

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
CHOTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS
POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y
ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA

BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

Asesor: Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Chota – Perú

2023



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL – UNACH

1. DATOS DE LOS AUTORES:

Apellidos y nombres: GONZÁLES SÁNCHEZ BRANDT WILLY

Código del alumno: **2015051017**

Correo electrónico: 2015051017@unach.edu.pe

Teléfono: 932672638

DNI: 73305749

Apellidos y nombres: OLIVERA DÁVILA CARLOS EDWIN

Código del alumno: **2015052026**

Correo electrónico: 2015052026@unach.edu.pe

Teléfono: 948719322

DNI: 74284131

2. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

Tesis

3. TÍTULO PROFESIONAL O GRADO ACADÉMICO:

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

4. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

"NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

5. FACULTAD DE: CIENCIA DE LA INGENIERÍA

6. ESCUELA PROFESIONAL DE: INGENIERÍA CIVIL

7. ASESOR:

Apellidos y Nombres: Silva Tarrilo José Luis

Correo electrónico: jlsilvat@unach.edu.pe

Teléfono: 979006832

D.N.I: 46412746

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Autónoma de Chota publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNACH, versión digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

FIRMA: BRANDT WILLY GONZÁLES SANCHEZ
DNI. 73305749

FIRMA: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
DNI. 74284131

Fecha: 12/06/2023

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL
GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS
LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
COCHABAMBA, CHOTA, 2022**

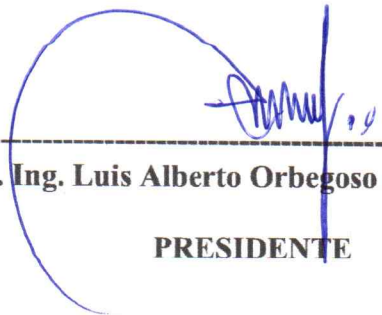
POR:

CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA

BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

**Presentada a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la
Universidad Nacional Autónoma de Chota para optar el título
de
INGENIERO CIVIL**

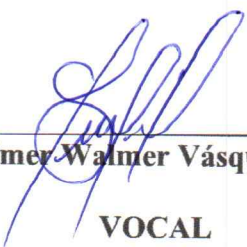
APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR



Dr. Ing. Luis Alberto Orbegoso Navarro
PRESIDENTE



Dra. Ing. Carmen Rosa Cárdenas Rosales
SECRETARIO



Mg. Fís. Elmer Walmer Vásquez Bustamante
VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/C

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del jurado de tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación presentado por los Bachilleres en Ingeniería Civil CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA y BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ, denominado: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"; escuchada la sustentación, las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADO

CON EL CALIFICATIVO (*)

14 (CATORCE)

En consecuencia, se le declara **EXPEDITO** para conferirle el Título de Ingeniero civil, elevando la presente acta al coordinador de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería a fin de que se emita el acto resolutive., en conformidad con la ley universitaria y el estatuto de la Universidad.

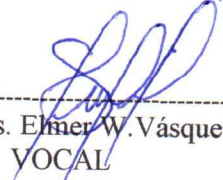
Chota, 01 de junio del 2023




Dr. Luis Alberto Orbegoso Navarro
PRESIDENTE



Dra. Carmen Rosa Cárdenas Rosales
SECRETARIO



Mg. Fis. Elmer W. Vásquez Bustamante
VOCAL



Mg. José Luis Silva Tarrillo
ASESOR

(*) De acuerdo al reglamento específico del proyecto y tesis de investigación de la EPIC, aprobada con Resolución de coordinación N° 141-2020, Artículo 21, cuya calificación es: (20 Summa Cum Laude); (18-19: Aprobado con excelencia); (15-17: Aprobado con mención honrosa); (12-14: Aprobado); (0-11: Desaprobado).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Ley de Creación N° 29531

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 160-2018-SUNEDU/C


FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL




ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar la Tesis denominada: “NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022”, presentado por los Bachilleres en Ingeniería Civil CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA y BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ y sustentada el día de 01 de junio del 2023, por Resolución de Coordinación N°152-2023-FCI/UNACH, la declaramos **CONFORME**.

Chota, 09 de junio del 2023




Dr. Luis Alberto Orbegoso Navarro
PRESIDENTE



Mg. Fis. Elmer W. Vásquez Bustamante
VOCAL



Dra. Carmen Rosa Cardenas Rosales
SECRETARIO



Mg. José Luis Silva Tarrillo Tarrillo
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, sin tu guía y bendiciones, ningún logro sería posible. A mis padres, hermanos y demás familiares que, han sido un apoyo constante en cada etapa de mi vida.

Carlos Edwin Olivera Dávila

Al ser supremo, que nos encamina para ser instrumentos de su bendición. A todos mis seres queridos, que me han reconfortado, alentado e incentivado para cumplir esta meta académica, en especial a mis padres.

Brandt Willy Gonzáles Sánchez

AGRADECIMIENTOS

A la población de la ciudad de Cochabamba por haberse dado tiempo para resolver las preguntas de la encuesta realizada para conocer la vulnerabilidad.

Al Mg. Ing. José Luis Silva Tarrillo por su apoyo incesante durante toda la ejecución de la investigación, sus conocimientos, guía y palabras de aliento han permitido, que esta investigación sea hoy una realidad.

A familiares y amigos, que han reconfortado nuestro espíritu para continuar con el proceso de ejecución de la investigación.

A todos aquellos que, de una u otra forma, han sido partícipes de este logro académico.

Carlos Edwin Olivera Dávila y
Brandt Willy Gonzáles Sánchez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación del problema	18
1.2.1. Problema general	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.3. Justificación	19
1.4. Delimitación de la investigación.....	20
1.5. Limitaciones.....	21
1.6. Objetivos	22
1.6.1. Objetivo general.....	22
1.6.2. Objetivos específicos	22
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes	23
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	23
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.1.3. Antecedentes regionales	29
2.2. Bases teórico – científicas	30
2.2.1. Teoría de la sociedad de riesgo de Ulrich Beck (2002).....	30
2.2.2. Teoría prospectiva	31
2.2.3. Norma ISO 14001 “Gestión medioambiental”	32
2.3. Marco conceptual.....	34
2.3.1. Dinámica y geomorfología fluvial.....	34
2.3.2. Análisis hidrológico e hidráulico	39
2.3.3. Inundación	46
2.3.4. Peligro de inundación	47
2.3.5. Vulnerabilidad frente a inundaciones	50

2.3.6. Riesgo de inundación.....	61
2.3.7. Medidas para prevenir inundaciones	62
2.4. Hipótesis.....	65
2.4.1. Hipótesis general	65
2.4.2. Hipótesis específicas.....	65
2.5. Operacionalización de variables.....	65
2.5.1. Variable independiente	65
2.5.2. Variable dependiente	66
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	69
3.1. Tipo y nivel de investigación	69
3.2. Diseño de investigación.....	70
3.3. Métodos de investigación.....	70
3.4. Población, muestra y muestreo	73
3.4.1. Población	73
3.4.2. Muestreo	74
3.4.3. Muestra	74
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	75
3.5.1. Técnicas de recolección de los datos	75
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos	75
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	76
3.6.1. Procesamiento de datos.....	76
3.6.2. Análisis de datos	111
3.7. Aspectos éticos	112
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	113
4.1. Descripción de resultados.....	113
4.1.1. Riesgo de inundación fluvial en la microcuenca Lanchecongá – Yamaluc	113
4.1.2. Riesgo de inundación fluvial en la microcuenca Alconis.....	137
4.1.3. Comparación del riesgo de inundación fluvial en Cochabamba.....	161
4.2. Discusión de resultados.....	173
4.3. Contrastación de hipótesis.....	184

4.3.1. Hipótesis específica 1	185
4.3.2. Hipótesis específica 2	186
4.3.3. Hipótesis específica 3	187
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189
5.1. Conclusiones	189
5.2. Recomendaciones y/o sugerencias	190
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	191
CAPÍTULO VII. ANEXOS	197
Anexo A. Matriz de consistencia.....	:
Anexo B. Panel fotográfico	:
Anexo C. Documentación.....	:
Anexo D. Cuestionario de vulnerabilidad	:
Anexo E. Resultados de la encuesta	:
Anexo F. Análisis de vulnerabilidad	:
Anexo G. Parámetros de las microcuencas	:
Anexo H. Análisis de intensidades y caudales máximos	:
Anexo I. Estudio de mecánica de suelos	:
Anexo J. Planos	:

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación de la Unidad Hidrográfica según Área	39
Tabla 2	Formas de cuenca según F	40
Tabla 3	Áreas de Inundación según Tiempo de retorno (Tr)	47
Tabla 4	Pendiente	48
Tabla 5	Geomorfología	48
Tabla 6	Geología	49
Tabla 7	Intensidad media en una hora (mm/h).....	49
Tabla 8	Matriz de Peligro.....	49
Tabla 9	Grupo Etario.....	51
Tabla 10	Cobertura de Salud.....	52
Tabla 11	Nivel Educativo.....	52
Tabla 12	Conocimiento sobre la Ocurrencia Pasada de Desastres por Inundación.....	52
Tabla 13	Actitud frente al Riesgo por Inundación	53
Tabla 14	Campañas de Prevención y Difusión del Riesgo por Inundación	53
Tabla 15	Localización de la Edificación	55
Tabla 16	Material de Construcción de la Edificación	55
Tabla 17	Estado de Conservación de la Edificación	55
Tabla 18	Antigüedad de la Casa.....	56
Tabla 19	Altura de la Edificación.....	56
Tabla 20	Servicios básicos	56
Tabla 21	Ingreso Familiar Medio.....	57
Tabla 22	Capacitación en Temas de Gestión de Riesgos	57
Tabla 23	Obras de Mitigación.....	57
Tabla 24	Área Verde	58
Tabla 25	Calidad del Suelo	59
Tabla 26	Explotación de Recursos Naturales.....	59
Tabla 27	Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	59
Tabla 28	Conocimiento y Cumplimiento de la Normatividad Ambiental.....	60
Tabla 29	Conocimiento Ancestral para la Explotación de Recursos Naturales	60
Tabla 30	Matriz de Vulnerabilidad	60
Tabla 31	Cuadro de Operacionalización de la Variable Independiente	67
Tabla 32	Cuadro de Operacionalización de la Variable Dependiente.....	68
Tabla 33	Tipo de Investigación según los Principales Criterios	69

Tabla 34	Coordenadas UTM de los Tramos de Análisis en las Quebradas de Lancheconga-Yamaluc, y Alconis.....	76
Tabla 35	Puntos de Aforo de las Microcuencas	78
Tabla 36	Parámetros Geomorfológicos de las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alconis	81
Tabla 37	Prueba de Bondad de Ajuste de Precipitaciones Máximas	83
Tabla 38	Precipitaciones Máximas para las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alconis	83
Tabla 39	Intensidades Máximas para las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alconis	85
Tabla 40	Caudales Máximos para las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alconis	86
Tabla 41	Áreas de Inundación en la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	92
Tabla 42	Áreas de Inundación en la Microcuenca Alconis.....	92
Tabla 43	Descriptorios para Estimar el Peligro.....	97
Tabla 44	Ubicación de las Calicatas en Cochabamba.....	99
Tabla 45	Características Físico Mecánicas del Suelo.....	106
Tabla 46	Descriptorios para Estimar la Vulnerabilidad.....	110
Tabla 47	Pendiente en las Microcuencas.....	161
Tabla 48	Geomorfología en las Microcuencas.....	162
Tabla 49	Geología en las Microcuencas.....	163
Tabla 50	Condicionante en las Microcuencas.....	164
Tabla 51	Desencadenante en las Microcuencas	164
Tabla 52	Susceptibilidad en las Microcuencas.....	165
Tabla 53	Áreas de Inundación por Desborde de las Microcuencas.....	166
Tabla 54	Fenómeno de Inundación en las Microcuencas.....	167
Tabla 55	Peligro a Inundación Fluvial en las Microcuencas.....	168
Tabla 56	Vulnerabilidad Social en las Microcuencas	169
Tabla 57	Vulnerabilidad Económica en las Microcuencas	170
Tabla 58	Vulnerabilidad Ambiental en las Microcuencas.....	170
Tabla 59	Vulnerabilidad a Inundaciones Fluviales en los Lotes de Cochabamba	171
Tabla 60	Riesgo a Inundaciones Fluviales en Cochabamba	172
Tabla 61	Análisis Z-test del Riesgo en las Microcuencas de la Ciudad de Cochabamba	184
Tabla 62	Estadísticas Descriptivas para Riesgo de la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc..	185
Tabla 63	Prueba Z-Test para Riesgo de la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc.....	185
Tabla 64	Estadísticas Descriptivas para Riesgo de la Microcuenca Alconis	186
Tabla 65	Prueba Z-Test para Riesgo de la Microcuenca Alconis	186
Tabla 66	Prueba T-Student para Comparación del Riesgo.....	188

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Marco de Referencia de la Norma ISO 14001.....	33
Figura 2 Planta y Sección de un Río	35
Figura 3 Partes del Río.....	36
Figura 4 Tipos Morfológicos de Ríos según Rosgen (1996)	38
Figura 5 Tipología de las Inundaciones	46
Figura 6 Factores de Vulnerabilidad.....	50
Figura 7 Análisis Dimensional Social.....	51
Figura 8 Análisis Dimensión Económica.....	54
Figura 9 Análisis Dimensión Ambiental.....	58
Figura 10 Matriz del nivel de riesgo	61
Figura 11 Medidas Agronómicas	62
Figura 12 Medidas Estructurales Permanentes	63
Figura 13 Medidas Temporales.....	64
Figura 14 Diseño de Investigación Descriptivo Causal Simple	71
Figura 15 Metodología CENEPRED para Encontrar el Riesgo.....	72
Figura 16 Vista de las Áreas de Influencia en la Ciudad de Cochabamba.....	73
Figura 17 Ejemplo de los Puntos Tomados en la Sección Transversal.....	77
Figura 18 Levantamiento Topográfico en la Quebrada Lancheonga-Yamaluc.....	77
Figura 19 Levantamiento Topográfico en la Quebrada Alcuñis	77
Figura 20 Criterios para Delimitar Microcuencas.....	78
Figura 21 Vista de la Microcuenca Lancheonga	79
Figura 22 Vista de la Microcuenca Yamaluc	79
Figura 23 Vista de la Microcuenca Alcuñis	79
Figura 24 Red hídrica de la Microcuenca Lancheonga	80
Figura 25 Red hídrica de la Microcuenca Yamaluc	80
Figura 26 Red hídrica de la Microcuenca Alcuñis	80
Figura 27 Ubicación de la Estación Cochabamba.....	82
Figura 28 Curvas IDF para la Microcuenca Alcuñis.....	84
Figura 29 Curvas IDF para la Microcuenca Lancheonga.....	84
Figura 30 Curvas IDF para la Microcuenca Yamaluc.....	85
Figura 31 Curva N, Microcuenca Lancheonga.....	87
Figura 32 Curva N, Microcuenca Yamaluc	87
Figura 33 Secciones Transversales de la Quebrada Lancheonga-Yamaluc	88
Figura 34 Coeficientes de Manning para la Quebrada Lancheonga-Yamaluc	89

Figura 35	Vista de las Velocidades y Áreas de Inundación de la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	89
Figura 36	Secciones Transversales de la Microcuenca Alcunis.....	90
Figura 37	Coeficientes de Manning para la Microcuenca Alcunis	90
Figura 38	Vista de las Velocidades y Áreas de Inundación de la Microcuenca Alcunis	91
Figura 39	Áreas de Inundación Tr 25 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	93
Figura 40	Áreas de Inundación Tr 50 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	93
Figura 41	Áreas de Inundación Tr 100 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	94
Figura 42	Áreas de Inundación Tr 500 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	94
Figura 43	Áreas de Inundación Tr 25 años, Microcuenca Alcunis	95
Figura 44	Áreas de Inundación Tr 50 años, Microcuenca Alcunis	95
Figura 45	Áreas de Inundación Tr 100 años, Microcuenca Alcunis	96
Figura 46	Áreas de Inundación Tr 500 años, Microcuenca Alcunis	96
Figura 47	Ubicación de las Calicatas en Cochabamba	99
Figura 48	Excavación y Toma de Muestras de Suelo	100
Figura 49	Ensayo de Corte Directo	101
Figura 50	Aplicación de la Encuesta en Cochabamba	102
Figura 51	Vista del Entorno Ambiental de Cochabamba.....	104
Figura 52	Mapa de Deforestación en la Ciudad de Cochabamba	105
Figura 53	Mapa de Calidad del Suelo en la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc.....	107
Figura 54	Mapa de Calidad del Suelo en la Microcuenca Alcunis	108
Figura 55	Pendiente, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	114
Figura 56	Geomorfología, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	115
Figura 57	Geología, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc.....	116
Figura 58	Condicionantes, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	117
Figura 59	Desencadenante, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	118
Figura 60	Susceptibilidad, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc.....	119
Figura 61	Fenómeno de Estudio (inundación), en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	120
Figura 62	Peligro de Inundación, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	121
Figura 63	Vulnerabilidad en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	122
Figura 64	Vulnerabilidad Social en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	123
Figura 65	Grupo Etario de los Miembros del Hogar.....	125
Figura 66	Miembros del Hogar con Cobertura de Salud	125
Figura 67	Nivel de Educación de los Miembros del Hogar Mayores de 25 años	125
Figura 68	Conocimiento sobre la Ocurrencia Pasada de Desastres	126
Figura 69	Actitud Frente al Riesgo de los Miembros del Hogar.....	126
Figura 70	Interés en Participar en Campañas de Prevención y Difusión	126

Figura 71	Vulnerabilidad Económica en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	127
Figura 72	Localización de la Edificación Respecto a la Quebrada.....	129
Figura 73	Material de Construcción de la Edificación.....	129
Figura 74	Estado de Conservación.....	129
Figura 75	Antigüedad de la Edificación.....	130
Figura 76	Altura de la Vivienda.....	130
Figura 77	Acceso a los Servicios Básicos.....	130
Figura 78	Ingreso Familiar Medio	131
Figura 79	Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo.....	131
Figura 80	Obras de Mitigación	131
Figura 81	Vulnerabilidad Ambiental en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	132
Figura 82	Área Verde.....	134
Figura 83	Calidad del Suelo.....	134
Figura 84	Explotación de Recursos Naturales	134
Figura 85	Capacitación en Temas de Conservación Ambiental.....	135
Figura 86	Conocimiento y Cumplimiento de la Normatividad.....	135
Figura 87	Conocimiento Ancestral para la Explotación de Recursos Naturales.....	135
Figura 88	Riesgo a Inundación Fluvial en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc	136
Figura 89	Pendiente, en la Microcuenca Alcanis.....	138
Figura 90	Geomorfología, en la Microcuenca Alcanis	139
Figura 91	Geología, en la Microcuenca Alcanis.....	140
Figura 92	Condicionantes, en la Microcuenca Alcanis.....	141
Figura 93	Desencadenante, en la Microcuenca Alcanis	142
Figura 94	Susceptibilidad, en la Microcuenca Alcanis.....	143
Figura 95	Fenómeno de Estudio (inundación), en la Microcuenca Alcanis	144
Figura 96	Peligro de Inundación, en la Microcuenca Alcanis	145
Figura 97	Vulnerabilidad en la Microcuenca Alcanis	146
Figura 98	Vulnerabilidad Social en la Microcuenca Alcanis.....	147
Figura 99	Grupo Etario de los Miembros del Hogar.....	149
Figura 100	Miembros del Hogar con Cobertura de Salud	149
Figura 101	Nivel de Educación de los Miembros del Hogar Mayores de 25 años	149
Figura 102	Conocimiento sobre la Ocurrencia Pasada de Desastres	150
Figura 103	Actitud Frente al Riesgo de los Miembros del Hogar.....	150
Figura 104	Interés en Participar en Campañas de Prevención y Difusión	150
Figura 105	Vulnerabilidad Económica en la Microcuenca Alcanis.....	151
Figura 106	Localización de la Edificación Respecto a la Quebrada.....	153
Figura 107	Material de Construcción de la Edificación.....	153

Figura 108	Estado de Conservación.....	153
Figura 109	Antigüedad de la Edificación.....	154
Figura 110	Altura de la Vivienda.....	154
Figura 111	Acceso a los Servicios Básicos.....	154
Figura 112	Ingreso Familiar Medio	155
Figura 113	Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo.....	155
Figura 114	Obras de Mitigación	155
Figura 115	Vulnerabilidad Ambiental en la Microcuenca Alconis.....	156
Figura 116	Área Verde.....	158
Figura 117	Calidad del Suelo.....	158
Figura 118	Explotación de Recursos Naturales	158
Figura 119	Capacitación en Temas de Conservación Ambiental.....	159
Figura 120	Conocimiento y Cumplimiento de la Normatividad.....	159
Figura 121	Conocimiento Ancestral para la Explotación de Recursos Naturales.....	159
Figura 122	Riesgo a Inundación Fluvial en la Microcuenca Alconis	160
Figura 123	Peligro a Inundación Fluvial en las Microcuencas	168
Figura 124	Vulnerabilidad a Inundaciones Fluviales en las Microcuencas	171
Figura 125	Riesgo a Inundaciones Fluviales en Cochabamba	172
Figura 126	Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo a Inundación Fluvial por Desborde de las Microcuencas Lancheonga-Yamaluc y Alconis.....	183

RESUMEN

El objetivo general fue “Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheonga-Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, según el manual del CENEPRED (2014)”. La metodología de la investigación aplicada se inició con el levantamiento topográfico de las quebradas Lancheonga-Yamaluc (Q1) y Alconis (Q2) hasta su confluencia con el río Chotano, dichos datos y los registros pluviométricos de los últimos 52 años (de 1969 al 2021) de la estación Cochabamba, permitieron modelar las áreas de inundación en el programa HEC-RAS para Tr de 25, 50, 100 y 500 años, siendo: 3.28, 3.44, 3.58 y 3.94 ha para Q1, y 0.50, 0.56, 0.60 y 0.71 ha para Q2, pero, para determinar el peligro también se elaboraron los mapas desencadenantes (lluvia) y condicionantes pendiente, geología y geomorfología, los dos últimos obtenidos de la página web del INGEMMET (2022). Para determinar la vulnerabilidad en las áreas de influencia se ha aplicado una encuesta a 252 familias en Q1 y 110 familias en Q2, con un encuestado por vivienda. Los resultados indican que, los niveles de riesgo de inundación que, genera Q1 son bajo, medio, alto y muy alto en el 4.10%, 42.20%, 50.72% y 2.98% de las 32.97 ha, y para Q2 son bajo, medio, y alto en el 12.43%, 69.48%, y 18.09% de las 25.44 ha. Se concluye que, el riesgo a inundaciones fluviales en la microcuenca Lancheonga -Yamaluc es alto, y en la microcuenca Alconis es medio, pero, ambas microcuencas son susceptibles a inundaciones fluviales.

Palabras clave: Encuesta, acciones desencadenantes, inundación fluvial.

ABSTRACT

The general objective was to "Determine the levels of fluvial flood risk generated by the Lancheconga-Yamaluc and Alconis streams as they flow through the city of Cochabamba, according to the CENEPRED manual (2014)". The applied research methodology started with the topographic survey of the Lancheconga-Yamaluc (Q1) and Alconis (Q2) streams up to their confluence with the Chotano river, such data and the pluviometric records of the last 52 years (from 1969 to 2021) of the Cochabamba station, allowed modeling the flood areas in the HEC-RAS program for Tr of 25, 50, 100 and 500 years, being: 3.28, 3.44, 3.58 and 3.94 ha for Q1, and 0.50, 0.56, 0.60 and 0.71 ha for Q2, but, to determine the hazard, the triggering (rainfall) and conditioning slope, geology and geomorphology maps were also elaborated, the last two obtained from the INGEMMET web page (2022). To determine vulnerability in the areas of influence, a survey was applied to 252 families in Q1 and 110 families in Q2, with one respondent per household. The results indicate that the flood risk levels generated by Q1 are low, medium, high and very high in 4.10%, 42.20%, 50.72% and 2.98% of the 32.97 ha, and for Q2 they are low, medium and high in 12.43%, 69.48% and 18.09% of the 25.44 ha. It is concluded that the risk of fluvial flooding in the Lancheconga-Yamaluc stream is high, and in the Alconis stream it is medium, but both streams are susceptible to fluvial flooding.

Key words: Survey, triggering actions, fluvial flooding.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Cada año millones de personas se ven afectadas por las inundaciones en todo el mundo, con enormes pérdidas económicas que, rondan los 50,000 millones de dólares anuales (Salman y Li, 2018), sin embargo, las inundaciones son procesos naturales en los sistemas fluviales (Chang et al., 2018), pero, los humanos han ocupado y urbanizado las llanuras aluviales por su atractivo de urbanización debido a su morfología plana y disponibilidad de agua (Park y Lee, 2019). Esto último se ha traducido en el crecimiento de zonas de riesgo de inundación para asentamientos humanos e infraestructura debido a una mayor concentración de personas y estructuras (Gaur et al., 2019). El proceso de urbanización disminuye la capacidad de la cuenca para mitigar las inundaciones, debido a que, impide la infiltración del agua, incrementando así, el riesgo a inundación, frente a las precipitaciones extremas (Waghwala y Agnihotri, 2019).

Perú, por su climatología, caracterizada por intensas precipitaciones pluviales, ha experimentado varias inundaciones devastadoras en los últimos años; de 1980 a 2013 más de 2,000 personas perdieron la vida debido a inundaciones y los daños materiales superaron los 2 mil millones de dólares estadounidenses, así mismo, más recientemente, las inundaciones del año 2017 causaron más de 3 mil millones de dólares en daños a infraestructura y viviendas, con más de 100 víctimas mortales (Bischiniotis et al., 2019), pero aun cuando hay eventos continuos en llanuras de inundación éstas suelen ser ocupadas como lugares para vivir (Rojas-Portocarrero et al., 2019), siendo así, en el país, muchas veces se conoce el riesgo, pero no se entiende, no obstante, el Centro Nacional de

Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo (CENEPRED, 2014) presenta un compendio para la evaluación local del riesgo, previa adaptación a los factores de peligrosidad y vulnerabilidad propios de cada ciudad.

Cajamarca por ser una región altoandina, con topografía montañosa colinosa, con llanuras aluviales, y con climatología extrema, donde las fuertes precipitaciones pluviales son recurrentes y constantes, está expuesta a fenómenos de inundación fluvial, sobre todo en áreas urbanas (Trigoso, 2018). La provincia de Chota, y muchos de sus distritos han sido el foco de la ocurrencia de fenómenos de inundación fluvial y pluvial tal como, reporta INDECI (2022).

La ciudad de Cochabamba, ubicada en el distrito de Cochabamba, provincia de Chota, se ve frecuentemente abatida por eventos pluviales extremos que, terminan desencadenando fenómenos de inundación fluvial por desborde de las quebradas Lanchecongá – Yamaluc, que confluyen en la quebrada Machaypungo, y por la quebrada Alconis, que confluye al río Chotano, ambas situadas dentro del área urbana. En marzo del año 2009, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2009) reportó que, el desborde de ríos y quebradas, ocasionó el colapso de dos (2) viviendas, 50 viviendas afectadas, pérdidas de animales menores y vías de comunicación afectadas en Cochabamba; en el 2015, de marzo a octubre, INDECI (2015a) e INDECI (2015b), reportaron que, viviendas, locales públicos, áreas de cultivo y vías de comunicación se vieron afectadas por inundaciones fluviales en Cochabamba; en el año 2018 la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2018) determinó que, en el centro urbano de Cochabamba existen quebradas (Lanhecongá – Yamaluc y Alconis) que, se activan frente a precipitaciones pluviales con un alto peligro a inundación; en el año 2021 INDECI (2021a) e INDECI (2021b) reportaron que, en el mes de marzo

a consecuencia de las fuertes lluvias la quebrada Yamaluc - Lancheonga se desbordó afectando a viviendas, un (1) centro de salud, un (1) puente vehicular, animales menores y a los servicios de agua y desagüe a la altura del jr. Lima; en marzo del año 2022, la Municipalidad Distrital de Cochabamba (MDC, 2022), Barboza (2022) e INDECI (2022), reportaron que, Cochabamba se encontraba en situación de emergencia a causa del desborde de ríos y quebradas por las intensas lluvias, que afectaron principalmente al sector Santa Isolina de la ciudad.

Todos los reportes a lo largo de las últimas décadas muestran, las condiciones de exposición al peligro por parte de los pobladores de la localidad, por lo que, es pertinente determinar el riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheonga-Yamaluc y la microcuenca Alcuñis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, con el fin de obtener mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo, que puedan usar los entes gubernamentales para proponer medidas de prevención, contención y afrontamiento frente al inminente peligro.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el nivel de riesgo a inundación fluvial que generan las microcuencas Lancheonga -Yamaluc y Alcuñis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, según el manual del CENEPRED?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Lancheonga -Yamaluc?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Alcuñis?
- ¿Qué microcuenca produce el nivel de riesgo a inundación fluvial más alto?

1.3. Justificación

La ciudad de Cochabamba ha sido el foco de múltiples y constantes precipitaciones pluviales que, en los años 2009, 2015, 2017, 2018, 2021 y 2022 han generado el desborde de la quebrada Lancheconga – Yamaluc, y de la quebrada Alcuñis, ambas situadas dentro del área urbana de la ciudad, lo que, trajo como consecuencia la inundación de cultivos, algunas viviendas ubicadas cerca al lecho del río e infraestructura urbana. Sin embargo, si la intensidad de las precipitaciones aumenta, el problema podría agravarse aún más, afectando no sólo a la infraestructura construida en las orillas de las quebradas, sino también a la salud de los habitantes, por lo que, era imprescindible establecer los niveles de riesgo a inundación en los dos sectores de la ciudad (sector Lancheconga – Yamaluc, y sector Alcuñis).

La evaluación del peligro de inundación, tomando en cuenta los datos históricos de crecidas registrado por la estación Cochabamba, ha proporcionado información sobre las características geomorfológicas e hidrológicas, así como sobre los límites de acumulación de agua; esta información se ha utilizado para elaborar los mapas de peligro, del área de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y de la microcuenca Alcuñis, según los lineamientos del CENEPRED. Además, se ha verificado las condiciones de vulnerabilidad de la población, obteniendo así, el riesgo frente a inundaciones. De modo que, el Gobierno del Distrito de Cochabamba puede utilizar este estudio para hacer recomendaciones para abordar los problemas en las zonas afectadas implementando modelos de gestión frente a riesgos de inundación.

1.4. Delimitación de la investigación

La ciudad de Cochabamba, Cochabamba, Chota, es atravesada en su área urbana por la microcuenca Machaypungo formada por la confluencia de las microcuencas Lancheonga – Yamaluc, y en su área de expansión urbana por la microcuenca Alconis, siendo así, estos dos sectores han sido objeto de estudio, para establecer el nivel del riesgo a inundaciones fluviales, para ello, se ha utilizado la metodología CENEPRED (2014).

Para comprobar el nivel de peligrosidad, se ha realizado el levantamiento topográfico de las quebradas de análisis, se han delimitado las cuencas hidrográficas, se ha analizado las intensidades máximas a partir de los datos pluviométricos de 1969 a 2021 de la estación Cochabamba situada en las coordenadas UTM WGS84 17S 733515.00 m E, 9285451.00 m S, a 1.5 km de la ciudad de Cochabamba, con dichos datos se ha determinado los caudales máximos para tiempos de retorno (T_r) de 25, 50, 100 y 500 años, los cuales se han colocado en el modelo digital en HEC-RAS para determinar las áreas de inundación siendo este el fenómeno de estudio, así mismo, se ha obtenido un mapa de susceptibilidad, según factores condicionantes y desencadenantes, para luego interceptarlo y obtener el mapa de peligro en ArcGIS 10.5.

Para comprobar el nivel de vulnerabilidad se ha realizado una encuesta a un individuo mayor de 18 años, por cada vivienda, ubicada dentro del área de exposición al peligro, según la metodología CENEPRED (2014), para poder establecer el nivel de riesgo a inundaciones en las áreas de influencia de la microcuenca Lancheonga – Yamaluc, y Alconis, a fin de que, sirva como, un medio de gestión para la contención del riesgo, por los entes gubernamentales.

1.5. Limitaciones

La investigación se ha realizado durante el año 2022, siendo así, los datos fueron solicitados al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) en marzo del año 2022, por lo que, la entidad luego de los procesos correspondiente que tardaron un lapso de 3 a 4 meses, solo brindaron a los investigadores datos pluviométricos de los últimos 51 años, desde 1969 hasta el año 2021 (ver Anexo C), así mismo, cabe recalcar que, en el año 2021 muchos de los datos mensuales eran ceros, es decir no hubieron registros pluviométricos en esos meses o no hubo precipitaciones pluviométricas (no hubo lluvias).

No se han diseñado medidas de contingencia frente al riesgo a inundación debido a que, en el presente estudio solo se busca elaborar los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo a inundaciones, para que, pueda ser utilizado por la Municipalidad Distrital de Cochabamba, como elemento de gestión de riesgos.

El cuestionario que, se ha aplicado a la población ha sido elaborado según los descriptores dados en el Manual de CENEPRED (2014), y al no poder encuestar a toda la población de Cochabamba se ha estimado una muestra finita.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que generan las microcuencas Lancheconga -Yamaluc y Alcuñis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, según el manual del CENEPRED (2014).

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que genera la microcuenca Lancheconga -Yamaluc aplicando la metodología CENEPRED (2014).
- Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que genera la microcuenca Alcuñis aplicando la Metodología CENEPRED (2014).
- Comparar los niveles de riesgo de inundación fluvial existente entre las microcuencas Lancheconga -Yamaluc y Alcuñis.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Matsa y Mupepi (2022) analizaron los daños y riesgos de inundación en áreas urbanas de Zimbabue, por la temporada de lluvias 2020/21 en la ciudad de Gweru. Determinaron que, el 48% (25329.4 ha) de la superficie urbana total de Gweru es moderadamente inundable, seguida por el 31% (16178.97 hectáreas) de la tierra que, es zona inundable y solo 21% (10987.33 ha) de suelo con menor probabilidad de ser inundado frente a precipitaciones. Concluyeron que, la mayor parte de la zona urbana de Gweru es susceptible a inundaciones y la mayoría de las áreas residenciales están ubicadas en estas áreas propensas a inundaciones.

Masoumi (2022) tuvo como objetivo evaluar la susceptibilidad a inundaciones para sitios no aforados en áreas urbanas utilizando modelos espaciales, en la ciudad de Zanzan de 2469 ha, donde siete cauces de agua ingresan en la ciudad y desembocan en el río Zanzanrood, generando inundaciones. El cauce principal tiene una longitud de 8 km, 3% de pendiente, donde determinó los caudales máximos, determinando que, los elementos susceptibles a inundación eran 57 viviendas, 15 postes eléctricos, y 8 carreteras para Tr 50 años, mientras que, para Tr de 200 años, los elementos afectados serían 69 viviendas, 19 postes y 11 carreteras.

Ha y Kang (2022) tuvieron como objetivo evaluar las áreas de riesgo de inundación utilizando técnicas de bosque aleatorio, en la ciudad metropolitana de Busan, donde determinaron el área de inundación para Tr de 10 años. Concluyeron que, el mapa derivado es la fuente básica para el desarrollo de medidas preventivas

frente a inundaciones urbanas, contribuyendo a la mejora de las capacidades de respuesta y control en las regiones correspondientes.

Liu et al. (2021) evaluaron el riesgo de inundación en áreas urbanas del sur de Taiwán, en el cual se identifican dos áreas de estanque A y B con 17 ha y 42 ha, respectivamente. Las profundidades máximas de inundación bajo períodos de retorno de lluvia de 50, 100 y 200 años son 5.50 m, 5.97 m y 6.37 m, respectivamente. El sitio de máxima inundación se encuentra en el distrito de Yanchao, como resultado de la zona baja alrededor de la ribera del río en el tramo medio. La vulnerabilidad social de una aldea en el distrito de Qiaotou está en el nivel 3 (es decir, nivel medio), y el riesgo en esta aldea para cada período de retorno es de nivel 3 para Tr de 50 y 100 años, y nivel 4 para el Tr 200 años.

Park y Lee (2019) tuvieron como objetivo aplicar un modelo de valoración del riesgo de inundaciones urbanas, aplicado en la ciudad de Changwon. Determinaron la vulnerabilidad según el costo comercial de los 177,193 lotes de la ciudad de Changwon, mientras que, el peligro lo determinaron por modelamiento en HEC-RAS, verificando que, las áreas con mayor porcentaje de zona roja en riesgo de inundación urbana fue Euichang-gu (13.07%), seguida de Seongsan-gu (4.07 %), Masan Hoewon-gu (2.68%), Masan Happo- gu (1.87%) y Jinhae-gu (1.78%). La zona naranja se distribuyó con más frecuencia en la ventana (14.78%) y en Seongsan-gu (12.37%) que en otras áreas. La distribución de la zona amarilla fue más prominente en Euichang-gu (3.96 %), seguida de Seongsan-gu (2.10%) y Masan Happo-gu (1.39 %). La zona verde, que es el área segura con menor riesgo de inundación urbana, estuvo más distribuida en Masan Happo-gu (92.21%), Jinhae-gu (86.99%) y Masan Hoewon-gu (85.89%)

Barra (2019) tuvo por objetivo determinar el riesgo a inundación en el valle del río Limay, tramo Arroyito – confluencia, por una crecida de 3200 m³/s en un Tr de 100 años. Determinó que, de las 32,000 ha de planicie, 9,500 ha son llanuras de inundación, donde 1,330 ha, están ocupadas por área urbana con vulnerabilidad media a alta.

Criado et al. (2019) tuvieron como fin determinar el riesgo a inundación en la ciudad de Salamanca (España) respecto a crecidas en el río Tormes en Salamanca. Determinaron que, la vulnerabilidad en la infraestructura vial era media para carreteras y alta para caminos y carril de bicicletas, en edificio la vulnerabilidad era media para viviendas e infraestructura educativa, mientras que, alta para agroganaderos. Para estimar el peligro, determinaron los caudales para Tr de 5, 50, 100 y 500 años en los tramos Tormes I, Zurguén y Tormes II, verificando como mayor caudal 926, 307.6 y 1233.6 m³/s, con lo que, concluyeron que, las zonas con riesgo alto abarcan 46.01 ha, que, quedarían anegadas en cada caso de inundaciones.

Mora (2019) en su tesis de maestría analizó el riesgo de inundación en el curso medio-alto del río Tajo a su paso por Aranjuez (Madrid), para ello realizó la intersección espacial entre el índice de vulnerabilidad social y los mapas de peligrosidad a inundación fluvial, según Tr de 10, 100 y 500 años. Concluyó que, las secciones del distrito 1 (Foso-Moreras) tienen 13.8 ha propensas a inundación.

Oliva (2019) en su tesis de maestría, analizó el riesgo a inundación del barranco de las Ovejas en el barrio de San Gabriel (Alicante). Para ello, utilizó una serie temporal de 1950 hasta 2019. Analizó seis zonas a lo largo del tramo, verificando que, el riesgo era alto, por lo que, describió algunas medidas, como, la conformación de cuatro zonas de amortiguamiento con jardines de lluvia,

pavimento permeable, captación del agua pluvial en techos verdes, muros de contención, y medidas no estructurales, tales como capacitación a la población.

Lapo (2019) realizó el análisis del riesgo a inundación por simulación espacial en la Parroquia Puerto Napo. Utilizó los datos pluviométricos de las estaciones Jatunyacu y Ahuano, con lo que, determinó los caudales máximos que, modelo en el programa HEC-RAS y Hec-GeoRAS. Determinando que, el riesgo medio y alto suponen el 40% y 173% de probabilidad de inundación de las zonas urbanas, cultivos y bosques. Por lo que, concluyó que, el riesgo era alto.

Cahueño y Zambrano (2018) analizaron las inundaciones en el barrio El Raicero en Florencia, Caquetá, de 11.39 ha. Al analizar la peligrosidad verificaron que, el 88.68% y 11.32% presentan una amenaza alta y media. Determinaron que, el 61.1% de las viviendas tenían uso familiar, 31.5% eran de bloque, 52.32% de tenencia propia, el 93.5% con ingresos promedio menores al sueldo mínimo, pero que, 175.5% refiere haber sufrido al menos 1 inundación, por lo que, luego de una inundación tardan el 46.3% más de 1 año para recuperar su infraestructura dañada. Concluyeron que, el nivel de riesgo es muy bajo, bajo, medio y alto en el 16.3%, 29.75%, 31.75% y 22.37% del barrio el Raicero, donde las zonas con más riesgo son las que, se encuentran más cercanas a la quebrada La Perdiz, especialmente en la zona en que, confluye con las aguas de la quebrada La Sardina.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Manrique (2021) en su tesis de maestría, determinó el riesgo a inundación en el caserío Santa Rosa de Shapajilla, usando la metodología CENEPRED, con una ligera modificación para determinar el peligro en realización a las áreas de inundación determinadas en HEC-RAS. Aplicó la encuesta a 242 pobladores para determinar la vulnerabilidad, verificando que, de los 180 lotes afectados, el

18.9%, 18.3%, 48.3% y 14.4% tienen riesgo bajo, medio, alto y muy alto. Así mismo, el 58.7% y 41.3% de los lotes tienen vulnerabilidad alta y media. Concluyó que, 60.3%, 30.5% y 9.2%, de los lotes presentan riesgo medio, alto y muy alto, en Santa Rosa de Shapajilla.

Espire y Flores (2019) evaluaron el riesgo de inundación en Huancaquito Bajo de acuerdo con CENEPRED. Identificaron zonas de inundación con caudales muy elevados de 128.02, 308.99, 428.58, 469.26 y 602.83 m³/s para Tr de 11, 73, 174, 225 y 475 años, con áreas de inundación de 38, 41, 43, 44 y 45 ha. Concluyeron que, el peligro y vulnerabilidad es alta en el 51% y 74.11%, por lo que el asentamiento de Huancaquito Bajo está en alto riesgo de inundación.

Loyola (2019) en su tesis de posgrado evaluó el riesgo a inundación en la quebrada del cauce del río Grande, tramo puente Candopata - puente Cumbicus de Huamachuco, La Libertad, de acuerdo al manual de INDECI. Determinó que, el 38.71% de las viviendas tenían como material de construcción a esteras, el 67.74% se ubican cerca al río, el 48.39% sobre suelos muy pedregosos, el 83.67% incumpliendo las normas pertinentes, por lo que, la vulnerabilidad física es alta, así mismo, el 38.71% de las personas son pobres, el 64.52% tienen un nivel socioeconómico medio, por lo que, la vulnerabilidad económica es alta; además, el 67.74% de la población no está organizada, por lo que, la vulnerabilidad social es alta, por lo que, la vulnerabilidad es alta. Respecto a la peligrosidad el 80.65% de las personas tiene discernimiento del incremento del caudal del río Grande, donde el 24%, 18%, 25% y 1% tienen como medida preventiva en caso de inundación alejarse, barreras de contención, sacos de arena y ninguno, respectivamente, por lo que, el nivel de peligro es alto. Concluyó que, el riesgo es alto, por tanto, como medidas no estructurales, se puede hacer cumplir la

normatividad de ordenamiento territorial y dar charlas de capacitación, mientras que, como medidas estructurales se deben identificar y clausurar tuberías clandestinas que, desembocan a la quebrada, así mismo, construir un enrocado lateral en ambas márgenes de la quebrada del río Grande.

Tuesta (2018) evaluó el riesgo a inundación del río Huallaga en Tingo María usando el manual de CENEPRED. Determinó el peligro en diferentes escenarios, siendo muy alto, alto, medio y bajo en el 10.36% (52.24 ha), 36.30% (183.04 ha), 30.17% (152.10 ha), y 23.17% (116.83 ha) del área de estudio, donde el área más afecta va de la ribera del río hasta las primeras cuadras de la Av. Raymondy. El 26.23% de la población tiene un rango de edad de 15 a 30 años, hay 36 instituciones educativas expuestas, pero ningún servicio de salud, no obstante, el material predominante del piso y pared de las viviendas, es cemento (68.68%) y ladrillo (70.67%), con 44.96% viviendas de 1 piso, donde el 42.22% tienen estado regular, con 31.91% de 10 a 20 años de antigüedad de la edificación; siendo el ingreso promedio de 1000 a 1500 soles para el 48.91%, debido a que, el 28.77% de la población tienen bajo acceso a un puesto laboral; pero el 48.48% de los pobladores tienen actitud fatalista, conformista y de desidia frente al peligro de inundación por lo que, el 52.14% tienen impericia sobre desastres. La vulnerabilidad social es baja, media y alta en el 25.97% (148 ha), 39.72% (226.40 ha) y 34.32% (195.62 ha), la vulnerabilidad económica es media y alta en el 77.08% (328.33 ha) y 22.20% (93.69 ha), la vulnerabilidad ambiental es muy alta en toda la extensión, por lo que, el riesgo es medio, alto y muy alto en el 61.54% (350.79 ha), 23.08% (131.54 ha) y 15.38% (87.70 ha), respectivamente.

2.1.3. Antecedentes regionales

Ticlla (2022) evaluó el riesgo de inundación en 18.97 ha de área urbana por desborde del río San Mateo en Chota, de acuerdo a CENEPRED. Determinando que, el 59.04% del área tiene pendiente de 0% a 5%, donde el 65.68% pertenece geológicamente a depósitos aluviales, con lluvias torrenciales mayores a 60 mm/h, donde los caudales máximos para Tr de 10, 25, 50 y 100 años es 32.81, 39.25, 44.96 y 51.49 m³/s con lo que, se inundan 2.59, 2.77, 2.92 y 313 ha. Así mismo, encuestó a 173 personas, una por vivienda, el 57.46% son hombres y el 42.54% son mujeres, de 0 a 5 años de edad (19.85%), tienen abastecimiento a los servicios básicos, pero el 82.66% no se sienten capacitados en temas de gestión de riesgos, por lo que, el 30.64% tienen actitud fatalista frente a inundaciones, a pesar de ello, el 95.38% de las casas están cerca del río San Mateo (0.2 a 1 km), con 94.80% viviendas de ladrillo, de 5 a 10 años (49.13%), donde el 72.25% y 27.75% tienen estado de conservación bueno y regular. Concluyó que, el peligro era medio en el 52.24%, y la vulnerabilidad era alta en 119 viviendas, con lo que determinó que el riesgo en el barrio San Mateo era alto en 6.15 ha.

Goicochea (2021) evaluó el riesgo a inundación de la quebrada Cruz Blanca, para el área urbana de Cajamarca en zonas urbanas según CENEPRED. El área presenta pendientes de 3 a 11%, con altitud de 2700 a 3850 msnm, cuyo uso del uso son áreas urbanas, con fuertes precipitaciones de 30 a 60 mm/h, siendo el nivel de peligro alto, en 48.4 ha, de las cuales 31.4 ha, 16.1 ha, 0.45 ha y 0.30 ha están destinadas a vivienda, calles, lotes sin construcción y centros educativos. Encuestó a 1 persona en cada una de las 628 viviendas, determinando que, el 52.39% de las viviendas están ubicadas cerca de la quebrada en 0.20 km a 1 km, mientras que, el 38.69% de las viviendas están muy cerca del cauce de 0 a 0.20

km, así mismo, el 79.46% y 14.81% de las viviendas son de ladrillo y adobe, en un 45.06% de dos pisos, con un 33.92% y 32.80% en estado de conservación bueno y regular, así mismo, el 99.04% de la población está escasamente capacitada en gestión de riesgos, además el 70.86% no tienen ninguna obra de mitigación, por lo que, la vulnerabilidad es alta y media en 562 y 66 viviendas, siendo así, concluyó que, el riesgo es alto.

Vasquez (2022) determinó el riesgo a inundación en Huacariz, sector 24, en la quebrada los chilcos Cajamarca, mediante el manual de INDECI. El nivel de peligro es alto, debido a que, se ha diseñado gaviones tipo caja para Tr 500 años, con caudal máximo de 30.41 m³/s, siendo el área inundable 4.01 ha, y el nivel de vulnerabilidad es alta. Concluyó que, el nivel de riesgo es alto, por lo que, se ha diseñado gaviones tipo caja como medio de mitigación frente al riesgo.

Mostacero (2020) evaluó el riesgo a inundación en la urbe de Chilete - Contumazá, por desborde de la quebrada Huertas, según INDECI. Determinando que, el nivel de peligrosidad es medio, la vulnerabilidad alta, pero el riesgo bajo; siendo así, el área urbana que, se encuentra en un riesgo alto es de tan solo 0.04%.

2.2. Bases teórico – científicas

2.2.1. Teoría de la sociedad de riesgo de Ulrich Beck (2002)

Beck (1992) describió los paisajes modernos o posindustriales como una “sociedad de riesgo”. La característica fundamental de esta sociedad del riesgo es su interconexión e interdependencia que hace que los sistemas y redes sean altamente complejos, tanto que muchas veces son vulnerables a fallas abruptas. El panorama de la sociedad del riesgo es muy propenso a los peligros sociales, naturales y técnicos. Los “peligros” creados a partir de la combinación de estos peligros en este mundo interconectado son riesgos hiper/híbridos ilustrados a

través del aumento de desastres técnicos “naturales”/ambientales y provocados naturalmente en general (Ray-Bennett et al., 2015).

La teoría social del riesgo de Ulrich Beck (2002) plantea la cuestión del riesgo global desde una perspectiva sociológica. En otras palabras, parte de un marco analítico que considera que la definición de naturaleza, los peligros que la amenazan y el modelo analítico de los problemas medioambientales son construcciones sociales que derivan de distintas comprensiones según el contexto cultural en el que se aborden.

Definir y afrontar las amenazas globales requiere, por tanto, la participación y cooperación de toda la sociedad, desde el nivel local hasta el más alto. Sin embargo, la novedad de esta teoría es que no se trata sólo de gobiernos. Como las amenazas globales no excluyen a nadie y todos somos parte del problema y de su solución, otros actores, como las comunidades organizadas, también están muy implicados (Cardonoz, 2013).

2.2.2. Teoría prospectiva

Kahneman y Tversky (1987) plantearon la teoría prospectiva, como alternativa para determinar la probabilidad de elección, en base a dos fases, preparación (obtención de datos para análisis de escenarios) y evaluación (análisis de los escenarios posibles); siendo así, para Sewchurran y Brown (2011) consiste en predecir lo que puede ocurrir e influir para generar el mejor futuro posible. Lozano (2017), argumenta que, en gestión, atiende a la preocupación por la creación del riesgo futuro, por tanto, está íntimamente relacionada con los procesos de planificación del desarrollo y la oportunidad de incidir en el riesgo, a través de estrategias de desarrollo, con una adecuada inversión.

Según Baena (2015), citado por Mondragón (2020), la teoría prospectiva tiene como objetivo trabajar con los responsables de las políticas públicas y privadas para promover un enfoque más actual de un futuro significativo.

Mondragón (2020), citando a Moniz (2006), sostiene que el análisis prospectivo de escenarios es una forma innovadora de que los gobiernos adopten un enfoque estratégico y que éstos deben tomar decisiones políticas seleccionando las variables más importantes para facilitar escenarios alternativos. Algunos argumentaron que les correspondía a ellos decidir. También sostienen que debatir escenarios futuros no consiste en extrapolar determinados hechos, sino en prepararse para lo que pueda ocurrir con el fin de crear el mejor futuro posible.

Por lo tanto, siguiendo las recomendaciones de Baena (2015), este estudio intenta mapear las amenazas, vulnerabilidades y riesgos de las inundaciones fluviales con el fin de proporcionar elementos de apoyo para la gestión del riesgo de desastres por parte de los gobiernos locales.

2.2.3. Norma ISO 14001 “Gestión medioambiental”

2.2.3.1. Generalidades de la norma ISO 14001

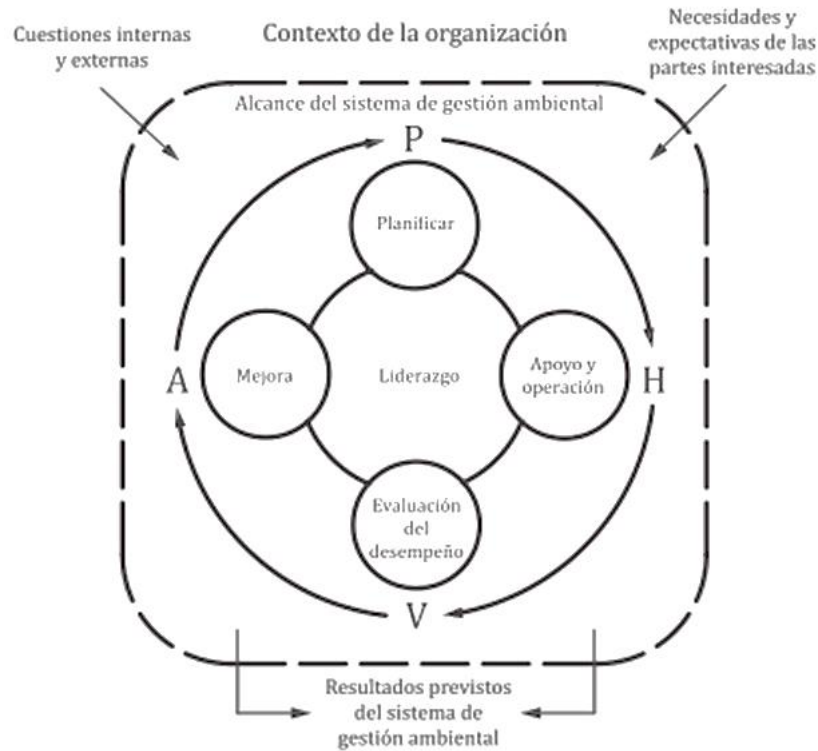
La norma ayuda a las organizaciones a conseguir los resultados deseados de un sistema de gestión medioambiental, lo que a su vez añade valor al medio ambiente, a la organización y a sus partes interesadas. A través de la política medioambiental de una organización, el resultado previsto de un sistema de gestión medioambiental es la mejora del comportamiento medioambiental, el cumplimiento de los requisitos legales y de otro tipo y la consecución de los objetivos medioambientales (ISO 14001, 2015).

Esta norma internacional puede utilizarse total o parcialmente para mejorar la gestión medioambiental de forma sistemática. Sin embargo, una

declaración de conformidad con esta norma internacional solo puede aceptarse si todos los requisitos están incluidos en el sistema de gestión medioambiental de la organización y se cumplen sin excepción (ISO 14001, 2015).

Figura 1

Marco de Referencia de la Norma ISO 14001



Nota: (Norma ISO 14001, 2015)

2.2.3.2. Relación de la norma ISO 14001 con la investigación

La norma internacional ISO 14001 hace referencia a los requisitos necesarios para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos, siendo así, tiene relación con la presente investigación debido a que, se ha realizado un análisis de vulnerabilidad desde el enfoque ambiental verificando problemas de deforestación, con áreas en las que, se ha perdido total o parcialmente la cobertura vegetal y que, se han representado en un mapa, además

de identificar que, la población desconoce acerca de temas de gestión ambiental y extracción sostenible de recursos naturales, lo que, representa cuestiones de vulnerabilidad para el cuidado del ecosistema, siendo así, a partir de esta norma la organización gubernamental, en este caso la Municipalidad Distrital de Cochabamba puede organizar, desarrollar e implementar planes de política ambiental, como la capacidad de la población en temas de gestión ambiental, la reforestación de áreas desérticas, la construcción de defensas ribereñas vivas, lo que, no solo serviría como medio de contención de la inundación, sino como un medio de garantizar el cuidado ambiental, pero para plasmar dichas propuestas debe basarse en la normatividad general del medio ambiente como es la norma ISO 14001.

Así mismo, la norma se ha aplicado en la investigación para definir parámetros ambientales, a fin de que, estos puedan servir de referencia para que, posteriormente los entes gubernamentales generen un sistema de gestión ambiental, en el marco del desarrollo sostenible.

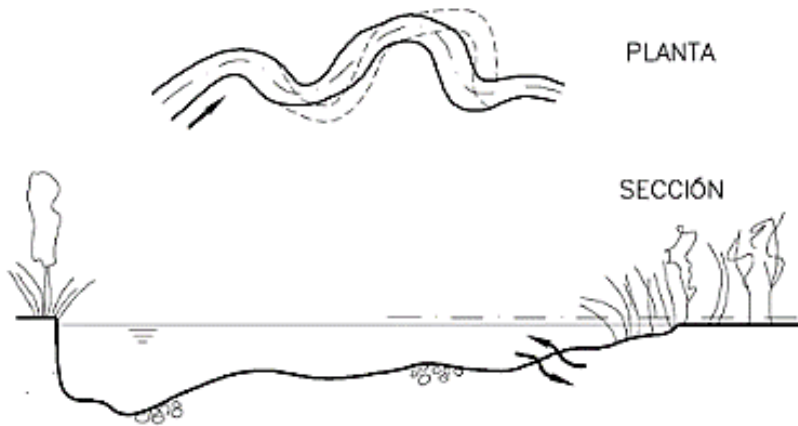
2.3. Marco conceptual

2.3.1. *Dinámica y geomorfología fluvial*

La ingeniería fluvial trata de las intervenciones humanas en los ríos para su acomodamiento al aprovechamiento de los recursos o a la reducción de los riesgos de daño. Los ríos son un don de la naturaleza para el hombre, por lo que, las primeras civilizaciones se asentaron en sus vegas, no obstante, eventualmente los ríos producen daños, pero ello se debe a que, no se respeta las llanuras de inundación, construyendo en estas áreas, lo que finalmente genera el riesgo (Vide, 2009).

Figura 2

Planta y Sección de un Río



Nota: (Vide, 2009).

2.3.1.1. Ríos y quebradas

“El río es un elemento natural que recoge las aguas de una cuenca y las transporta en lámina libre hasta su desembocadura” (Vide, 2009). Se caracteriza por su longitud, su cuenca hidrográfica y su caudal medio anual. Usualmente se denomina río a un cauce con flujo permanente, y de gran extensión, es decir conduce y mantiene el agua superficial con continuidad. Los ríos peruanos alcanzan su máximo caudal durante la temporada de lluvias, provocando el desbordamiento de sus cuencas (Vasquez, 2022).

Mientras que, se denomina quebrada a cualquier zona que desemboque directamente en el curso de agua principal de una zona. También recibe el nombre de riachuelo o arroyo, y generalmente se forma en la hendidura de una o dos montañas, siendo así, son ríos pequeños que, pueden tener flujo permanente o estacionario. Varios arroyos pueden formar una microcuenca (Zegarra, 2022).

2.3.1.2. Partes de los ríos

Según Márquez (2021) las partes de un río son su curso, cabecera, cauce, riberas, entre otros; donde resaltan a lo largo del perfil longitudinal:

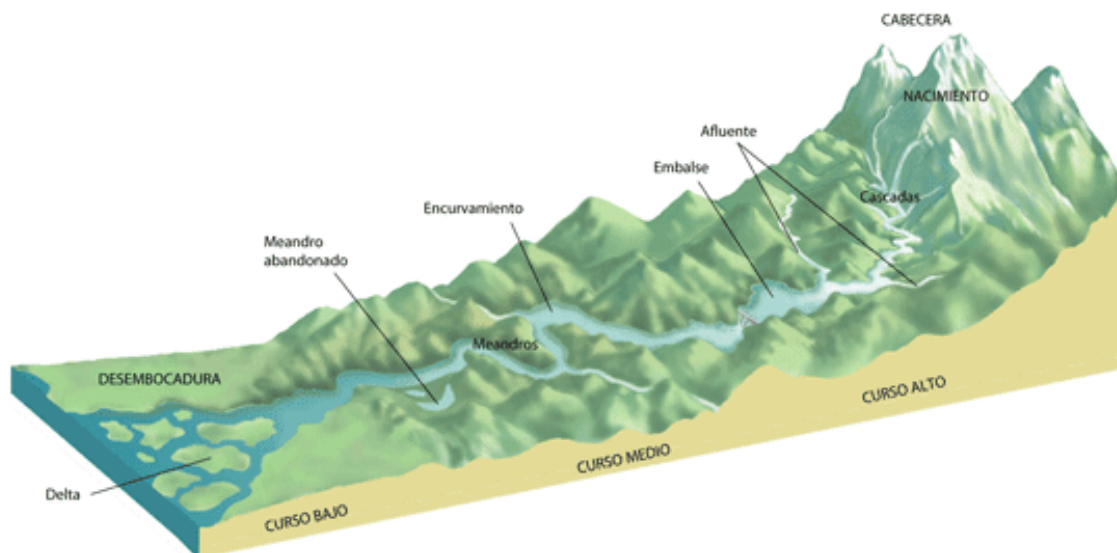
Curso alto. En zonas montañosas con pendientes pronunciadas cerca de fuentes de agua. En este curso, el río tiene una gran capacidad de erosión y transporte de sedimentos debido a las bajas velocidades del caudal y a la rápida circulación.

Curso medio. En esta parte de la cuenca, la pendiente es muy baja y predomina el acarreo de sedimentos. En este tramo del río el caudal es más fuerte y lento que en los tramos superiores del tramo anterior.

Curso bajo. El caudal cerca de la desembocadura es muy lento. Predomina la sedimentación y en el río puede formar un estuario, un delta o una desembocadura.

Figura 3

Partes del Río



Nota: (Oña, 2016).

2.3.1.3. Clasificación de los ríos

En función de su periodo de actividad y, por tanto, de la intensidad y el origen de su caudal, los ríos pueden ser: (Márquez, 2021)

- Perennes: presentes en zonas con alta pluviosidad y buenas condiciones hidrológicas (aporte de aguas subterráneas).

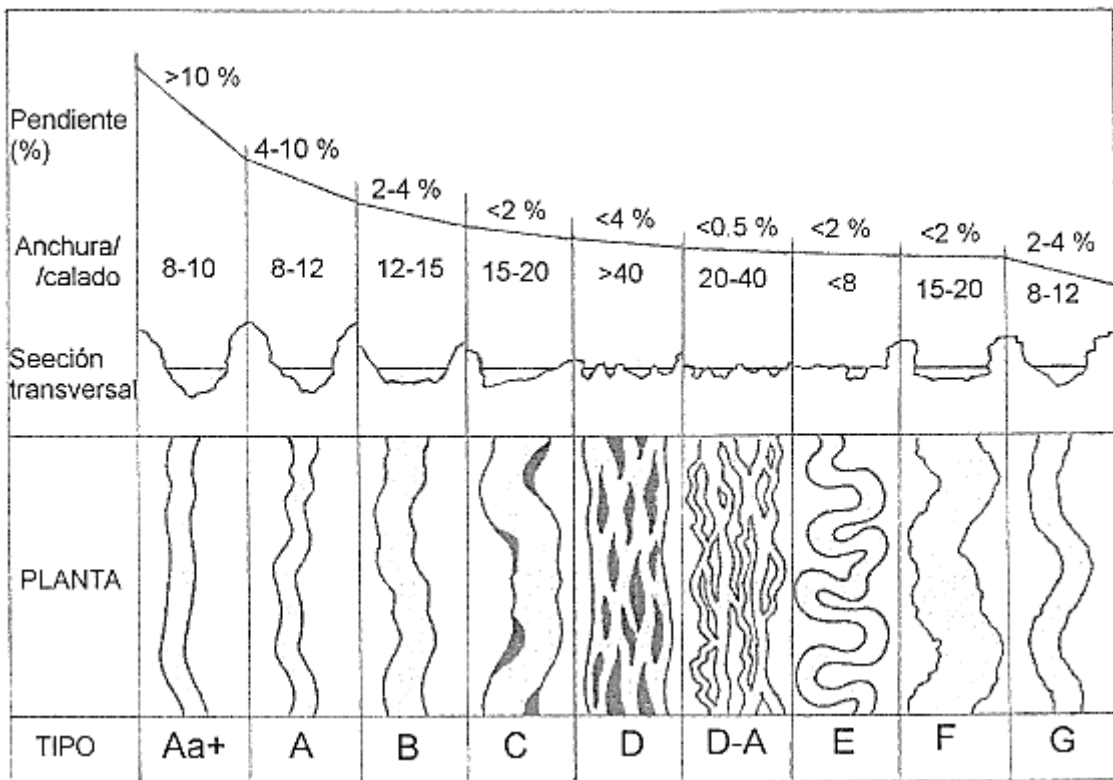
- Estacionales: característicos de las regiones alpinas, donde las estaciones son muy marcadas (húmedas y secas). Como resultado, muestran fuertes ondulaciones en su flujo.
- De transición: situados en zonas climáticas húmedas y desérticas, pueden carecer de agua durante largos periodos de tiempo debido a la escasez de precipitaciones anuales y a los caudales erráticos, y sufren graves inundaciones a causa de las mareas tormentosas y las lluvias torrenciales.
- Alóctonos. Fluye por zonas áridas pero el agua procede de zonas húmedas.

En función a su geomorfología, pueden ser: (López, 2014)

- Rectilíneo: tienen un único cauce con una trayectoria de flujo poco frecuente e inestable. Esto facilita el movimiento de estopa y material.
- Anastomosado: ríos muy huecos que se dividen en varios canales como ríos inclinados, formando islas de ríos estables y semipermanentes. Generalmente se sitúan en pendientes suaves y están dominadas por la sedimentación.
- Trenzados: las ramas o brazos se unen o dividen aguas abajo para formar una punta de flecha. Contienen un exceso de sedimentos duros como grava, arena y terrones y suelen encontrarse en zonas de condiciones climáticas extremas.
- Meándrico: serie de curvas con un índice de sinuosidad superior a 1.5. El grado de sinuosidad de un río aluvial es la medida en que tiene muchos meandros y su sinuosidad es la medida en que estos meandros se desplazan.

Figura 4

Tipos Morfológicos de Ríos según Rosgen (1996)



Nota: (González y García, 2006).

2.3.1.4. Régimen fluvial

Está relacionada con las peculiaridades físicas de la cuenca y las condiciones climáticas, los arroyos pueden dividirse según el flujo; los arroyos pueden ser: (Tafur, 2019)

- Corriente efímera. Solo lleva agua cuando llueve e inmediatamente después.
- Corriente intermitente. Lleva agua la mayor parte del tiempo, pero sobre todo durante la temporada de lluvias; se detiene cuando el nivel freático desciende hasta el fondo del canal.
- Corriente perenne. Siempre hay agua, incluso en tiempos de sequía, porque la capa freática está siempre por encima del fondo del arroyo.

2.3.2. Análisis hidrológico e hidráulico

2.3.2.1. Cuenca hidrográfica

Es un espacio territorial natural que no depende de la tierra, es una zona en la que toda el agua (sedimentos, agua de deshielo, acuíferos, etc.) fluye de forma natural hacia un curso de agua superficial o un río (Núñez, 2011). Toda el área drenada por un arroyo o arroyos interconectados de tal manera que, toda la escorrentía generada en el área se descarga a través de un único emisor (López, 2014).

Las características geográficas de la cuenca pueden interpretarse a partir de determinados parámetros o constantes derivados del tratamiento de la información cartográfica y del conocimiento de la topografía de la zona de estudio. Un parámetro geomorfológico es un conjunto de características utilizadas para la clasificación de una masa de agua basándose en cálculos, consisten en fórmulas matemáticas. Los parámetros geomorfológicos son: (Marín, 2018)

Área (a). Superficie delimitada por el divortium Aquarium (Marín, 2018).

Tabla 1

Clasificación de la Unidad Hidrográfica según Área

Unidad hidrológica	Área (km ²)	Orden de drenaje
Microcuenca	< 70	1,2,3
Subcuenca	70 - 700	4,5
Cuenca	>700	6,7, a más

Nota: (Marín, 2018)

Perímetro (p). Medida de la delimitación de la unidad hidrológica (Marín, 2018).

Densidad de drenaje. Relación entre la longitud total de los cursos de agua.

$$Dd = \frac{Li}{A} \quad (1)$$

Dónde: Dd :Densidad de drenaje, Li: Largo total de curso de agua (km), A: Superficie de la subcuenta(km)².

Longitud del curso principal (Lc). Cauce con mayor extensión en la cuenca.

Espacio físico a recorrer el escurrimiento.

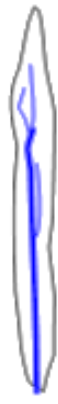



Factor de forma (F). Correspondencia entre el área y longitud del curso principal,

determina la tendencia a crecidas de la cuenca.

$$F = \frac{a}{Lc^2} \quad (2)$$

Tabla 2

Formas de cuenca según F

F	0-0.25	0.25-0.50	0.50-0.75	0.75-1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
Potencial a crecientes	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
				

Nota: (Marín, 2018).

Coefficiente de compacidad (kc). Describe la geometría de la cuenca.

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = \frac{0.28xP}{\sqrt{A}} \quad (3)$$

Altitud media de la cuenca. Es la distancia vertical respecto a nivel del mar,

donde, el 50% del área de la cuenca está por debajo y encima de la altitud.

$$H = \frac{\sum(hixsi)}{A} \quad (4)$$

Dónde: H: Altitud media de la cuenca, hi: Altitud media de cada área parcial

comprendida entre las curvas de nivel, Si: Área parcial entre curvas de nivel, A:

Superficie total de la cuenca (km²).

Pendiente de la cuenca (Sc). Desnivel de la superficie.

$$Sc = \frac{C}{A} \sum_{i=1}^n li \quad (5)$$

Donde, C equidistancia entre curvas de nivel, li longitud de cada curva de nivel.

$$Ip = \frac{1}{\sqrt{L}} \times \sum \sqrt{\frac{Bi(a-a_{n-1})}{1000}} \quad (6)$$

Dónde: Ip: Pendiente media de la subcuenca, L: Lado menor del rectángulo equivalente, Bi: Área total parcial, a: Cota mayor, an-1: Cota menor

Número de orden. Cuantía de ramificaciones del sistema de drenaje.

Pendiente del cauce principal (So). Desnivel altitudinal del cauce y su longitud.

$$So = \frac{\Delta H}{Lc} \quad (7)$$

$$So = \left[\frac{\sum_{i=1}^n li}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{li}{Si}\right)^{1/2}} \right]^2 \quad (8)$$

Donde, ΔH variación de la altura máxima y mínima, Li longitud de cada tramo de pendiente Si, n número de tramos de similar pendiente, Lc longitud del cauce principal, So pendiente del cauce principal, (8) es por el método de pendiente uniforme, y (9) por la ecuación de Taylor y Schawarz.

Tiempo de concentración (Tc). Lapso menor en que, la partícula de agua más lejana llega al punto emisor o de salida.

$$Tc = 0.3 \times \left(\frac{Lc}{So^{0.25}}\right)^{0.76} \quad (9)$$

$$Tc = 0.020 \times Lc^{0.75} \times So^{-0.40} \quad (10)$$

$$Tc = \frac{4 \times A^{1/2} + 1.5 \times Lc}{0.8 \times H^{1/2}} \quad (11)$$

$$Tc = 0.3 \times \left(\left(\frac{Lc}{So}\right)^{1/4}\right)^{0.75} \quad (12)$$

Donde, Lc longitud del cauce principal, So pendiente del cauce principal, A área de la cuenca, H altitud media.

2.3.2.2. Precipitaciones e intensidades máximas

Las precipitaciones son toda el agua meteórica que cae a la superficie de la tierra (Segerer y Villodas, 2006), mientras que, la intensidad máxima de la precipitación, se trata de una función teórica del tiempo (Mondragón, 2022).

Las precipitaciones a gran escala constan de tres fases: Maduración, decadencia y dispersión, cuanto más larga sea la etapa, menor será la intensidad por unidad de tiempo, y viceversa: cuanto más corta sea la etapa y la duración, mayor será la intensidad. La mayor descarga en la cuenca hidrográfica se debe a los eventos de lluvia, cuyo lapso es igual al tiempo de concentración (Mondragón, 2022).

2.3.2.3. Transferencia de datos

Los datos pluviométricos se transmiten en función del parámetro al que se refiera la variable de interés es decir precipitación o intensidad, a través de un proceso dimensional donde, la intensidad de precipitación pluvial “LT⁻¹” (Ortiz, 2015).

$$\frac{l_0 t_0}{H_0} = \frac{l_d t_d}{H_d} \quad (13)$$

$$l_x = l_e \frac{H_x}{H_e} \quad (14)$$

Dónde: I_d = intensidad de precipitación de la cuenca destino, I_o = intensidad de precipitación en la cuenca de origen, t_c = escala de periodos de duración, I_x = intensidad buscada para la microcuenca x , I_e = intensidades calculadas para la estación, H_x = altitud media de la microcuenca x , H_e = altitud de la estación

2.3.2.4. Modelos de distribución de datos hidrológicos

El objetivo es estimar la cantidad de precipitación, la intensidad o el caudal máximo (según el caso) para diferentes períodos de retorno utilizando modelos probabilísticos, que pueden ser discretos o continuos (MTC, 2018).

$$f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-u}{s}\right)^2} \quad (15)$$

(16) Distribución normal, donde: $f(x)$ = función densidad normal de la variable x ,
 X = variable independiente, μ = parámetro de localización, media aritmética de x ,
 S = parámetro de escala, desviación estándar de x

$$P(x \leq x_i) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{x_i} e^{-(x-\bar{X})^2/2s^2} \quad (16)$$

(17) Distribución log normal 2 parámetros, donde: \bar{X} y S son los parámetros de la distribución.

$$f(x) = \frac{(\ln x - x_0)^{y-1} e^{-\frac{(\ln x - x_0)}{\beta}}}{x \beta^y \Gamma(y)} \quad (17)$$

(18) Distribución log Pearson Tipo III, valido para: $x_0 \leq x < \infty$; $-\infty < x_0 < \infty$; $0 < \beta < \infty$; $0 < y < \infty$, donde: x_0 de posición, y de forma, β de escala.

$$F(x) = -e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \quad (18)$$

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma} \quad (19)$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma \quad (20)$$

(19) Distribución Gumbel, donde los parámetros son: α de concentración, β de localización.

2.3.2.5. Pruebas de bondad de ajuste (Test de Smirnov – Kolmogorov)

El análisis estadístico se realiza para determinar lo bien que se ajustan los datos a la distribución. Es aplicable a distribuciones constantes y es útil tanto para muestras grandes como pequeñas. Para aplicar esta prueba, primero hay que determinar la frecuencia acumulada de las observaciones: (Goicochea, 2021).

$$F(x_m) = 1 - \frac{m}{n+1} \quad (21)$$

Dónde: m es el número de orden del dato, y n es el número total de datos.

$$D = \max |F_o(x_m) - F(x_m)| \quad (22)$$

Consiste en cotejar el valor absoluto máximo de la diferencia D entre las funciones de distribución de probabilidad observada $F_o(x_m)$ y la estimada $F(x_m)$ (MTC,

2018). Si la diferencia es menor que, la diferencia basada en el tamaño de la muestra, hay un buen acuerdo en el nivel de significación. Si esta comparación da como resultado una fuerte diferencia entre la función de distribución de la muestra y la distribución propuesta, se rechaza (Goicochea, 2021).

2.3.2.6. Curvas de intensidad-duración-frecuencia

Se trata de curvas que conectan puntos representativos de la intensidad media en diferentes intervalos de tiempo, todos los cuales conciernen a la misma frecuencia o período de recurrencia (Rojas, 2011). Las curvas idf se calculan según el método de análisis; para el método racional modificado se utiliza la ecuación (26), mientras que, para el método racional se utiliza el criterio de Grobe, conocido como Dyck y Peck, representado en la ecuación (27).

$$I = \frac{P'd}{24} \times 11 \frac{28^{0.1-tc^{0.1}}}{28^{0.1}-1} \quad (23)$$

$$I = \frac{K \times Tr^m}{tc^n} \quad (24)$$

Dónde: I= intensidad máxima (mm/h), P'd= precipitación máxima modificada, Tr= período de retorno en años, tc= duración de la precipitación (min), K, m, n factores, en Hidroesta 2, toman valores de K= 10951526, m= 0.1628, y n= 0.75.

2.3.2.7. Periodo de retorno (Tr)

Intervalo de tiempo durante el cual un evento de valor Q puede ser igual o superado en promedio al menos una vez (Villón, 2002).

$$Pr = (Tr \cdot N) \left[1 - \left(1 - \frac{1}{Tr} \right)^N \right] \quad (25)$$

Dónde: Pr (Tr, N): probabilidad (%) de que un evento con período de retorno Tr ocurra al menos una vez en N años.

2.3.2.8. Caudales máximos (Q)

Es el volumen máximo de agua que, pasa por el cauce; su cálculo es necesario para determinar dónde es probable que se produzcan inundaciones (Yépez, 2016).

Método Racional. Se aplica a cuencas con área menor a 10 km². Supone que, la máxima escorrentía inducida por la lluvia se produce cuando la duración de la lluvia es igual al tiempo de concentración (T_c) (Yépez, 2016).

$$Q = \frac{CIA}{3.60} \quad (26)$$

Dónde: Q caudal máximo en m³/s, C coeficiente de escorrentía, que depende de la cobertura vegetal, la pendiente y el tipo de suelo, I intensidad máxima (mm/h), para una duración T_c y para un Tr dado, A área de la cuenca, en km².

Método racional modificado. Se usa en cuencas con superficie mayor a 10 km², para tiempos de concentración menores a 24 h (Avellaneda y Montalvo, 2020)

$$0.25 \text{ min} < t_c < 24h, 10 \leq A < 770 \text{ Km}^2 \quad (27)$$

$$Q = \frac{CIA}{3.6} \times K \quad (28)$$

Dónde: Q descarga máxima (m³/s), C coeficiente de escorrentía para el intervalo en el que, se da I, A área de la cuenca (km²), K: coeficiente de Uniformidad.

2.3.2.9. Modelación hidráulica

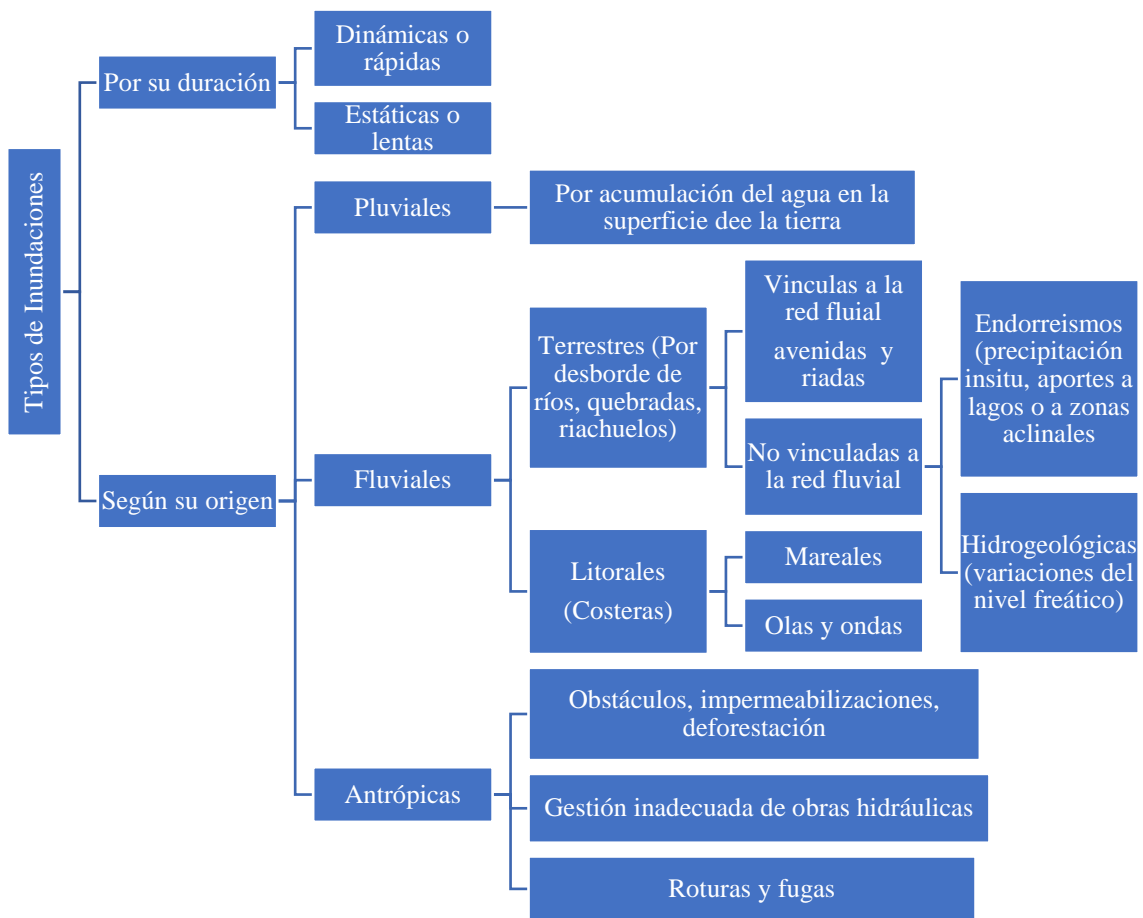
Un modelo se refiere a un procedimiento que, aparenta el medio real mediante la introducción de ciertos datos que, se resuelven y se muestran en una forma conveniente para el diseño y el funcionamiento de la ingeniería (Bussi et al., 2011). Los modelos pueden utilizarse para predecir lo que ocurrirá con un objeto y realizar simulaciones que demuestren diferentes escenarios (Palmer, 2017). El modelo HEC-RAS es uno de los más usados en el mundo para estudios hidráulicos de flujos unidimensionales y estables, su popularidad se debe a su flexibilidad en el diseño de escenarios hidráulicos (Mora y Ochoa, 2016).

2.3.3. Inundación

Son fenómenos, que surgen por las fuertes precipitaciones pluviales, cuando estas sobrepasan la magnitud del firme superficial o por el desborde de ríos o quebradas, afectando más a las áreas urbanas de una ciudad, donde el pavimento, no permite el paso del flujo hídrico, causando daños, donde hay vulnerabilidad (Green, 2004).

Figura 5

Tipología de las Inundaciones



Nota: (Díez et al, 2008)

El objeto de este estudio son las inundaciones que se producen cuando se desbordan los ríos. Esto ocurre porque las precipitaciones excesivas provocan un rápido aumento del volumen de agua por encima de lo que los canales y acequias pueden soportar sin desbordarse durante una “crecida” (Mora y Ochoa, 2016).

2.3.4. Peligro de inundación

Es la posibilidad de que, un evento latentemente perjudicial de origen natural se produzca en un lugar determinado, con una intensidad, período de tiempo y frecuencia determinada. El peligro de inundación se determina a partir de la intercepción de la susceptibilidad y el fenómeno de estudio (CENEPRED, 2014).

2.3.4.1. Parámetros de caracterización del fenómeno de inundaciones

En este parámetro se ha modificado el parámetro “Proximidad al río” por “Área de inundación en base al periodo de retorno”, pero calculado a partir de la matriz SAATY dada por CENEPRED (2014), así mismo, Ticlla (2022) argumenta que, las áreas de inundación determinadas a partir del modelamiento digital, son la mejor forma de expresar el peligro frente al fenómeno de estudio, debido a que, da el conocimiento general de las llanuras de inundación.

Siendo así, para definir las áreas de inundación se realiza el análisis hidrológico e hidráulico descrito en el acápite 2.3.2., por medio de la delimitación de la microcuenca, análisis de intensidades y caudales máximos, modelamiento hidráulico del cauce, y definición finalmente de las zonas inundables, para diferentes tiempos de retorno, ponderando estas áreas según los pesos descritos y adaptados del manual de CENEPRED (2014).

Tabla 3

Áreas de Inundación según Tiempo de retorno (Tr)

Parámetro	Área de inundación según Tr en años	Peso ponderado	1.00
F1	25	PF1	0.503
F2	50	PF2	0.260
F3	100	PF3	0.130
F4	500	PF4	0.068
F5	No se inundan	PF5	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

2.3.4.2. Susceptibilidad del fenómeno de estudio

La susceptibilidad es la posibilidad de que se dé un fenómeno de estudio en una localidad, se define en base a factores condicionantes (características típicas del lugar) y desencadenantes (características externas que, generan el peligro). Para el fenómeno de inundación los condicionantes son pendiente, geología y geomorfología, mientras que, el desencadenante es la lluvia, según su intensidad media en una hora (CENEPRED, 2014).

Factores condicionantes. Son aquellas características de la zona geográfica estudiada que favorecen o dificultan el desarrollo (escala e intensidad) y la distribución espacial del fenómeno natural de estudio (CENEPRED, 2014).

Tabla 4

Pendiente

Parámetro	Pendiente	Peso ponderado	0.412
C1	0% a 25%	PC1	0.503
C2	26% a 50%	PC2	0.260
C3	51% a 75%	PC3	0.130
C4	76% a 100%	PC4	0.068
C5	>100%	PC5	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 5

Geomorfología

Parámetro	Geomorfología	Peso ponderado	0.328
C6	Llanura o planicie	PC6	0.503
C7	Abanicos de pie de monte	PC7	0.260
C8	Pie de monte aluvial o coluvial	PC8	0.130
C9	Relieve montañoso erosional	PC9	0.068
C10	Relieve montañoso en roca	PC10	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 6*Geología*

Parámetro	Geología	Peso ponderado	0.260
C11	Casco urbano	PC11	0.503
C12	Deposito aluvial	PC12	0.260
C13	Deposito coluvial	PC13	0.130
C14	Volcánico llama	PC14	0.068
C15	Roca	PC15	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Factores desencadenantes. Son parámetros que causan eventos y/o fenómenos relacionados que pueden crear un peligro en un área geográfica específica, por ejemplo, las fuertes lluvias pueden causar inundaciones (CENEPRED, 2014).

Tabla 7*Intensidad media en una hora (mm/h)*

Desencadenante	Intensidad media en una hora (mm/h)	Peso ponderado	1.00
D1	Torrenciales mayor a 60	PC1	0.503
D2	Muy fuertes, 31 a 60	PC2	0.260
D3	Fuertes, 16 a 30	PC3	0.130
D4	Moderados, 2 a 15	PC4	0.068
D5	Débiles, menor a 2	PC5	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014)

2.3.4.3. Niveles de peligrosidad

Las zonas peligrosas pueden dividirse en cuatro niveles: (CENEPRED, 2014)

Tabla 8*Matriz de Peligro*

	Nivel de peligro	Rango
PMA	Muy alto	$0.260 \leq P < 0.503$
PA	Alto	$0.134 \leq P < 0.260$
PM	Medio	$0.068 \leq P < 0.134$
PB	Bajo	$0.035 \leq P < 0.068$
PMB	Muy bajo	< 0.035

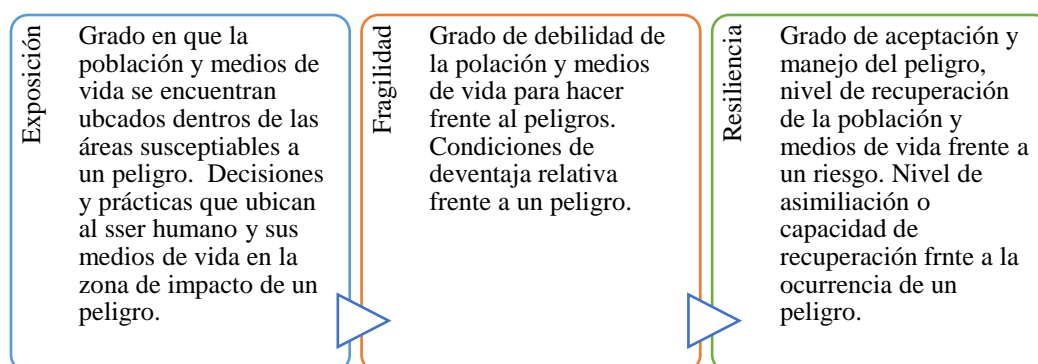
Nota: (CENEPRED, 2014)

2.3.5. Vulnerabilidad frente a inundaciones

Según Becerra (2017) es el nivel de exposición de elementos frágiles a un determinado nivel de peligro natural o antropogénico. CENEPRED (2014) atañe que, la vulnerabilidad es la susceptibilidad de una población, estructura física o actividad socioeconómica a los daños causados por un peligro o amenaza. Así mismo, Vasquez (2022) entiende a vulnerabilidad, como, el grado de dificultad con el que, un elemento (infraestructuras, actividades productivas, viviendas, grado de organización, desarrollo político e institucional, etc.) puede hacer frente a un peligro concreto.

Figura 6

Factores de Vulnerabilidad



Nota: Elaboración propia, a partir de datos de CENEPRED (2014).

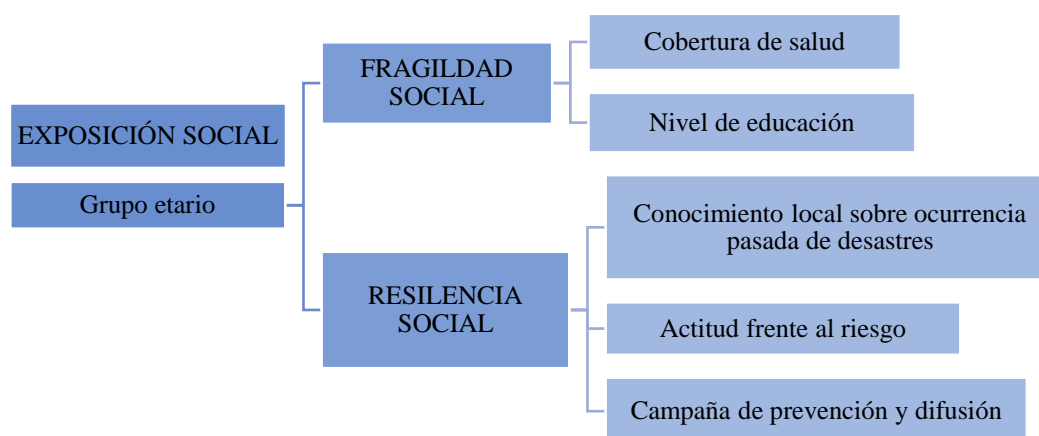
En el manual de CENEPRED (2014) se expresa que, la vulnerabilidad se estima para las dimensiones social (personas), económico (infraestructura y medios de vida de la población) y ambiental (entorno ambiental) en relación a los factores de exposición (ubicación dentro de una zona de peligro), fragilidad (condiciones que hacen que, el elemento expuesto sea vulnerable) y resiliencia (condiciones que, hacen que, el elemento expuesto, asimile y maneje adecuadamente el peligro) de una población y sus medios de vida.

2.3.5.1. Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social son las características de los individuos que, están expuestos al peligro (grupo etario), las características que, los hacen frágiles (cobertura de salud, educación,) y aquellas, características que, los hacen resilientes (conocimiento del peligro, actitud frente al riesgo, campañas de prevención), frente a la ocurrencia del peligro de inundación (Vasquez , 2022).

Figura 7

Análisis Dimensional Social



Nota: (CENEPRED, 2014)

Tabla 9

Grupo Etario

Parámetro	Grupo etario (años)	Peso ponderado	1.00
S1	0-5 y > 65	PS1	0.503
S2	5-12 y 60-65	PS2	0.260
S3	12-15 y 50-60	PS3	0.134
S4	15-30	PS4	0.068
S5	30-50	PS5	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 10*Cobertura de Salud*

Parámetro	Miembros del hogar con seguro de salud	Peso ponderado	0.50
S6	Ninguno	PS6	0.503
S7	Menos de la mitad	PS7	0.260
S8	La mitad	PS8	0.134
S9	Más de la mitad	PS9	0.068
S10	Todos	PS10	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 11*Nivel Educativo*

Parámetro	Nivel educativo de la mayoría de miembros del hogar mayores de 25 años	Peso ponderado	0.50
S11	Ninguno	PS11	0.503
S12	Primaria	PS12	0.260
S13	Secundaria	PS13	0.134
S14	Superior técnico – universitaria	PS14	0.068
S15	Posgrado	PS15	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 12*Conocimiento sobre la Ocurrencia Pasada de Desastres por Inundación*

Parámetro	Conocimiento sobre pasadas inundaciones	Peso ponderado	0.412
S16	Ningún miembro del hogar tiene conocimiento	PS16	0.503
S17	Existe un escaso conocimiento de los miembros del hogar	PS17	0.260
S18	Existe un regular conocimiento de los miembros del hogar	PS18	0.134
S19	La mayoría de los miembros del hogar tiene conocimientos	PS19	0.068
S20	Todos los miembros del hogar tienen conocimiento	PS20	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 13*Actitud frente al Riesgo por Inundación*

Parámetro	Actitud de la mayoría de miembros del hogar frente al riesgo de inundación	Peso ponderado	0.328
S21	Actitud fatalista, conformista y con desidia	PS21	0.503
S22	Actitud escasamente previsor	PS22	0.260
S23	Actitud parcialmente previsor, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir riesgo.	PS23	0.134
S24	Actitud parcialmente previsor, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo.	PS24	0.068
S25	Actitud previsor, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo	PS25	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 14*Campañas de Prevención y Difusión del Riesgo por Inundación*

Parámetro	Interés en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo por parte de la mayoría de miembros del hogar	Peso ponderado	0.260
S26	No muestra interés en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo	PS26	0.503
S27	Muestra interés de vez en cuando en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo	PS27	0.260
S28	Participaría en campañas de prevención y difusión del riesgo si hay incentivos	PS28	0.134
S29	Les gusta participar en campañas de prevención y difusión del riesgo	PS29	0.068
S30	Siempre está atento a participar en campañas de prevención y difusión del riesgo	PS30	0.035

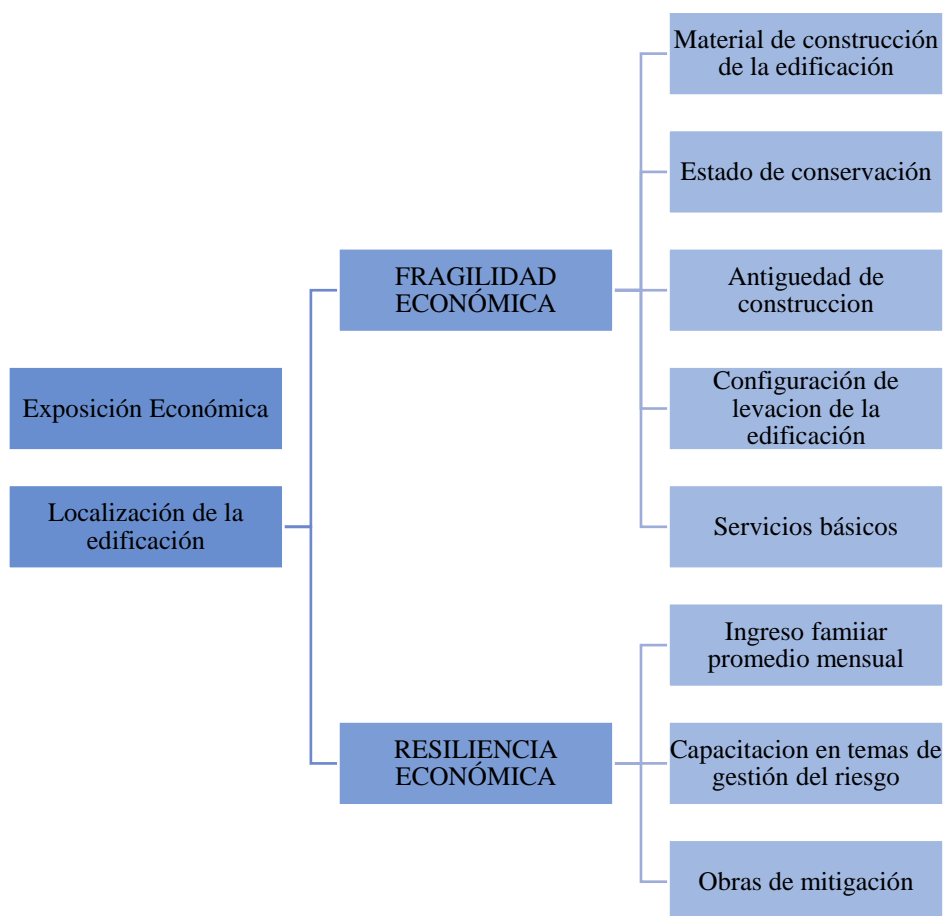
Nota: (CENEPRED, 2014).

2.3.5.2. Vulnerabilidad económica

Son las características monetarias – financieras de la población y a sus medios de vida (infraestructura, trabajo, servicios), siendo así, la exposición se relaciona con la localización de la vivienda (su cercanía al peligro), la fragilidad son aquellas características de la edificación como, material de construcción, estado de conservación, antigüedad, altura, y si cuenta con los servicios básicos (agua, desagüe, electricidad); en cambio, la resiliencia incide en las características económicas del hogar, tal como, el ingreso familiar promedio, la capacitación en gestión de riesgos, y las obras de mitigación frente a inundaciones, para proteger sus medios de vida (Vasquez , 2022).

Figura 8

Análisis Dimensión Económica



Nota: (CENEPRED, 2014)

Tabla 15*Localización de la Edificación*

Parámetro	Localización de la edificación (Km)	Peso ponderado	1.00
E1	Muy cercana, 0 – 0.10	PE1	0.503
E2	Cercana, 0.10– 0.50	PE2	0.260
E3	Medianamente, 0.50 – 1	PE3	0.134
E4	Alejada, 1- 5	PE4	0.068
E5	Muy alejada, > 5	PE5	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 16*Material de Construcción de la Edificación*

Parámetro	Material de construcción	Peso ponderado	0.503
E6	Estera / cartón	PE6	0.503
E7	Madera	PE7	0.260
E8	Adobe o tapia	PE8	0.134
E9	Ladrillo o bloque de cemento	PE9	0.068
E10	Concreto armado	PE10	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 17*Estado de Conservación de la Edificación*

Parámetro	Estado de conservación de la edificación	Peso ponderado	0.260
E11	MUY MALO: Las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PE11	0.503
E12	MALO: La estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos	PE12	0.260
E13	REGULAR: Las estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.	PE13	0.134
E14	BUENO: Solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PE14	0.068
E15	MUY BUENO: No presentan deterioro alguno.	PE15	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 18*Antigüedad de la Casa*

Parámetro	Antigüedad de la edificación (años)	Peso ponderado	0.134
E16	40-50	PE16	0.503
E17	30-40	PE17	0.260
E18	20-30	PE18	0.134
E19	10-20	PE19	0.068
E20	1-10	PE20	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 19*Altura de la Edificación*

Parámetro	Número de pisos	Peso ponderado	0.068
E21	1	PE21	0.503
E22	2	PE22	0.260
E23	3	PE23	0.134
E24	4	PE24	0.068
E25	5	PE25	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 20*Servicios básicos*

Parámetro	Cuenta con los servicios básicos	Peso ponderado	0.035
E26	No cuenta con ningún servicio básico	PE26	0.503
E27	No cuenta con agua potable	PE27	0.260
E28	No cuenta con desagüe	PE28	0.134
E29	No cuenta con luz eléctrica	PE29	0.068
E30	Cuenta con todos los servicios básicos	PE30	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 21*Ingreso Familiar Medio*

Parámetro	Ingreso Monetario Mensual Familiar (soles)	Peso ponderado	0.0412
E31	< 931	PE31	0.503
E32	931-1500	PE32	0.260
E33	1501-2000	PE33	0.134
E34	2001-3000	PE34	0.068
E35	>3000	PE35	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 22*Capacitación en Temas de Gestión de Riesgos*

Parámetro	Algún miembro del hogar recibe capacitación en temas de gestión de riesgos	Peso ponderado	0.328
E36	Nunca	PE36	0.503
E37	1 vez cada 5 años	PE37	0.260
E38	1 vez cada 3 años	PE38	0.134
E39	1 vez cada 2 años	PE39	0.068
E40	1 vez al año	PE40	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 23*Obras de Mitigación*

Parámetro	Obras de Mitigación	Peso ponderado	0.260
E41	No tiene	PE41	0.503
E42	Sacos de arena	PE42	0.260
E43	Drenaje pluvial	PE43	0.134
E44	Vegetación ribereña	PE44	0.068
E45	Muros de contención	PE45	0.035

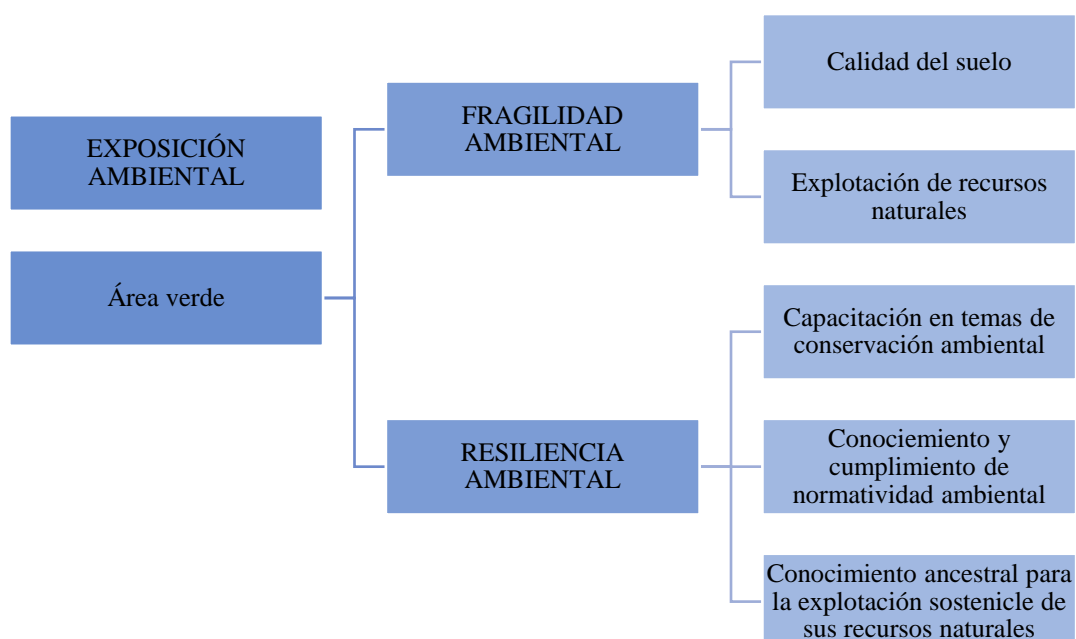
Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

2.3.5.3. Vulnerabilidad ambiental

Hace mención a las características del entorno y el cuidado del mismo por parte de la población, siendo así, se ha caracterizado el área verde expuesta, la fragilidad del suelo, y explotación de recursos naturales, así como, la resiliencia dada por el conocimiento ambiental (Vasquez , 2022).

Figura 9

Análisis Dimensión Ambiental



Nota: (CENEPRED, 2014)

Tabla 24

Área Verde

Parámetro	Área verde	Peso ponderado	1.000
A1	Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diverso tipo de infraestructura.	PA1	0.503
A2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos.	PA2	0.260
A3	Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para alimentación de animales menores y ganado.	PA3	0.134
A4	Tierras con árboles. Que se extienden por más de 0.5 hectáreas con cubierta de dosel al 10% de árboles.	PA4	0.068
A5	Bosques. Tierras que se extienden por más de 0.5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10%.	PA5	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 25*Calidad del Suelo*

Parámetro	Calidad del Suelo	Peso ponderado	0.500
A6	Suelos colapsables	PA6	0.503
A7	Suelos arcillosos de baja capacidad portante (menor a 1 kg/cm ²)	PA7	0.260
A8	Suelos limosos con algo de gruesos (arena o grava) de baja capacidad portante (menor a 1 kg/cm ²)	PA8	0.134
A9	Suelos gruesos (arenosos o gravosos) de baja capacidad portante (menor a 1 kg/cm ²)	PA9	0.068
A10	Suelos rocosos o con buena capacidad portante (mayor a 1 kg/cm ²)	PA10	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 26*Explotación de Recursos Naturales*

Parámetro	Explotación de Recursos Naturales, en el lote se evidencian rasgos de:	Peso ponderado	0.500
A11	Deforestación	PA11	0.503
A12	Pérdida del suelo	PA12	0.260
A13	Uso indiscriminado del agua de las quebradas	PA13	0.134
A14	Contaminación de ríos	PA14	0.068
A15	No hay ningún tipo explotación u contaminación	PA15	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 27*Capacitación en Temas de Conservación Ambiental*

Parámetro	Miembros del hogar que reciben capacitación en temas de conservación ambiental	Peso ponderado	0.412
A16	No capacitados	PA16	0.503
A17	Escasamente capacitados	PA17	0.260
A18	Regularmente capacitados	PA18	0.134
A19	Frecuentemente capacitados	PA19	0.068
A20	Siempre se capacitan y difunden lo aprendido	PA20	0.035

Nota: Adaptado de (CENEPRED, 2014).

Tabla 28*Conocimiento y Cumplimiento de la Normatividad Ambiental*

Parámetro	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Peso ponderado	0.328
A21	Desconocen la existencia de normatividad	PA21	0.503
A22	Escaso conocimiento de la normatividad	PA22	0.260
A23	Poco conocimiento de la normatividad	PA23	0.134
A24	Conocimiento de la normatividad, pero no siempre se cumple	PA24	0.068
A25	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad	PA25	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

Tabla 29*Conocimiento Ancestral para la Explotación de Recursos Naturales*

Parámetro	Miembros del hogar con conocimiento ancestral para la explotación de recursos naturales	Peso ponderado	0.260
A26	Ninguno tiene conocimientos	PA26	0.503
A27	Algunos tienen conocimientos	PA27	0.260
A28	La mayoría tienen conocimientos	PA28	0.134
A29	Todos tienen conocimientos, pero no los aplican	PA29	0.068
A30	Todos tienen conocimientos y los aplican	PA30	0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

2.3.5.4. Niveles de vulnerabilidad

Las zonas vulnerables pueden dividirse en cinco niveles a efectos de evaluación, según su rango de ponderación: (CENEPRED, 2014)

Tabla 30*Matriz de Vulnerabilidad*

	Nivel de vulnerabilidad	Rango
VMA	Muy alto	$0.260 \leq V < 0.503$
VA	Alto	$0.134 \leq V < 0.260$
VM	Medio	$0.068 \leq V < 0.134$
VB	Bajo	$0.035 \leq V < 0.068$
VMB	Muy bajo	< 0.035

Nota: (CENEPRED, 2014).

2.3.6. Riesgo de inundación

Park y Lee (2019) argumentan que, según la ISO 31000, el riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento (está relacionada con la fuente del desastre y sus propiedades) y el resultado del evento (vulnerabilidad, que influye en la escala del daño y la capacidad para reducir el daño). Perozo y Linárez, (2009) aluden que, el riesgo surge de la combinación de estos dos elementos, peligro y vulnerabilidad. Por tanto, el riesgo es el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad para determinar las consecuencias posibles asociadas al fenómeno, como las inundaciones (CENEPRED, 2014).

$$R = P \times V \quad (29)$$

El riesgo es el producto del valor del peligro por el valor de la vulnerabilidad.

Siendo así, se puede expresar según la matriz: (CENEPRED, 2014)

Figura 10

Matriz del nivel de riesgo

PMA	0.503	0.018	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.009	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.005	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.0024	0.005	0.009	0.018	0.034
PMB	0.035	0.0012	0.0024	0.005	0.009	0.034
		0.035	0.068	0.134	0.260	0.503
		VMB	VB	VM	VA	VMA

	Nivel de riesgo	Rango
RMA	Muy alto	$0.068 \leq V < 0.253$
RA	Alto	$0.18 \leq V < 0.068$
RM	Medio	$0.005 \leq V < 0.18$
RB	Bajo	$0.0012 \leq V < 0.005$
RMB	Muy bajo	< 0.0012

Nota: Adaptado de Manual de Evaluación de riesgos, CENEPRED, 2014).

2.3.7. Medidas para prevenir inundaciones

Son todas aquellas medidas de contingencia que, se proponen como medio de control, prevención y mitigación frente a inundaciones (CENEPRED, 2014).

2.3.7.1. Medidas agronómicas

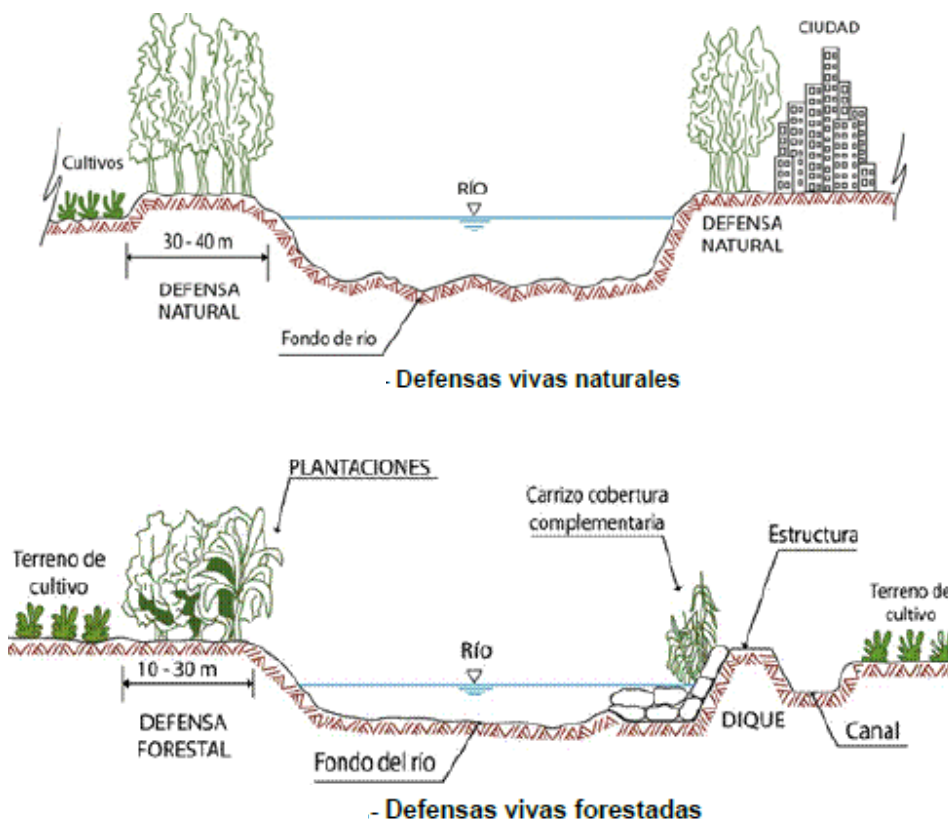
Son intervenciones para controlar el efecto de la inundación a través de defensas vivas naturales y forestadas, en otras palabras, utilizando la cobertura vegetal como medio de protección (Vásquez et al, 2016).

Defensas vivas naturales, se constituye por una variedad de árboles de buena densidad dispuestos en ambas márgenes del lecho del río con 30 a 40 m de ancho.

Defensas vivas forestadas, plantaciones de 10 a 30 m sembradas, como medio de protección a inundaciones, se pueden usar especies propias de cada lugar.

Figura 11

Medidas Agronómicas



Nota: (Vásquez et al, 2016).

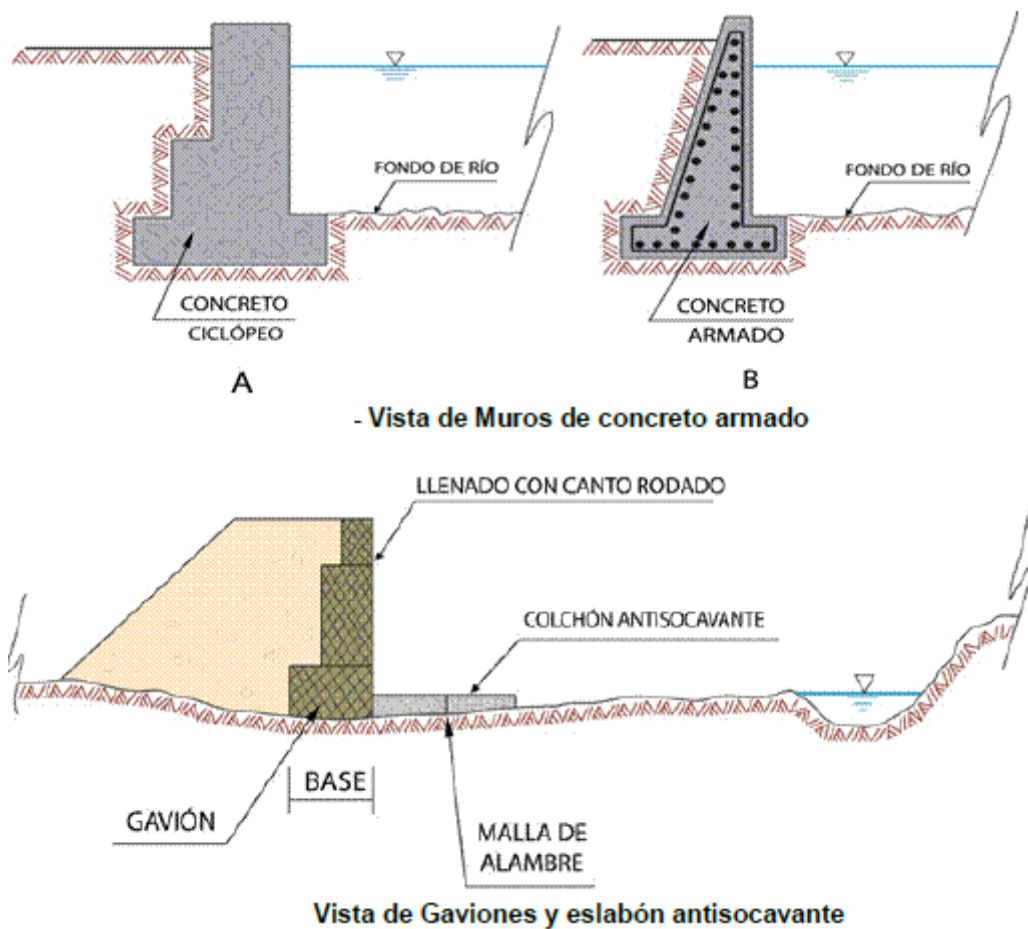
2.3.7.2. Medidas estructurales

Son intervenciones prácticas para reducir o eliminar el impacto potencial de un peligro mediante el desarrollo o el refuerzo de obras para hacer que, una estructura o sistema sea resistente para proteger al público y sus bienes (CENEPRED, 2014). Según Vásquez et al. (2016) los tipos de estructuras usadas en la prevención y control de inundaciones en la ribera de los ríos son:

Permanentes. Aquellas estructuras construidas para permanecer en el tiempo, según su vida útil, tales como, diques enrocados, estructuras de concreto (muros de concreto armado, dados, losas), presas de regulación, y gaviones.

Figura 12

Medidas Estructurales Permanentes



Nota: (Vásquez et al, 2016).

Temporales. Construidas eventualmente para la temporada de mayor riesgo. Se tiene: espigones o deflectores, rayados o terraplenes, limpieza del cauce (encauzamiento), caballos abarcados, cestones, entre otras.

Figura 13

Medidas Temporales



Nota: (Vásquez et al, 2016).

2.3.7.3. Medidas no estructurales

Cualquier medida de construcción no física que utilice los conocimientos, prácticas o protocolos existentes para reducir los riesgos y su impacto, en particular mediante la política y la legislación, la concienciación pública, la educación y la formación. Estas medidas pueden incluir. (CENEPRED, 2014)

Activas. Se trata de actividades que, promueven el compromiso directo con la población, como: campañas de información y sensibilización del público, la participación de la comunidad y la gobernanza local.

Pasivas. Son medidas más directamente relacionadas con la legislación y la planificación, como los códigos y normas de construcción, las normas de uso y gestión del suelo, los mapas de riesgo. Estas medidas no estructurales no requieren recursos financieros significativos y, por tanto, son muy útiles para reforzar la reducción de riesgos en los países en desarrollo.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H1: El nivel de riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheonga - Yamaluc y Alcuinis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, es alto ($u \geq 0.018$).

Ho: El nivel de riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheonga - Yamaluc y Alcuinis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, no es alto ($u < 0.018$).

2.4.2. Hipótesis específicas

- El nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Lancheonga -Yamaluc es alto ($u \geq 0.018$).
- El nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Alcuinis aplicando es alto ($u \geq 0.018$).
- La microcuenca Lancheonga -Yamaluc. producen niveles de riesgo de inundación fluvial más altos que, la microcuenca Alcuinis.

2.5. Operacionalización de variables

2.5.1. Variable independiente

El “Desborde de las microcuencas Lancheonga – Yamaluc y Alcuinis” hace mención al parámetro de estudio, un desborde se da cuando el nivel de agua ha crecido tanto, que, el caudal no es cubierto por la sección transversal del cauce de agua, lo que, termina provocando que, el agua salga de su curso convencional, e invada zonas de planicie provocando así, la inundación. Generalmente el desborde se produce cuando hay condiciones que, desencadenan el evento, tal como, las elevadas precipitaciones pluviales. En Cochabamba, son dos las quebradas que, pasan por la ciudad y constantemente se desbordan.

2.5.2. *Variable dependiente*

Los “Niveles de riesgo de inundación fluvial” son aquellos descriptores que, ponderan la probabilidad de daños a las personas e infraestructura existente, por su exposición al peligro de inundación fluvial. El riesgo, se entiende como la relación de dos dimensiones esenciales peligro y vulnerabilidad.

Peligro. Es el fenómeno natural de ocurrencia probable, con una cierta intensidad en un momento y lugar dado. El peligro, es latente, siempre hay condiciones que, generan un nivel de peligro, para evaluarlo según CENEPRED (2014) se analiza la susceptibilidad y el fenómeno de estudio.

- **Fenómeno de estudio**, es el evento de inundación, por ende, se deben determinar las probables áreas de inundación.
- **Susceptibilidad**, son las condiciones típicas del lugar (condicionantes) y desencadenantes (lluvia) que, representan un grado de exposición a la ocurrencia del peligro.

Vulnerabilidad. Características de las personas e infraestructura, que por su exposición, fragilidad y resiliencia los hacen vulnerable en sus dimensiones:

- **Social**, características propias de la población expuesta al peligro de inundación.
- **Económico**, características monetarias y de la infraestructura expuesta al peligro de inundación.
- **Ambiental**, características del entorno ambiental, y los cuidados de la población a los recursos naturales, expuestos al peligro de inundación.

Tabla 31

Cuadro de Operacionalización de la Variable Independiente

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Subdimensiones	Indicadores	Ítem	
VI Desborde de las microcuencas Lancheonga – Yamaluc y Alconis	Un desborde se da cuando el nivel de agua ha crecido tanto, que, el caudal no es cubierto por la sección transversal del cauce de agua, lo que, termina provocando que, el agua salga de su curso convencional, e invada zonas de planicie provocando así, la inundación.	Desborde de la microcuenca Lancheonga – Yamaluc	La microcuenca Lancheonga y Yamaluc se une formando la microcuenca Machaypungo misma que pasa por el centro de la ciudad de Cochabamba.	Parámetros geomorfológicos de la cuenca	Área	Ha	
					Altitud media	msnm	
					Longitud del cauce	Km	
					Tiempo de concentración	Min	
				Análisis de intensidades máximas	Precipitaciones pluviales	mm/hr	
					Intensidades máximas	mm/hr	
				Caudales máximos	Método racional modificado	m ³ /s	
		Modelación hidráulica	Áreas de inundación	Ha			
		Desborde de la microcuenca Alconis	La microcuenca Alconis pasa por la zona de expansión urbana de la ciudad de Cochabamba.	Parámetros geomorfológicos de la cuenca	Área	Ha	
					Altitud media	msnm	
					Longitud del cauce	Km	
					Tiempo de concentración	Min	
					Análisis de intensidades máximas	Precipitaciones pluviales	mm/hr
						Intensidades máximas	mm/hr
Caudales máximos	Método racional				m ³ /s		
Modelación hidráulica	Áreas de inundación	Ha					

Tabla 32 Cuadro de Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Subdimensiones	Definición operacional	Indicadores	Subindicadores	Ítem	
VD Niveles de riesgo de inundación fluvial	Peligro por inundación	Es el fenómeno natural de ocurrencia probable, con una cierta intensidad en un momento y lugar dado. Se analiza el peligro de inundación fluvial.	Parámetro de evaluación: inundación fluvial	Áreas de inundación según tiempos de retorno (Tr), con los pesos dados por el CENEPRED (2014)	Áreas de inundación según Tr en años	25	Ha	
						50	Ha	
						100	Ha	
						500	Ha	
			Susceptibilidad	Es la tendencia a que, un evento suceda en un lugar con condiciones producto de un desencadenante.	Condicionantes	Pendiente	%	
						Geomorfología	%	
						Geología	%	
						Desencadenante	Precipitaciones pluviales	mm/h
						Exposición	Grupo etario	%
						Social	Condiciones de las personas que habitan el lugar de exposición al peligro, según su fragilidad y resiliencia	Fragilidad
	Clima educativo	%						
	Resiliencia	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	%					
		Actitud frente al riesgo	%					
	Vulnerabilidad	Identificación de las características de exposición, fragilidad y resiliencia que hacen vulnerable a las personas y edificaciones que habitan en el área de peligro.	Económica	Condiciones de la infraestructura urbana expuesta al peligro según su fragilidad y resiliencia	Exposición	Localización de la edificación	%	
						Fragilidad	Material de construcción de la casa	%
							Estado de conservación de la casa	%
							Antigüedad de la construcción	%
							Altura de la edificación	%
							Servicios básicos	%
							Ingreso familiar medio mensual	%
Resiliencia						Capacitación en temas de riesgo	%	
						Obras de mitigación	%	
Ambiental						Condiciones del entorno ambiental expuestos, según fragilidad y resiliencia	Exposición	Área verde
	Fragilidad	Calidad del suelo	%					
		Resiliencia	Explotación de recursos naturales	%				
	Capacitación en conservación ambiental		%					
Conocimiento cumplimiento de normatividad ambiental	%							
Conocimiento para la explotación sostenible de RR. NN	%							

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación

El enfoque es MIXTO, se ha utilizado el manual de CENEPRED (2014), que, describe un proceso ordenado para obtener valores CUANTITATIVOS, pero también los califica según el nivel de riesgo, por tanto, se obtienen también datos CUALITATIVOS. El tipo de investigación es APLICADA, se han utilizado los conocimientos sobre las características del lugar, la población y sus medios de vida, para generar los mapas de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo, que, pueden utilizarse como medio de gestión del riesgo de inundación. El nivel de investigación es DESCRIPTIVO PREDICTIVO, se ha estimado las áreas de inundación frente a inundaciones para tiempos de retorno (Tr) en años de 25, 50, 100 y 500, con la finalidad de que, los mapas generados a partir de ello, sirvan a la Municipalidad Distrital de Cochabamba, como medio para la gestión del riesgo.

Tabla 33

Tipo de Investigación según los Principales Criterios

Criterio	Tipo de investigación
Estrategia o enfoque metodológico	Cuantitativa
Control de diseño de la prueba	No experimental
Finalidad	Aplicada
Objetivos	Correlacional
Temporalidad	Transversal (sincrónica)
Fuente de datos	Mixta
Contexto donde sucede	Biblioteca, campo

3.2. Diseño de investigación

No experimental descriptivo causal simple de corte transversal, no se alteran los datos estimados en el medio real, solo se describen, para determinar el efecto de una causa (desborde de las microcuencas) en el nivel de riesgo por inundación fluvial, dado en un tiempo específico (Fig. 14).

$$M \leftarrow xy \quad (30)$$

Donde, la muestra (población y medios de vida de la ciudad de Cochabamba), se ven afectadas por la variable independiente (x), desborde de las microcuencas, generando un efecto en la variable dependiente (y), nivel de riesgo por inundación fluvial, según la metodología CENEPRED (2014).

3.3. Métodos de investigación

Se ha utilizado la metodología CENEPRED (2014) enmarcada en el enfoque mixto, por lo que, se ha utilizado el método de deducción – inducción, para determinar las áreas con riesgo a inundación fluvial por desborde de las microcuencas Lanchecongá – Yamaluc, y Alconis de la ciudad de Cochabamba. Siendo así, la metodología CENEPRED (2014) tiene un proceso especificado, mismo que, se describe en la Fig. 15.

Figura 14 *Diseño de Investigación Descriptivo Causal Simple*

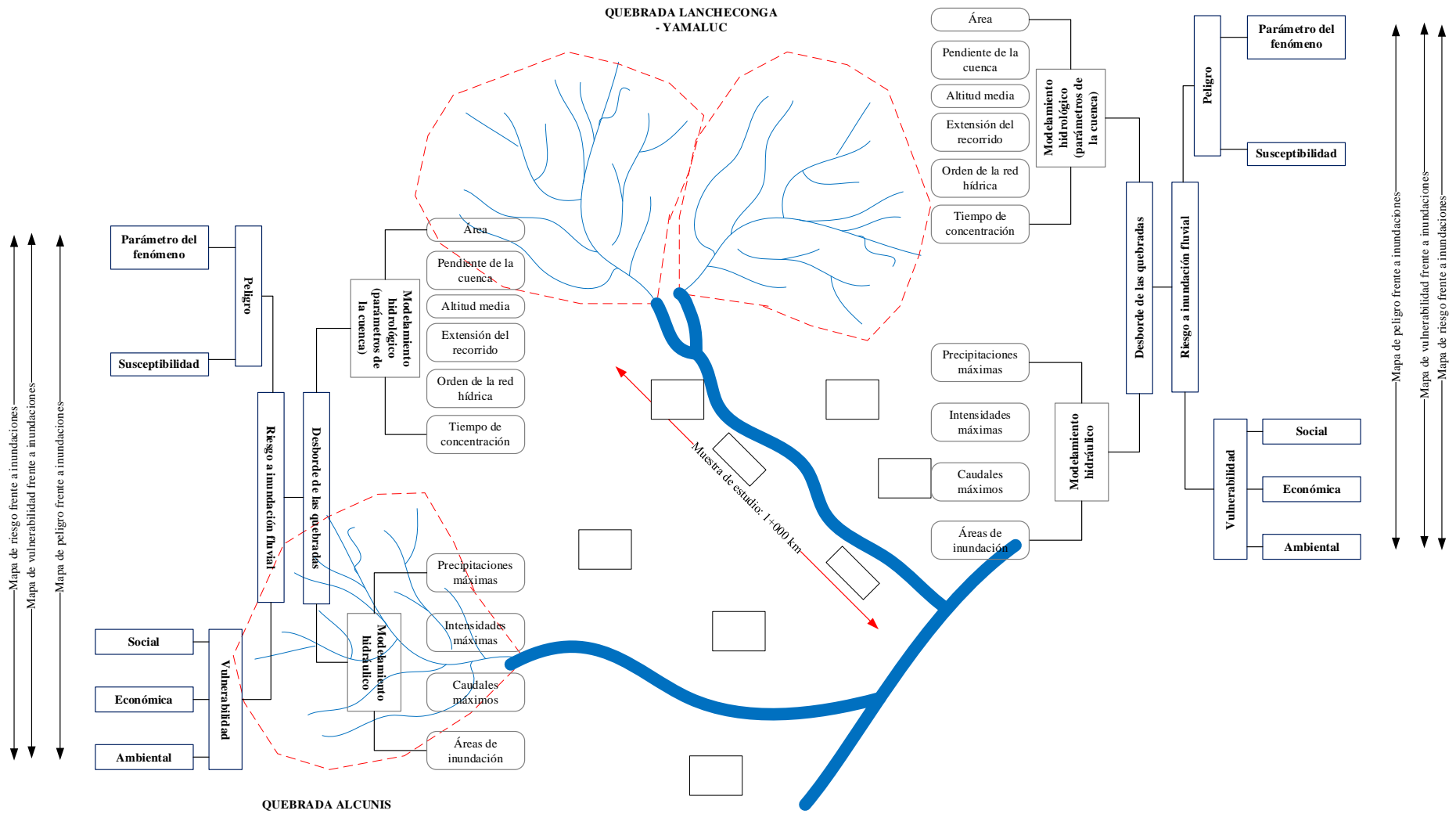
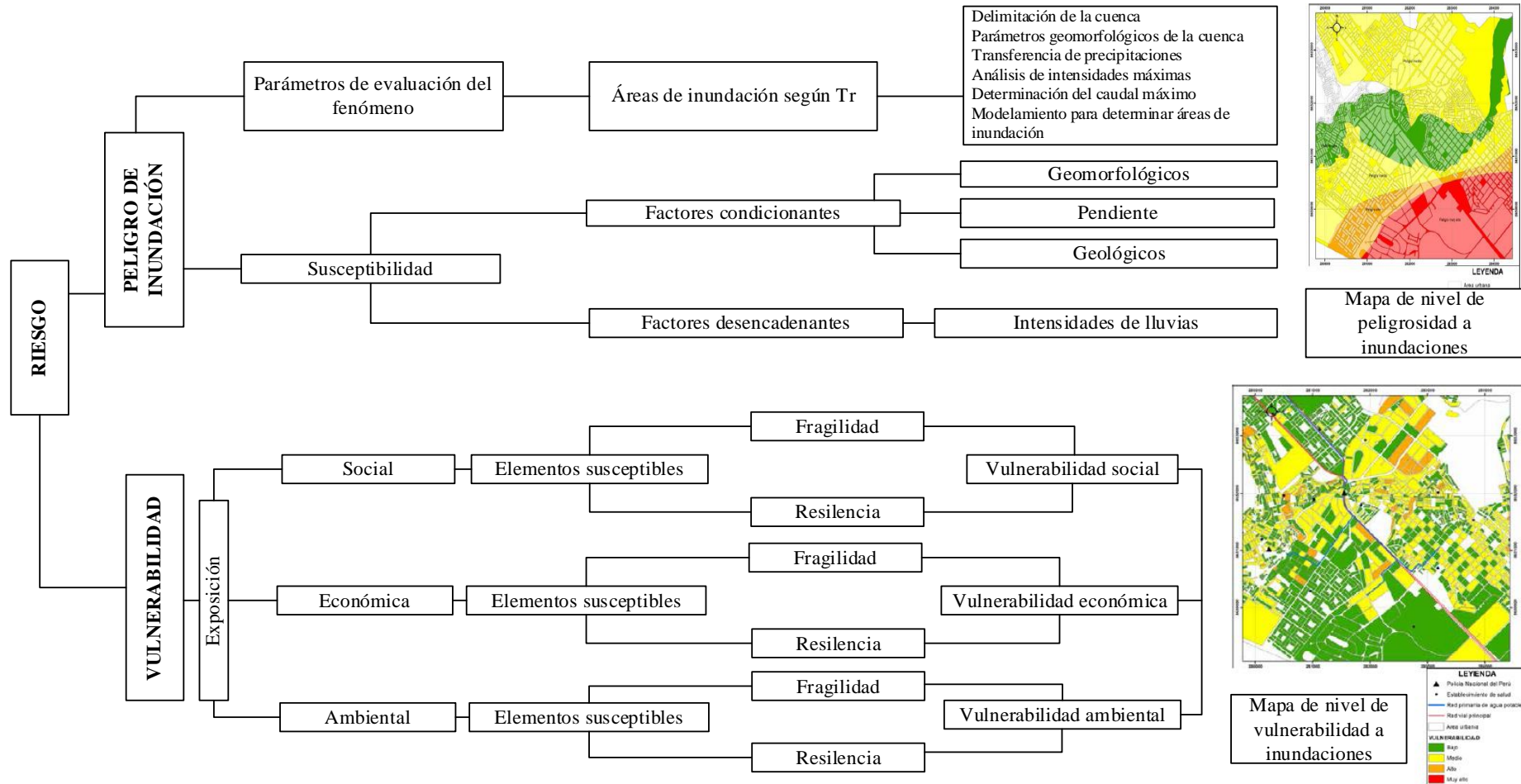


Figura 15 Metodología CENEPRED para Encontrar el Riesgo



Nota: Adaptado del manual de CENEPRED (2014).

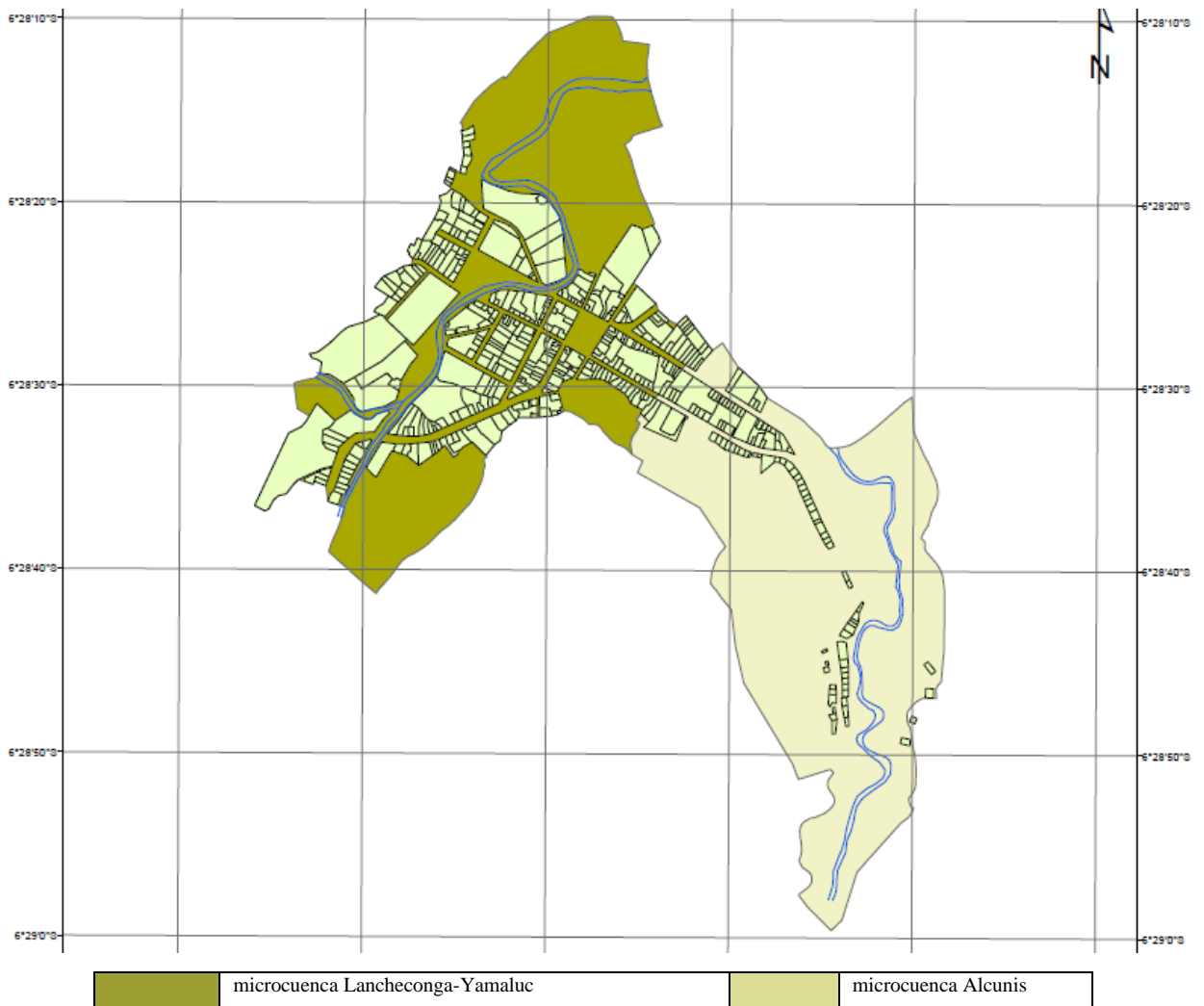
3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

Las personas e infraestructura que habitan dentro de las áreas de influencia de la microcuenca Machaypungo (formada por la unión de las quebradas Lancheconga-Yamaluc) con una extensión de 32.97 ha, y de la microcuenca Alconis, con una extensión de 25.44 ha, mismas que, forman el área urbana de la ciudad de Cochabamba, Cochabamba, Chota, Cajamarca.

Figura 16

Vista de las Áreas de Influencia en la Ciudad de Cochabamba



3.4.2. Muestreo

El muestreo se ha realizado por medio de la ecuación de población finita (41). En la ciudad de Cochabamba se han contabilizado 569 lotes, con viviendas e infraestructura urbana y áreas de cultivo, de los cuales 178 lotes se ubican dentro del área de la microcuenca Alcunis, y 391 lotes se ubican dentro del área de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, por tanto, para la aplicación de la encuesta a un miembro mayor de edad de cada vivienda, se ha estimado la muestra mínima de estudio siendo 110 encuestados/ vivienda en la quebrada Alcunis, y 195 encuestados/vivienda en la microcuenca Lancheconga-Yamaluc.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q} \quad (41)$$

En la ecuación 41, n es el tamaño de la muestra, N la población (siendo 178 lotes para la microcuenca Alcunis, y 391 lotes para la microcuenca Lancheconga-Yamaluc), Z es 1.96 para el 95% del nivel de confianza, d es 0.05, siendo el nivel de precisión absoluta, p es la proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia, q es la proporción de la población de referencia que, no presenta el fenómeno de estudio (1-p), para el caso del estudio ambos (p y q) se consideraron igual al 50%.

3.4.3. Muestra

Durante el proceso de la investigación se logró encuestar una mayor cantidad de personas que, lo determinado como mínimo en el muestreo, siendo la muestra 252 personas mayores de 18 años, una por cada vivienda ubicada dentro del área de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y 110 personas mayores de 18 años, una por cada vivienda ubicada dentro del área de la microcuenca Alcunis, en Cochabamba para el análisis de vulnerabilidad.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de los datos

Observación sistemática. Se ha utilizado para observar aquellas características de la población e infraestructura que, se pueden distinguir a simple vista durante la aplicación de la encuesta, pero también, ha servido para la toma de datos base como el levantamiento topográfico.

Revisión bibliográfica. Obtención de información y mapas característicos de la geomorfología y geología del lugar en la página web de INGEMMET.

Encuesta. Técnica que, permite conocer las condiciones de vulnerabilidad de la población e infraestructura urbana expuesta al peligro de inundación fluvial.

Análisis. Medio de estudio del peligro, vulnerabilidad y riesgo a inundación fluvial, para cada microcuenca, según los lineamientos de CENEPRED (2014).

Comparación. Técnica de cotejo del riesgo a inundación fluvial entre las microcuencas Lanchecongá-Yamaluc, y Alcuñis, de la ciudad de Cochabamba.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

Cuaderno de campo. Instrumento de registro de los datos observados en campo, durante el levantamiento topográfico, y durante la aplicación de la encuesta.

Fichas bibliográficas. Medio donde se registra la información esencial obtenida de fuentes bibliográficas, que, sirve para el análisis propuesto.

Cuestionario. Se ha aplicado a una persona en cada vivienda para medir la vulnerabilidad de acuerdo con las directrices del CENEPRED (2014).

Matriz de análisis. Guía didáctica CENEPRED (2014) para el análisis del riesgo.

Cuadro comparativo. Es el instrumento resumen, donde se indica el área y nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo de cada una de las microcuencas.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Procesamiento de datos

3.6.1.1. Levantamiento topográfico

Se ha realizado por el lapso de una semana desde el 31 de julio del 2022, utilizando GPS diferencial y estación total LEICA TS06. El GPS diferencial fue estacionado en la parte más alta de cada quebrada Lancheconga – Yamaluc, y Alconis, después se colocó la antena, se encendió la libreta electrónica, y se tomaron puntos en el trayecto de ambas quebradas, estos puntos eran: Puntos de estacionamiento, puntos fijos y BMS. Luego, la estación total fue posicionada en los puntos de estacionamiento definidos con el GPS diferencial, para así completar datos topográficos de las llanuras de inundación. Se han tomado puntos en los bordes de las quebradas, eje de la quebrada, ribera de las quebradas, a 50 m de cada borde, y en puntos de interés como (viviendas, límites de terrenos, entre otros). La información obtenida del levantamiento topográfico fue procesada en el software CIVIL 3D 2021, para la elaboración de planos topográficos en un tramo de 1 km de la ribera de la quebrada Lancheconga-Yamaluc, y Alconis.

Tabla 34

Coordenadas UTM de los Tramos de Análisis en las Quebradas de

Lancheconga-Yamaluc, y Alconis

Quebrada	Longitud (km)	Punto	Coordenadas UTM WGS84 17S	
			Este (m E)	Norte (m S)
Lancheconga- Yamaluc	1	Inicio	733526.38	9283791.44
		Final	733936.05	9284394.12
Alconis	1	Inicio	734319.59	9283069.89
		Final	734297.84	9283728.27

Figura 17

Ejemplo de los Puntos Tomados en la Sección Transversal

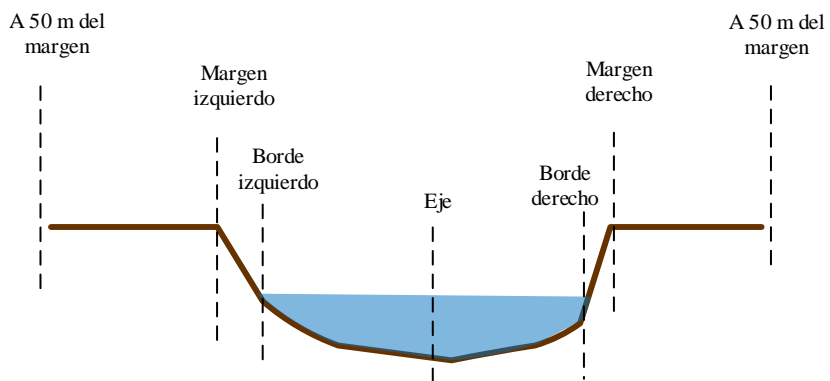


Figura 18

Levantamiento Topográfico en la Quebrada Lanchecongá-Yamaluc



Figura 19

Levantamiento Topográfico en la Quebrada Alcanis



3.6.1.2. Delimitación de las microcuencas

Se usó el software ArcGis 10.5 para definir los límites de las microcuencas de forma manual. Se ha delimitado las microcuencas Lancheconga y Yamaluc aportantes de la microcuenca Machaypungo, y la microcuenca Alcunis.

Tabla 35

Puntos de Aforo de las Microcuencas

Punto de aforo	Coordenadas UTM WGS84 17S	
	Este (m E)	Norte (m S)
Lancheconga	733520.00	9283747.00
Yamaluc	733490.00	9283814.00
Alcunis	734323.00	9283097.00

Figura 20 *Criterios para Delimitar Microcuencas*

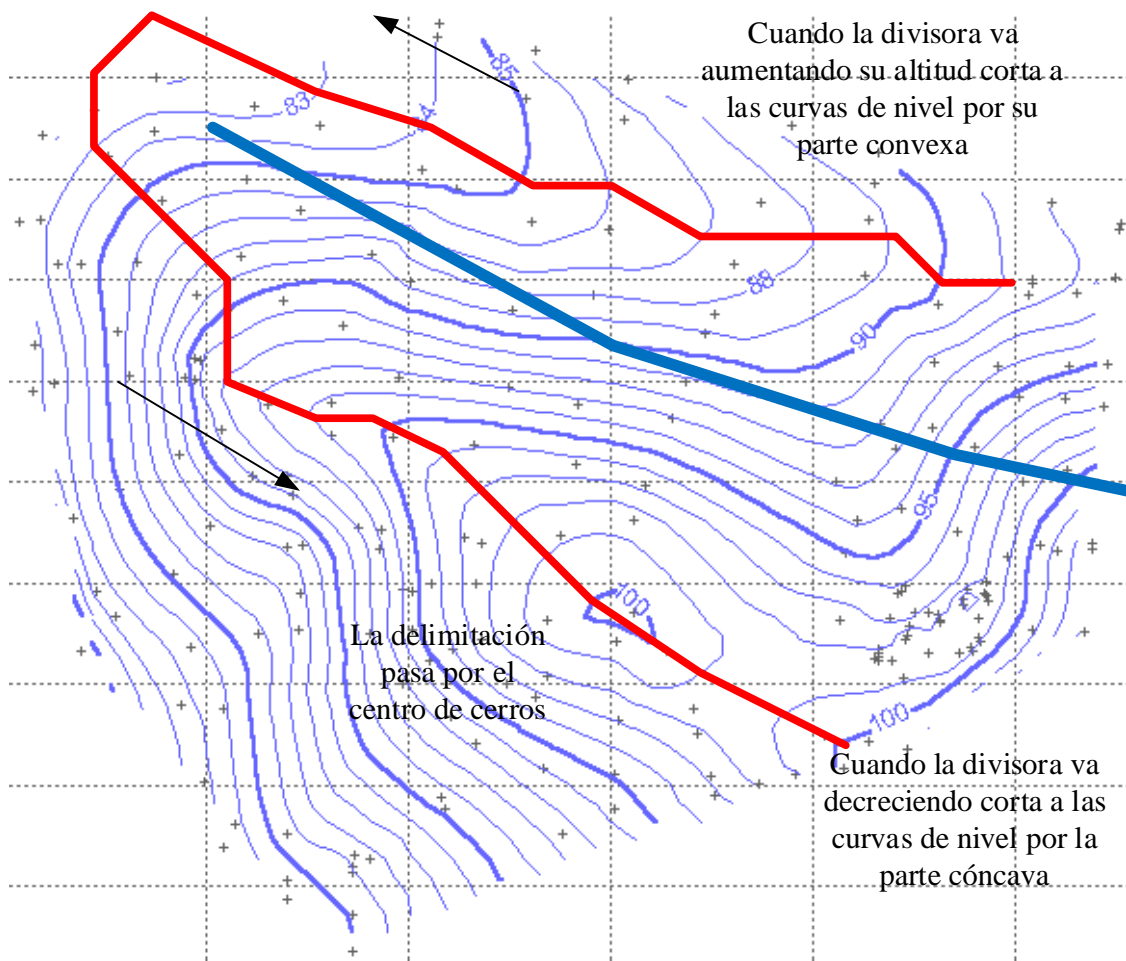


Figura 21 *Vista de la Microcuenca Lancheonga*

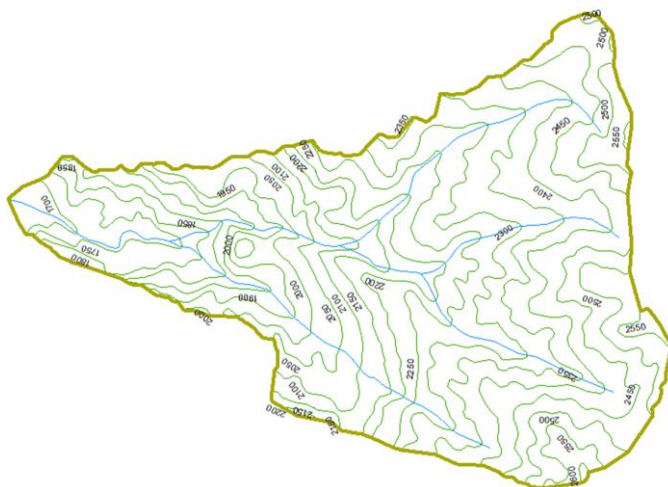


Figura 22 *Vista de la Microcuenca Yamaluc*

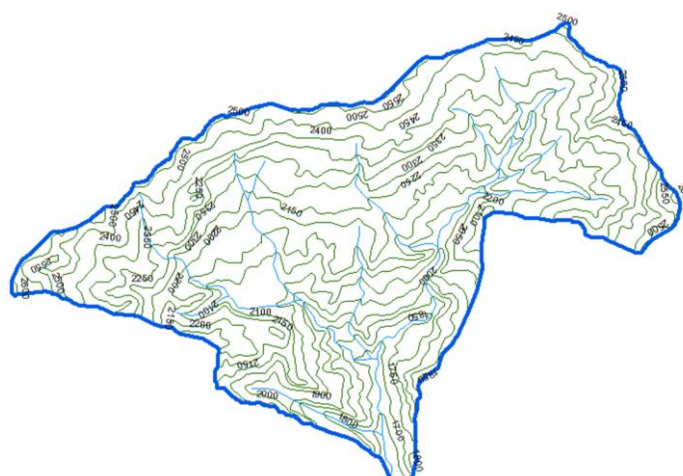


Figura 23 *Vista de la Microcuenca Alcunis*

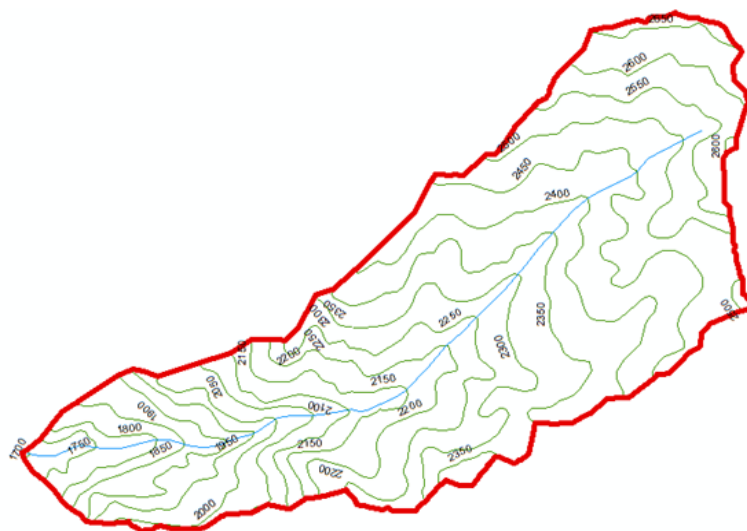


Figura 24 Red hídrica de la Microcuenca Lancheconga

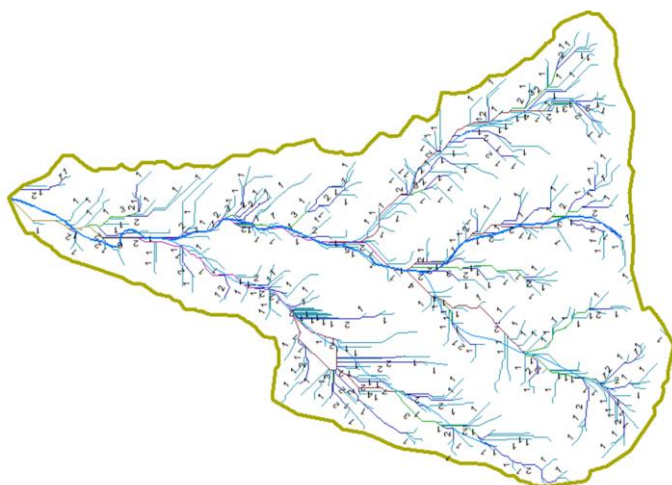


Figura 25 Red hídrica de la Microcuenca Yamaluc

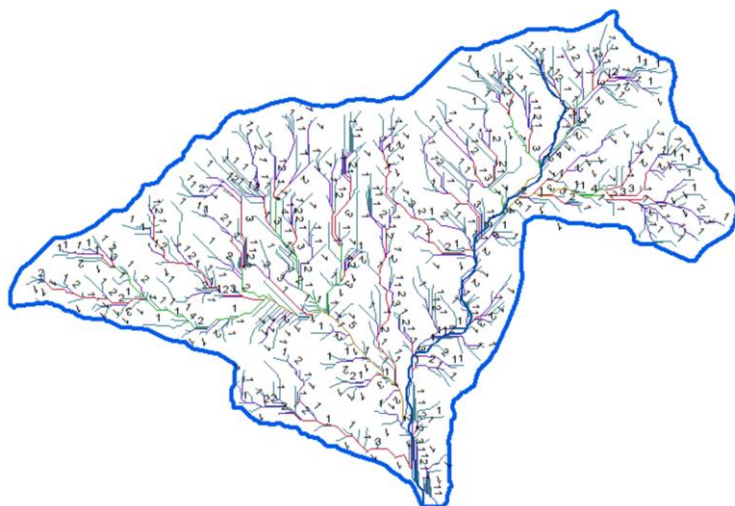
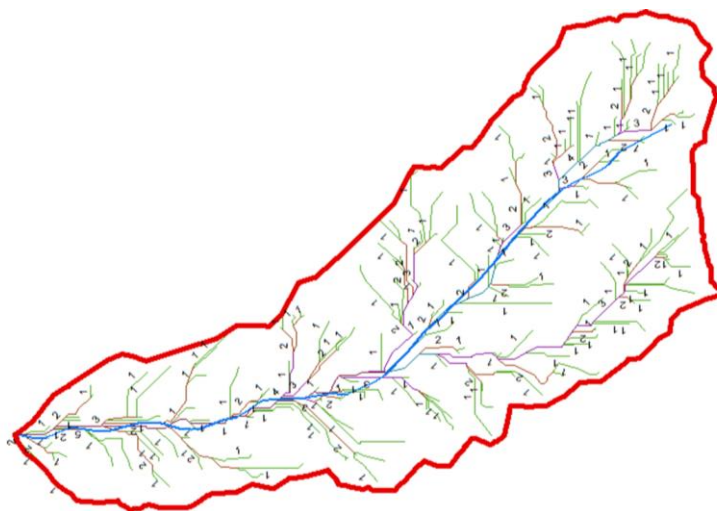


Figura 26 Red hídrica de la Microcuenca Alcanis



3.6.1.3. Parámetros geomorfológicos de las microcuencas

Se ha usado Microsoft Excel 2021 para procesar los parámetros geomorfológicos de las microcuencas, según las ecuaciones del ítem 2.3.2.1. determinando que, por el área de extensión las tres delimitaciones se califican como microcuencas con 13.14 km², 26.23 km², 6.58 km² para Lancheconga, Yamaluc y Alcuinis. La microcuenca Lancheconga tiene forma oval redonda según el índice de compacidad 1.361, su altitud media es 2,240.35 msnm, de pendiente muy fuerte 35.64%, con cauce principal de 6.11 km, y tiempo de concentración de 1.82 h. La microcuenca Yamaluc tiene forma oval oblonga según el índice de compacidad 1.452, su altitud media es 2,258.71 msnm, de pendiente fuerte 34.64%, con cauce principal de 6.00 km, y tiempo de concentración de 1.79 h. La microcuenca Alcuinis tiene forma oval oblonga según la compacidad 1.409, su altitud media es 2,290.81 msnm, de pendiente muy fuerte 35.80%, con cauce principal de 4.91 km, y tiempo de concentración de 1.40 h.

Tabla 36

Parámetros Geomorfológicos de las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alcuinis

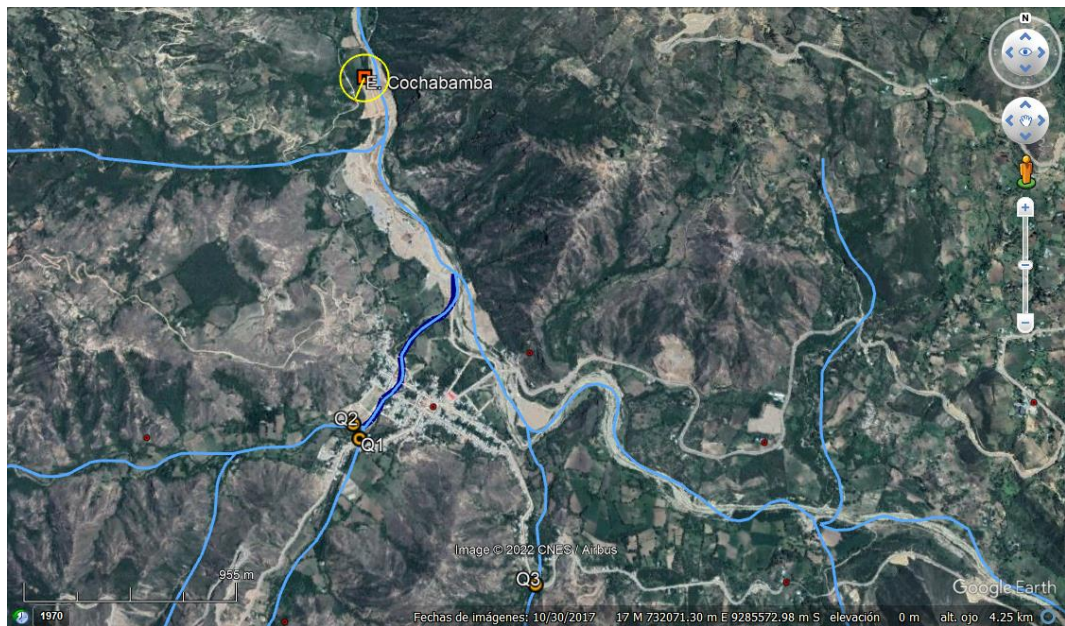
Parámetro geomorfológico	Lancheconga	Yamaluc	Alcuinis
Área (km ²)	13.14	26.23	6.58
Perímetro (km)	17.62	26.56	12.91
Coefficiente de compacidad	1.361	1.452	1.409
Altitud media (msnm)	2,240.35	2,258.71	2,290.81
Pendiente de la cuenca (%)	35.64%	34.64%	35.80%
Número de orden	6	6	5
Longitud de la red hídrica (km)	111.67	220.76	55.12
Longitud del máximo recorrido (km)	6.11	6.00	4.91
Pendiente del cauce principal (%)	10.61	10.61	17.21
Tiempo de concentración (minutos)	106.54	105.02	82.56

3.6.1.4. Determinación de intensidades máximas

Para el análisis de las intensidades máximas se ha utilizado las precipitaciones máximas en 24h, de 1969 a 2020 de la estación pluviométrica de Cochabamba, situada en las afueras de la ciudad, en las coordenadas UTM 17 S 733515,61 m E, 9285451,51 m S, 1653 msnm, dadas por el SENAMHI (2022).

Figura 27

Ubicación de la Estación Cochabamba



Nota: (Google earth, 2022).

Se ha utilizado el software Hidroesta 2.0, para realizar la prueba de bondad de ajuste kolmogorov-smirnov, verificando que, los datos se ajustan a la distribución Normal con un nivel de significancia del 5%, dicho proceso ha sido verificado en Microsoft Excel 2021, utilizando las fórmulas del ítem 2.3.2.2. Luego, se ha realizado la transferencia de información hidrológica a las microcuencas de estudio, utilizando sus respectivas altitudes medias, obteniendo así, las precipitaciones máximas diarias para tiempos de retorno (T_r) de 25, 50, 100 y 500 años, luego en el programa Hidroesta 2.0 se han obtenido las curvas idf para la microcuenca Alcanis, Lancheconga y Yamaluc.

Tabla 37

Prueba de Bondad de Ajuste de Precipitaciones Máximas

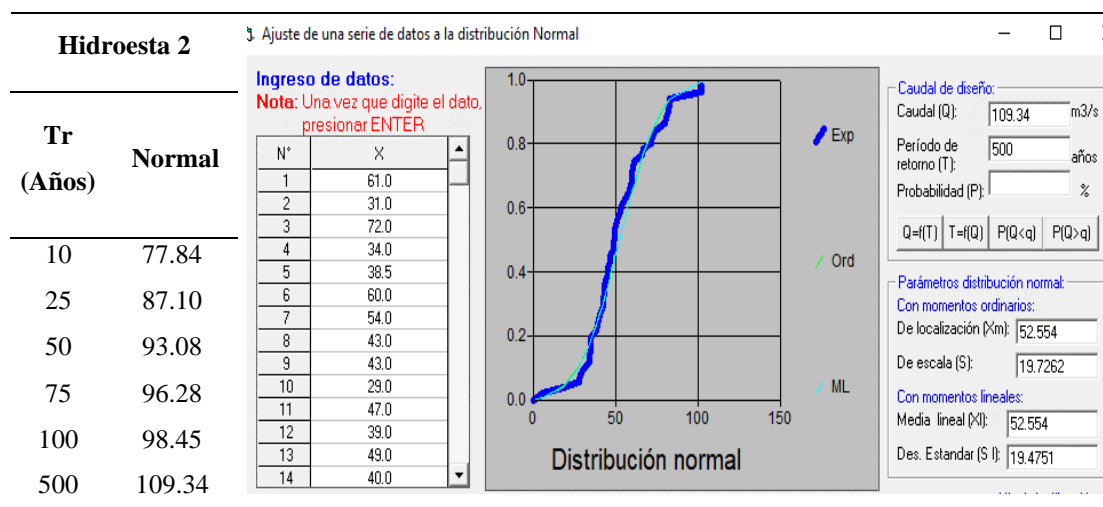


Tabla 38

Precipitaciones Máximas para las Microcuencas Lancheonga, Yamaluc y

Alcunis

N°	Tr (Años)	P24hr max			
		Estación Cochabamba	Lancheonga	Yamaluc	Alcunis
1	10	77.84	105.50	106.36	107.87
2	25	87.10	118.05	119.02	120.71
3	50	93.08	126.15	127.19	128.99
4	75	96.28	130.49	131.56	133.43
5	100	98.45	133.43	134.53	136.44
6	500	109.34	148.19	149.41	151.53

Para la microcuenca Alcunis se ha determinado las curvas idf utilizando el programa Hidroesta 2.0, obteniendo así, la intensidad máxima para el tiempo de concentración de 82.56 min, mientras que, para las microcuencas Lancheonga y Yamaluc se ha seguido el proceso del método racional modificado, que indica fórmulas de estimación para determinar las curvas IDF, las cuales se han desarrollado en Microsoft Excel 2021, para (Tr) de 25, 50, 100 y 500 años.

Figura 28

Curvas IDF para la Microcuenca Alcanis

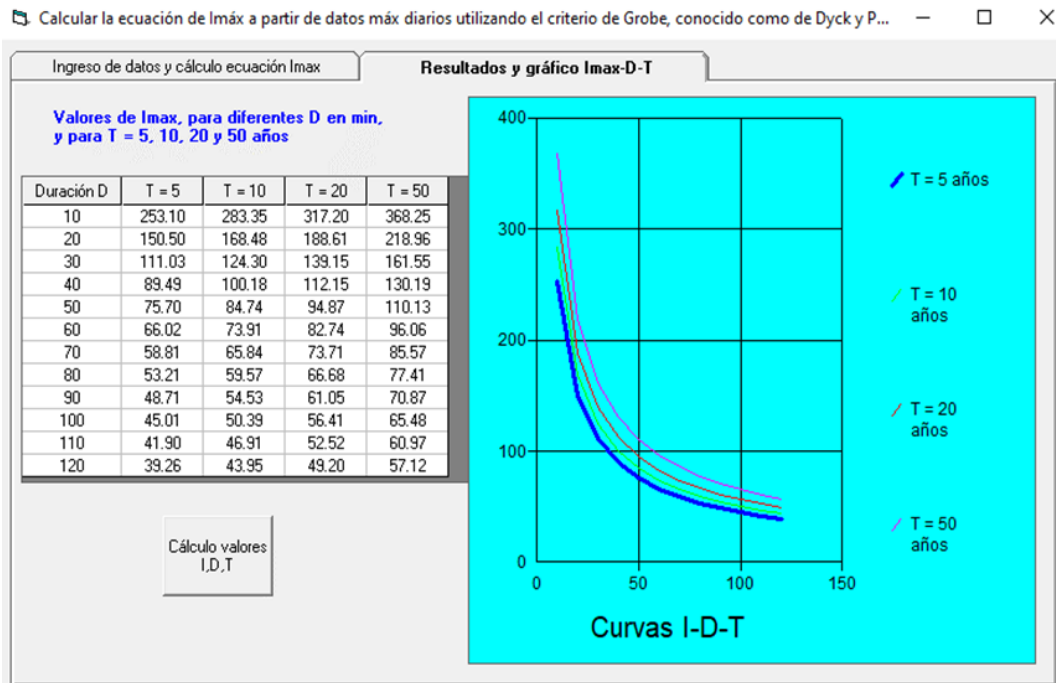


Figura 29

Curvas IDF para la Microcuenca Lancheconga

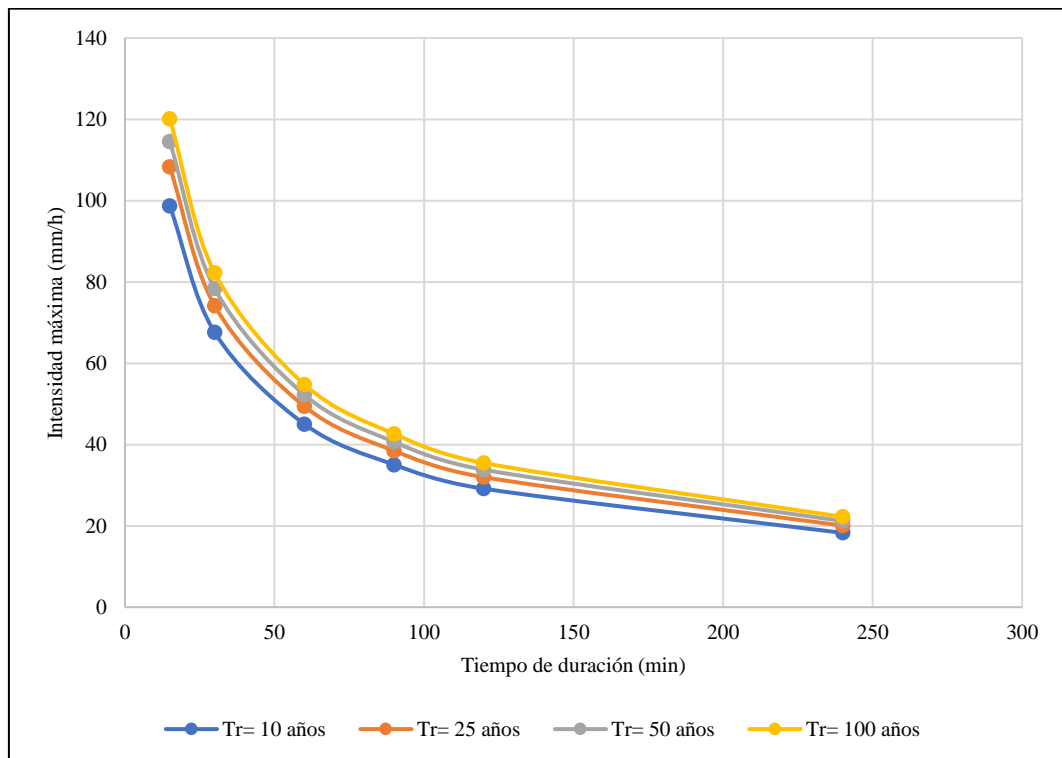


Figura 30

Curvas IDF para la Microcuenca Yamaluc

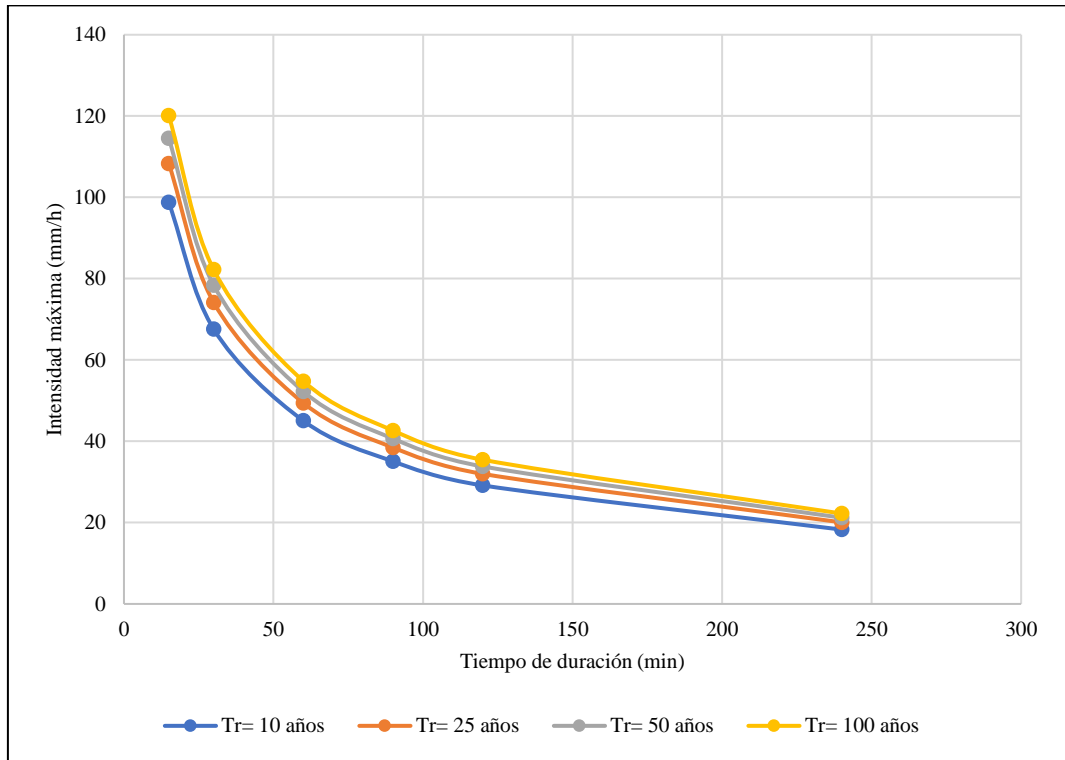


Tabla 39

Intensidades Máximas para las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alconis

N°	Tr (Años)	Intensidades máximas (mm/h)		
		Lancheconga	Yamaluc	Alconis
2	25	34.459	34.294	67.53
3	50	36.825	36.648	75.59
5	100	38.950	38.762	94.73
6	500	43.258	43.050	109.97

En el anexo H se detalla el cálculo de intensidades máximas y caudales máximos realizado para cada una de las microcuencas de análisis, siendo así, para mayor detalle del proceso se puede revisar el mismo.

3.6.1.5. Determinación de caudales máximos

El análisis de caudales máximos en la microcuenca Alconis se realizó con el método racional (debido a que, su área es menor a 10 km, criterio del MTC, 2018), mientras que, para las microcuencas Lancheconga y Yamaluc, se ha utilizado el método racional modificado (debido a que, su área es mayor a 10 km, criterio del MTC, 2018), utilizando para ello las ecuaciones del ítem 2.3.2. Para el coeficiente de escorrentía de la microcuenca Alconis se utilizó la tabla de valores dados por el MTC (2018) en su manual de hidrología, en base a la pendiente, tipo de suelo y cobertura vegetal, siendo así, como la pendiente de la microcuenca es 35.80%, y en su extensión se observan bosques y hierba – grama, el coeficiente de escorrentía es 0.43; en cambio para las microcuencas Lancheconga y Yamaluc, se ha utilizado el número de curva, con lo que, se obtuvo un coeficiente de 0.732 y 0.670, respectivamente. Finalmente, teniendo los datos del área de las microcuencas, las intensidades máximas, el coeficiente de escorrentía, y en el caso de las microcuencas Lancheconga y Yamaluc el coeficiente de uniformidad, se ha determinado los caudales máximos para los Tr de 25, 50, 100 y 500 años.

Tabla 40

Caudales Máximos para las Microcuencas Lancheconga, Yamaluc y Alconis

N°	Tr (Años)	Caudales máximos (m ³ /s)		
		Lancheconga	Yamaluc	Alconis
2	25	104.11	189.07	52.46
3	50	111.26	202.05	58.72
5	100	117.68	213.70	65.74
6	500	130.70	237.34	85.43

En el anexo H se detalla el cálculo de caudales máximos realizado para cada una de las microcuencas, siendo así, para el lector puede revisar el mismo.

Figura 31

Curva N, Microcuenca Lancheonga

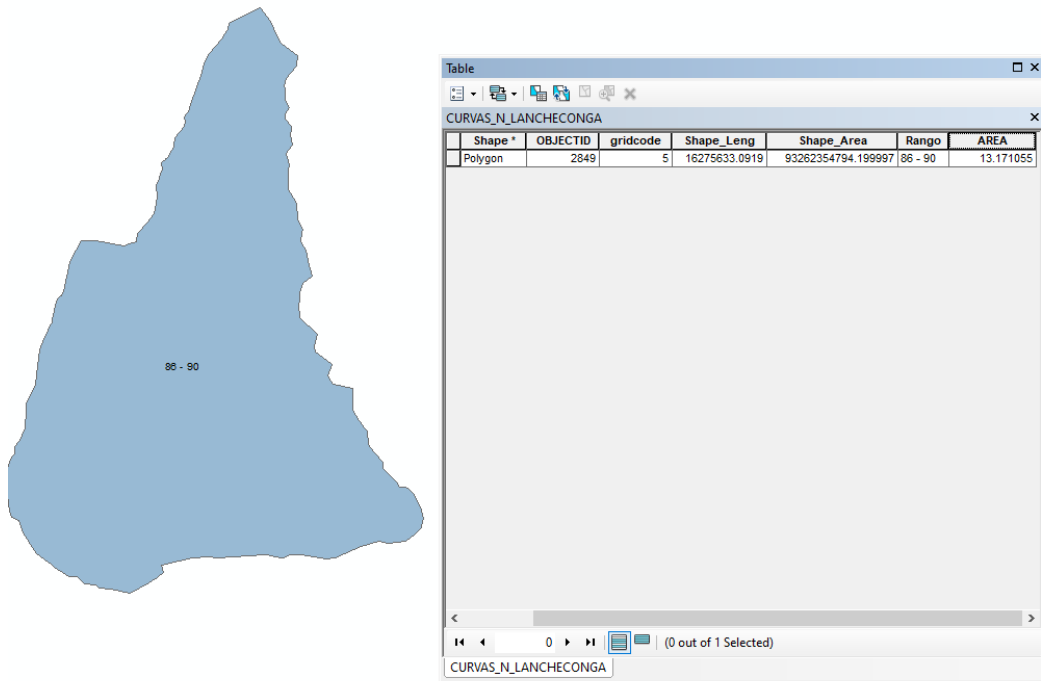
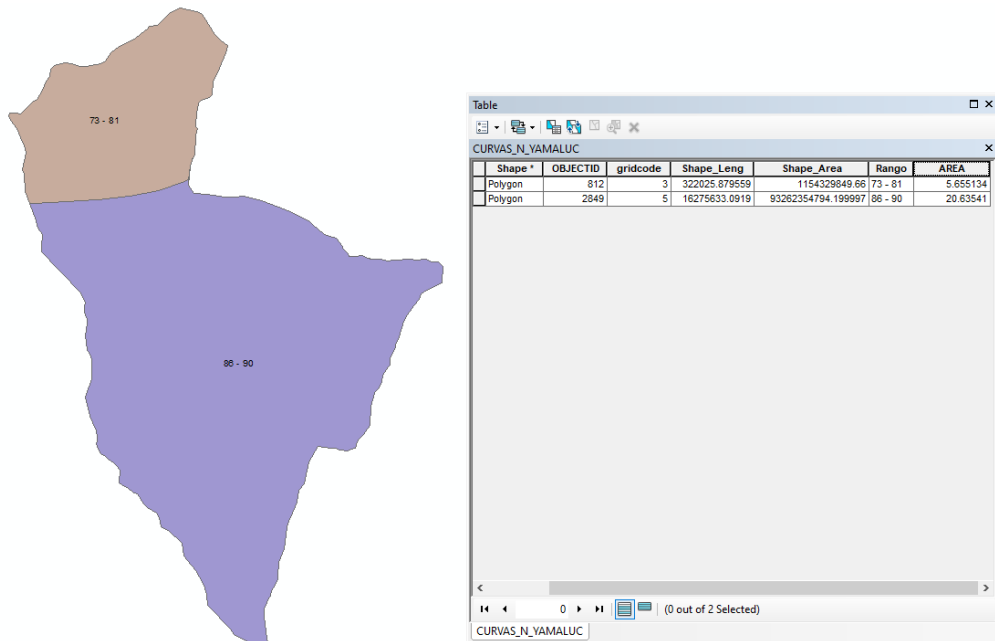


Figura 32

Curva N, Microcuenca Yamaluc



3.6.1.6. Modelamiento hidráulico

Para el modelamiento hidráulico se ha utilizado los planos topográficos elaborados en CIVIL 3D 2021, mismos que, se exportaron al software HEC-RAS 5.0.4 donde se han definido las llanuras de inundación de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y en la microcuenca Alconis. El proceso que, se ha seguido en el software HEC-RAS 5.0.4. para ambas quebradas consta de: definir la proyección, definir la dirección del flujo, dar los valores de Manning, agregar los caudales, ingresar las condiciones de frontera (tirante normal, con pendiente de aguas debajo de las quebradas Lancheconga, Yamaluc y Machaypungo, 2.2%, 2.4% y 2.6%, mientras que, para la quebrada Alconis 5.1%), los criterios de la corriente (flujo de régimen mixto), y correr el modelo para observar las áreas de inundación para Tr de 25, 50, 100 y 500 años.

Figura 33

Secciones Transversales de la Quebrada Lancheconga-Yamaluc

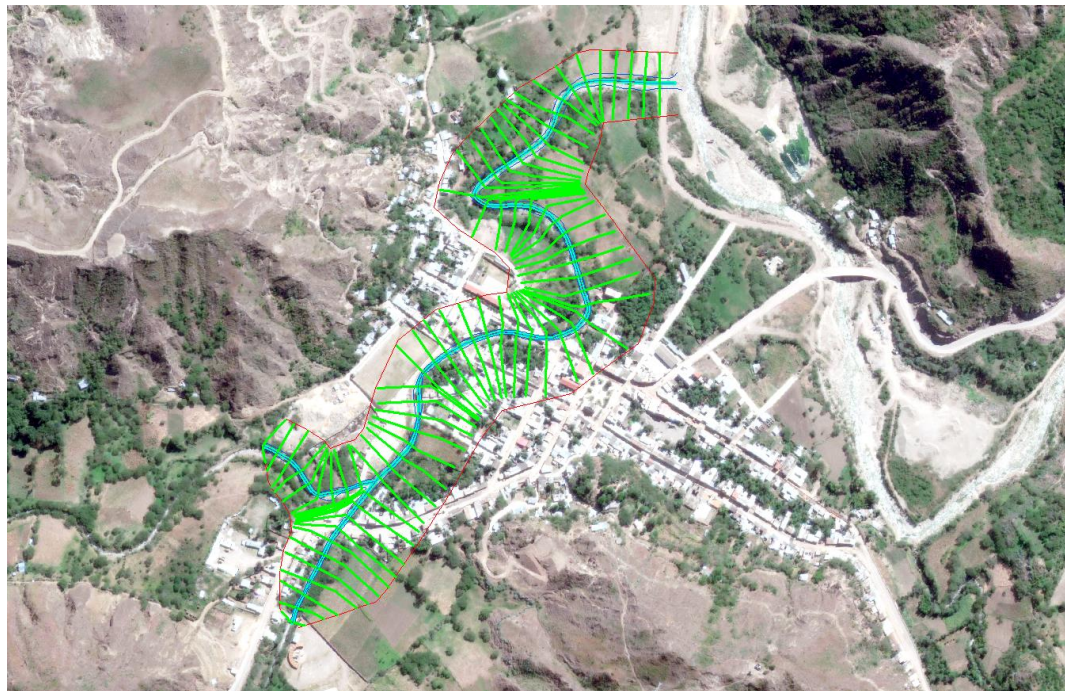


Figura 34

Coefficientes de Manning para la Quebrada Lancheconga-Yamaluc

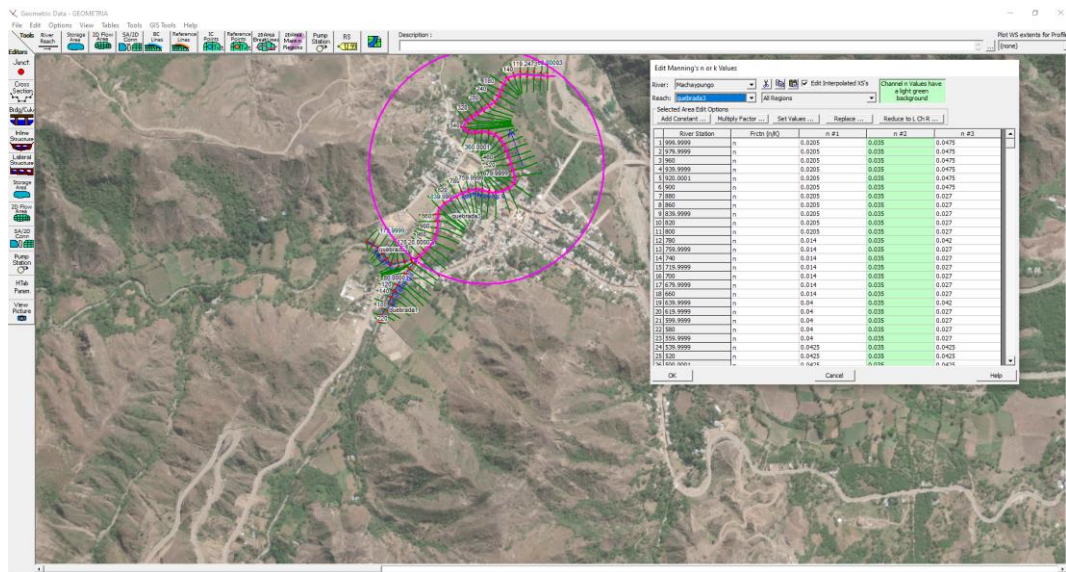


Figura 35

Vista de las Velocidades y Áreas de Inundación de la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc

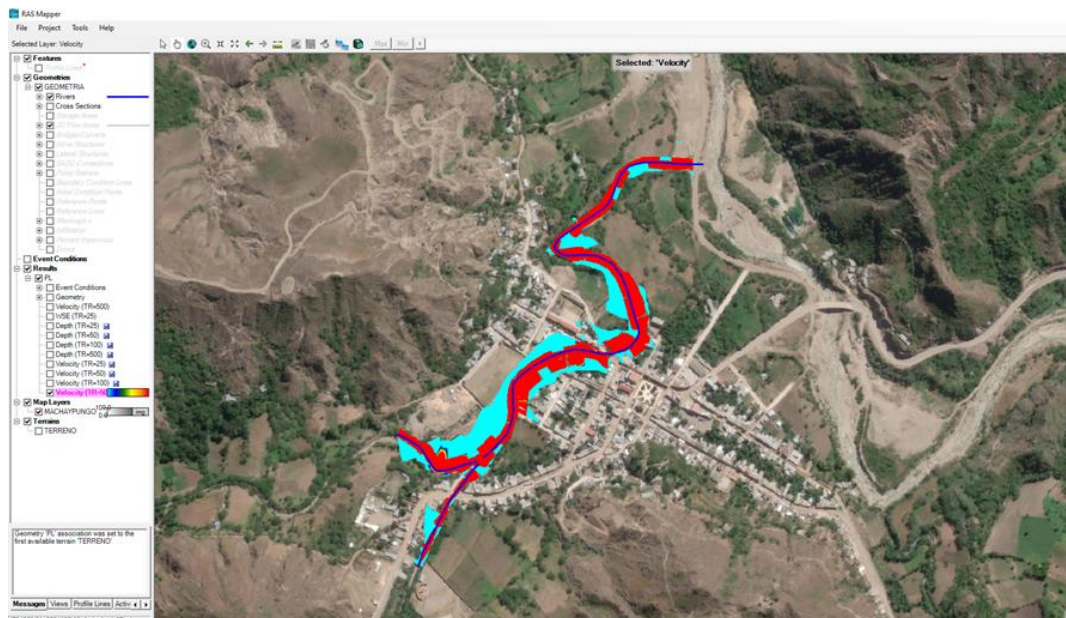


Figura 36

Secciones Transversales de la Microcuenca Alconis

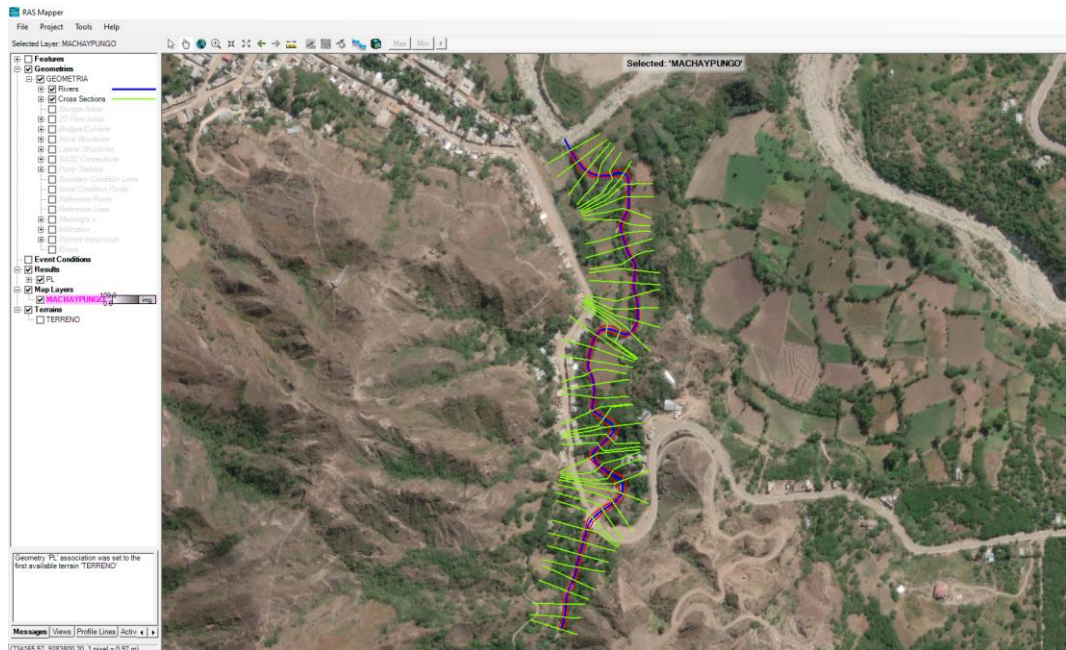


Figura 37

Coefficientes de Manning para la Microcuenca Alconis

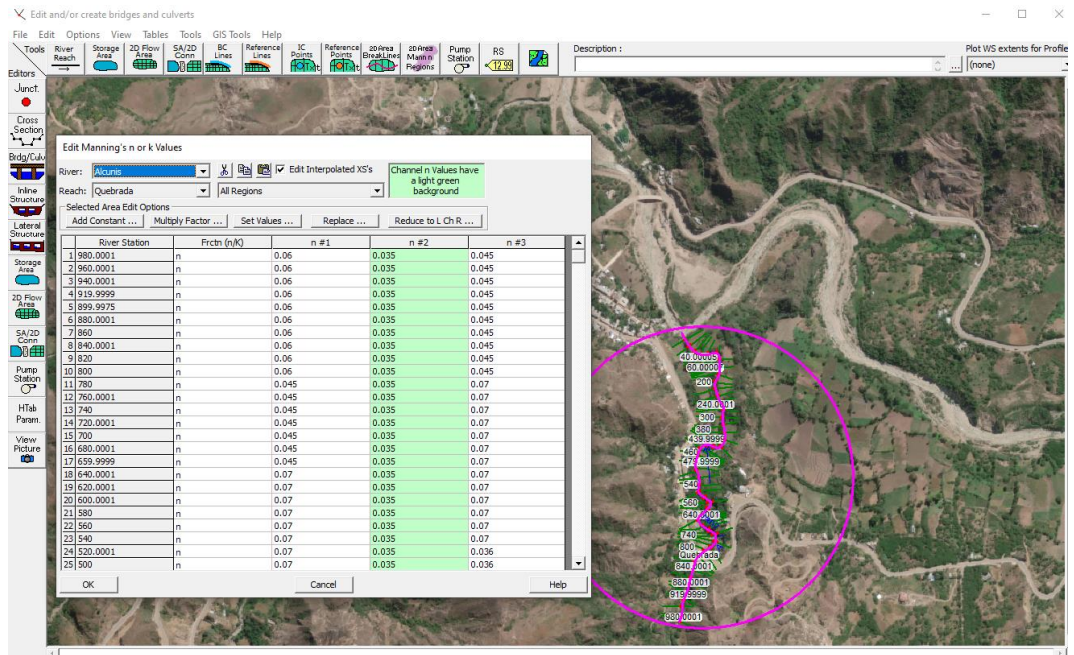
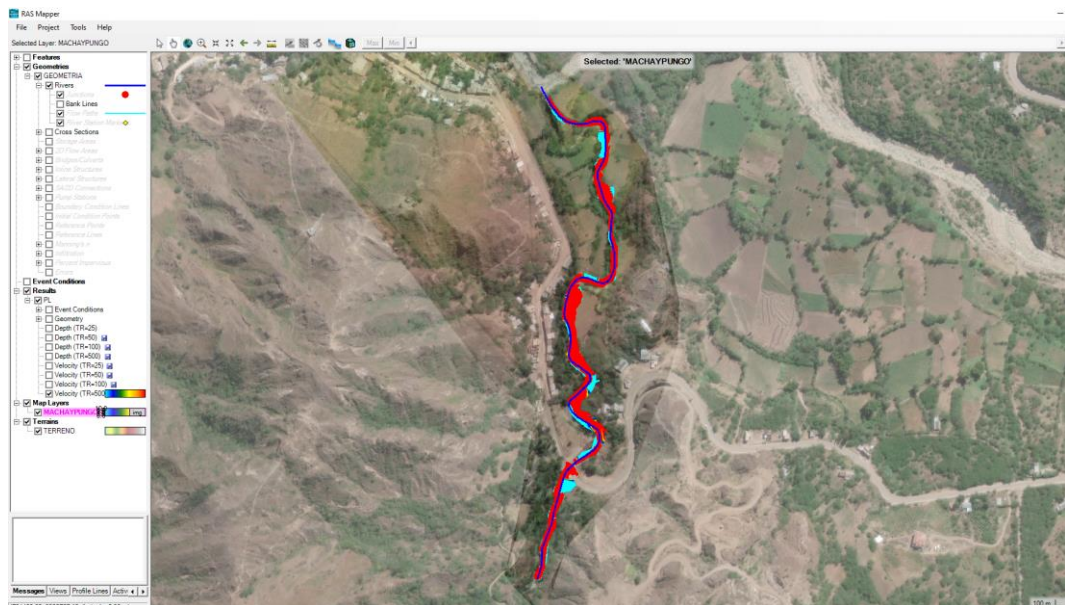


Figura 38

Vista de las Velocidades y Áreas de Inundación de la Microcuenca Alcunis



Para determinar las áreas de inundación se ha exportado las llanuras determinadas en el programa HEC-RAS 5.0.4 al programa ArcGIS 10.5, para luego exportarlo a AutoCAD 2021 donde se han elaborado los mapas de inundación para la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y Alcunis.

3.6.1.7. Áreas de inundación

Las áreas de inundación para la microcuenca Lancheconga-Yamaluc para Tr de 25 años son: 12120.05492 m² por el margen derecho y 20729.70794 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, siendo el total de área afectada 32849.76285 m². Para Tr de 50 años, 12974.32246 m² por el margen derecho y 21457.64336 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, siendo el total de área afectada 34431.96582 m². Para TR de 100 años, 61384.49195 m² por el margen derecho y 22120.34185 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, siendo el total el total de área afectada es de 35836.30978 m². Para Tr 500

años, 15588.04934 m² por el margen derecho y 23787.3619 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, siendo el total de área afectada 39375.41124 m².

Tabla 41

Áreas de Inundación en la Microcuenca Lancheconga-Yamaluc

Tr (años)	Área de inundación (m ²)		Total (m ²)	Total (ha)
	Margen derecho	Margen izquierdo		
25	12120.05	20729.71	32849.76	3.28
50	12974.32	21457.64	34431.97	3.44
100	13715.97	22120.34	35836.31	3.58
500	15588.05	23787.36	39375.41	3.94

Las áreas de inundación para la microcuenca Alcanis para Tr de 25 años son: 3628.06297 m² por el margen derecho y 1366.77594 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, el total de área afectada es de 4994.83890 m². Para Tr de 50 años, 3972.53178 m² por el margen derecho y 1603.64469 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, el total de área afectada es de 5576.17647 m². Para Tr de 100 años, 4237.73511 m² por el margen derecho y 1733.17830 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, el total de área afectada es de 5970.91341 m². Para Tr de 500 años, 5033.59642 m² por el margen derecho y 2110.44383 m² por el margen izquierdo, en dirección del flujo, el total de área afectada es de 7144.04025 m².

Tabla 42

Áreas de Inundación en la Microcuenca Alcanis

Tr (años)	Área de inundación (m ²)		Total (m ²)	Total (ha)
	Margen derecho	Margen izquierdo		
25	3628.06	1366.78	4994.84	0.50
50	3972.53	1603.64	5576.18	0.56
100	4237.74	1733.18	5970.91	0.60
500	5033.60	2110.44	7144.04	0.71

Figura 39

Áreas de Inundación Tr 25 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc



Figura 40

Áreas de Inundación Tr 50 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc

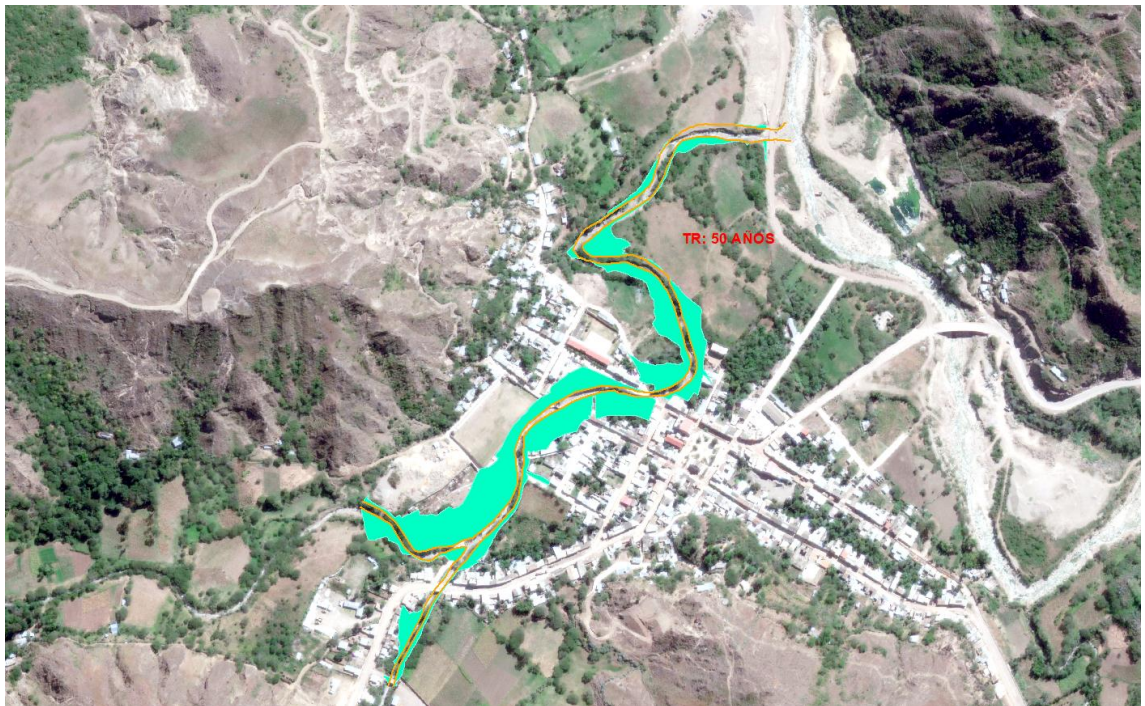


Figura 41

Áreas de Inundación Tr 100 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc

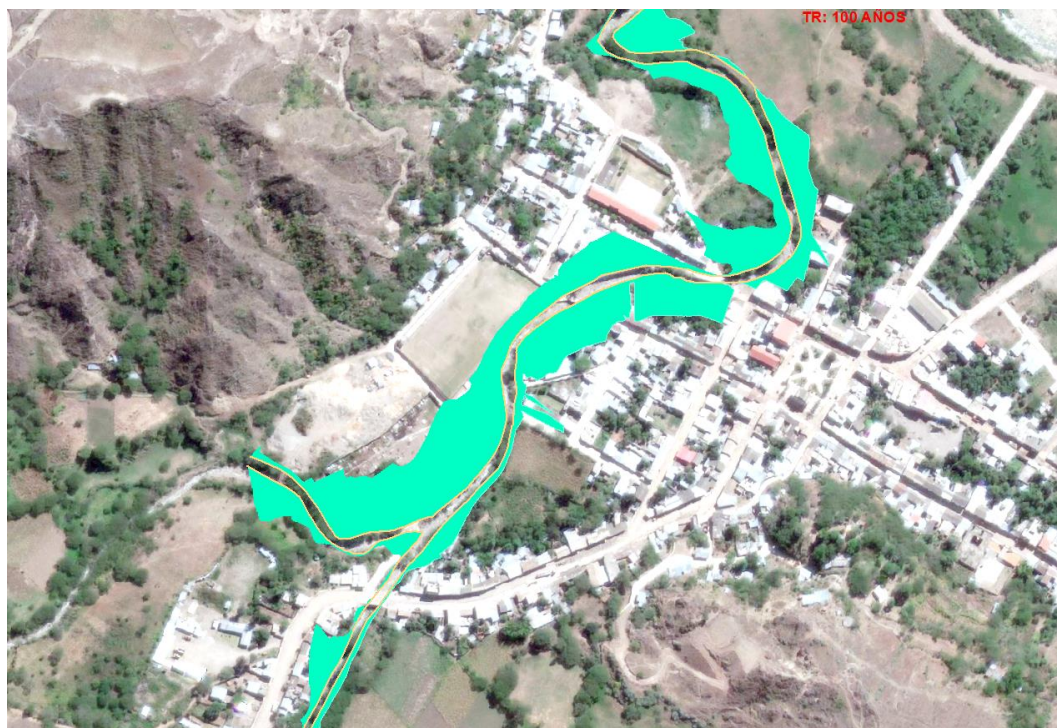


Figura 42

Áreas de Inundación Tr 500 años, Microcuenca Lancheconga-Yamaluc

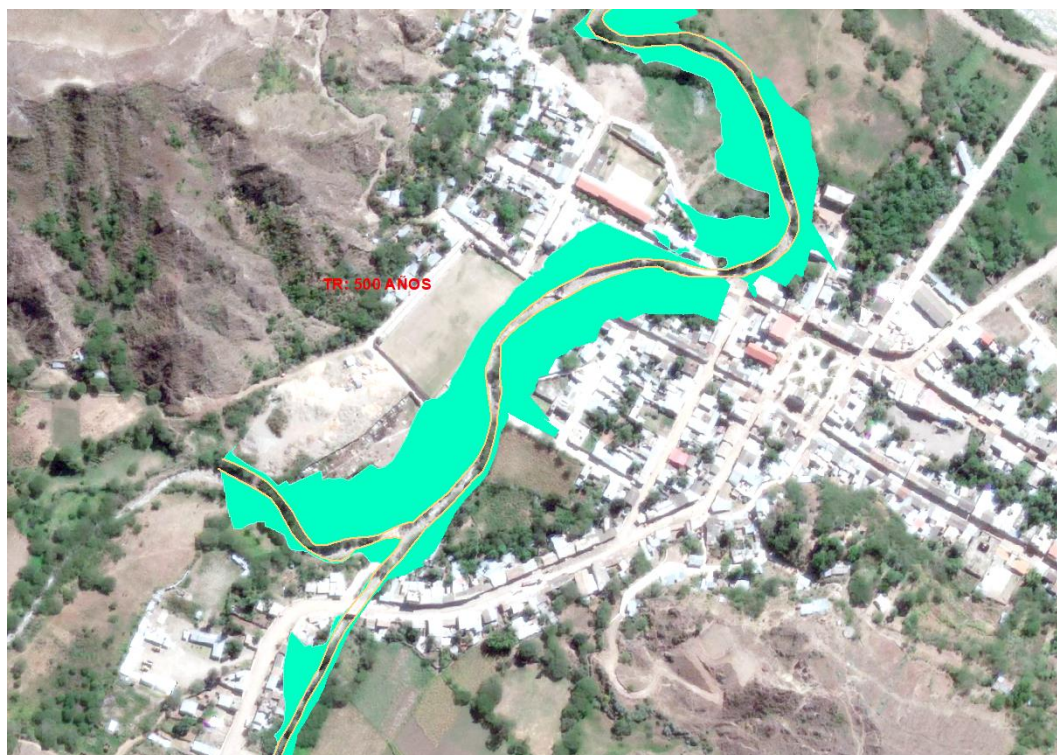


Figura 43

Áreas de Inundación Tr 25 años, Microcuenca Alcunis



Figura 44

Áreas de Inundación Tr 50 años, Microcuenca Alcunis



Figura 45

Áreas de Inundación Tr 100 años, Microcuenca Alcunis



Figura 46

Áreas de Inundación Tr 500 años, Microcuenca Alcunis



3.6.1.8. Análisis del peligro

Para determinar el nivel de peligro se debe estimar la susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) y el parámetro de evaluación, todos estos mapas se elaboran en el programa ArcGIS 10.5, donde las ponderaciones se han dado según los lineamientos del CENEPRED (2014).

Tabla 43

Descriptorios para Estimar el Peligro

Peligro	Parámetro	Dimensión	Indicador	Peso	
Fenómeno de estudio (peso 0.50)	Áreas de inundación según Tr	(peso 1.00)	25	0.503	
			50	0.26	
			100	0.13	
			500	0.068	
			No se inundan	0.035	
Susceptibilidad (peso 0.50)	Pendiente (peso 0.412)		0% a 25%	0.503	
			26% a 50%	0.26	
			51% a 75%	0.13	
			76% a 100%	0.068	
			>100%	0.035	
	Condicionantes (peso 0.80)	Geomorfología (peso 0.328)		Llanura o planicie	0.503
				Abanicos de pie de monte	0.26
				Pie de monte aluvial o coluvial	0.13
				Relieve montañoso erosional	0.068
				Relieve montañoso en roca	0.035
	Geología (peso 0.260)			Casco urbano	0.503
				Deposito aluvial	0.26
				Deposito coluvial	0.13
				Volcánico llama	0.068
				Roca	0.035
Desencadenante (peso 0.20)	Precipitaciones pluviales (mm/h) (peso 1.00)		Torrenciales mayor a 60	0.503	
			Muy fuertes, 31 a 60	0.26	
			Fuertes, 16 a 30	0.13	
			Moderados, 2 a 15	0.068	
			Débiles, menor a 2	0.035	

a) Susceptibilidad

Para determinar la susceptibilidad se han elaborado los mapas de los parámetros condicionantes (pendiente, geomorfología y geología) y desencadenantes (precipitaciones pluviales).

El mapa de pendientes se ha elaborado a partir de las curvas de nivel dadas según el levantamiento topográfico; mientras que, para elaborar el mapa de geomorfología y geología se ha descargado el shapefile de la página web del Instituto, Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET, 2022). Luego se han unido todos los mapas antes mencionados, con un peso de 0.412, 0.328 y 0.260, respectivamente, para generar el mapa de condicionantes.

El mapa desencadenante (precipitaciones pluviales) se ha construido según la ponderación CENEPRED (2014) en base a los datos pluviométricos dados por SENAMHI (2022) para la estación Cochabamba.

Se ha dado un peso de 0.80 al mapa condicionante y 0.20 al mapa desencadenante, para elaborar el mapa de susceptibilidad.

$$Fac. Condicionante.Peso + Fac Descencadenante.Peso = Valor \quad (32)$$

b) Fenómeno de estudio

El mapa del fenómeno de estudio (inundación fluvial) se ha obtenido uniendo los mapas de inundación para cada Tr, siguiendo el proceso descrito por Ticlla (2022).

$$\sum_{i=1}^n Fenomeno_i \times Descriptor_i = Valor \quad (33)$$

c) Peligrosidad

Para determinar la peligrosidad se unen el mapa de susceptibilidad, con el mapa del fenómeno de estudio, dándole el peso de 0.50 a cada uno.

$$Peligrosidad = Fenomeno.Peso + Susceptibilidad.Peso = Valor \quad (34)$$

3.6.1.9. Estudio de mecánica de suelos

Para determinar la calidad del suelo (parámetro de vulnerabilidad ambiental), se han excavado cuatro (4) calicatas de 1.00 m x 1.00, a 1.50 m de profundidad, distribuidos homogéneamente en las áreas de estudio, las calicatas 1 y 3 se ubican en la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, mientras que, las calicatas 2 y 4 se ubican la microcuenca Alconis. en la ciudad de Cochabamba.

Tabla 44

Ubicación de las Calicatas en Cochabamba

Ubicación geográfica de las calicatas	Calicata			
	1	2	3	4
Este (m)	733753.866	734163.415	733661.735	734314.777
Norte (m)	9283957.783	9283495.333	9284004.118	9283350.749

Figura 47

Ubicación de las Calicatas en Cochabamba



Nota: (ver anexo J planos).

Figura 48

Excavación y Toma de Muestras de Suelo



Las muestras inalteradas extraídas en las calicatas de la ciudad de Cochabamba han sido ensayadas en el laboratorio GSE de la ciudad de Chota, según las normas técnicas peruanas (NTP), y el manual de ensayos de materiales (MTC, 2016) donde se da como lineamiento para determinar la calidad del suelo, la realización, de los siguientes ensayos:

- NTP 339.127 Ensayo de contenido de humedad (INACAL, 2019)

Se toma mediciones del peso de la muestra antes y después de ser colocada en el horno, para eliminar el contenido de agua en su matriz.

- NTP 339.128 Ensayo de granulometría (INACAL, 2019)

Se registran los pesos del suelo retenido en cada tamiz del juego, después de ser tamizados por un minuto con movimientos homogéneos y constantes.

- NTP 339.129 Ensayo de límite líquido (INACAL, 2019)

Se coloca en la copa Casagrande la muestra de suelo mezclada con agua que, pasa por el tamiz N° 40, contabilizando el número de golpes necesarios para unir la abertura del suelo.

- NTP 339.129 Ensayo de límite plástico (INACAL, 2019)

Se colocan rollos de suelo que, muestran agrietamiento a los 3 mm, en el horno previo pesado, para verificar el contenido de humedad perdido, para ello, se vuelve a pesar al salir del horno.

- NTP 339.171 Ensayo de corte directo (INACAL, 2019)

Se colocan a la máquina de prueba probetas previamente moldeadas, con la finalidad de determinar características básicas de cohesión y ángulo de fricción, que, luego al utilizar la teoría de Terzaghi para cimentación corrida y cuadrada, a una profundidad de desplante de 1.50 m, con un ancho de zapata de 1.50 m, para un factor de seguridad (FS) de 3, a fin de determinar la capacidad portante del suelo, característica que, define efectivamente la calidad del suelo.

Figura 49

Ensayo de Corte Directo



3.6.1.10. Aplicación de la encuesta

El cuestionario consta de 21 preguntas elaborado según los lineamientos dados por CENEPRED (2014). De las 21 preguntas, ocho preguntas (7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17) se responden con la inspección visual de la vivienda, mientras que, las otras preguntas deben ser absueltas por el encuestado.

El encuestado es un miembro del hogar, mayor de 18 años, en pleno uso de sus facultades mentales y con disposición para resolver el cuestionario. Se ha encuestado una persona de cada hogar en las zonas de influencia de la microcuenca Lancheonga-Yamaluc, y de la microcuenca Alconis, siendo 252 encuestados y 110 encuestados respectivamente.

Figura 50

Aplicación de la Encuesta en Cochabamba



Durante el acopio de los datos se utilizó una tabla de etiquetas, donde en lugar de colocar la respuesta del encuestado se colocaba la alternativa que, estos respondieron es decir las letras a, b, c, d, e, según corresponda, debido a que, este proceso facilitará el cambio de las alternativas por los pesos ponderados dados por CENEPRED (2014) de 0.503, 0.260, 0.134, 0.068 y 0.035 para el análisis de

vulnerabilidad. Los datos fueron procesados en Microsoft Excel, mediante tabla dinámica, para presentar gráficos resumen de la información obtenida.

En el anexo D, se puede observar detalladamente la encuesta aplicada en el estudio, mientras que, en el anexo E, se visualizan los resultados dados por los encuestados de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y de la microcuenca Alcanis.

3.6.1.11. Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión socioeconómica

Para comprender la vulnerabilidad por inundaciones en la dimensión socioeconómica fundamentalmente se ha tomado en cuenta las respuestas dadas por la población de la ciudad de Cochabamba al cuestionario, y los parámetros observados (características de las viviendas) según los indicadores dados por CENEPRED (2014).

3.6.1.12. Análisis detallado de la vulnerabilidad en la dimensión ambiental

Para comprender la vulnerabilidad por inundaciones en la dimensión ambiental CENEPRED (2014) señala indicadores como calidad del suelo, esta ha sido resumida en la Fig. 83 microcuenca Lancheconga-Yamaluc y Fig. 117 microcuenca Alcanis), áreas deforestadas (en la Fig. 84 microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y Fig. 118 microcuenca Alcanis se han detallado los tipos de explotación de recursos naturales que, se han dado en la ciudad de Cochabamba), presencia de zonas intangibles y condiciones hidrológicas, propias del entorno ambiental en el que, se da el estudio, mismas que, se detallan a continuación:

a) Zonas intangibles

La ciudad de Cochabamba, no tiene zonas intangibles registradas.

b) Condiciones hidrológicas

Las condiciones hidrológicas han sido descritas como parte del análisis de peligrosidad, definiendo la intensidad de las precipitaciones pluviales, pero, respecto a las microcuencas se puede mencionar que, estas tienen un flujo hídrico constante, que, se ve incrementado ante eventos extremos, desbordándose cada vez que, hay lluvias intensas en la ciudad de Cochabamba.

c) Áreas deforestadas

Las áreas deforestadas corresponden a la zona urbana donde los árboles han sido talados para dar paso a las construcciones locales, así como, aquellas áreas que, han sido convertidas en zonas de cultivo, y por ende, se ha talado la cobertura arbórea de la zona, no obstante, no hay mayores problemas de desertificación, debido a que, dentro y fuera de la ciudad aún destaca la vegetación del lugar, con plantas, árboles, arbustos y demás componentes que, hacen resaltar la belleza del entorno del lugar (Fig. 51), no obstante, se presenta un mapa de áreas que, han sido deforestadas para la construcción (color rojo) y para áreas agrícolas (color marrón) en la Fig. 52.

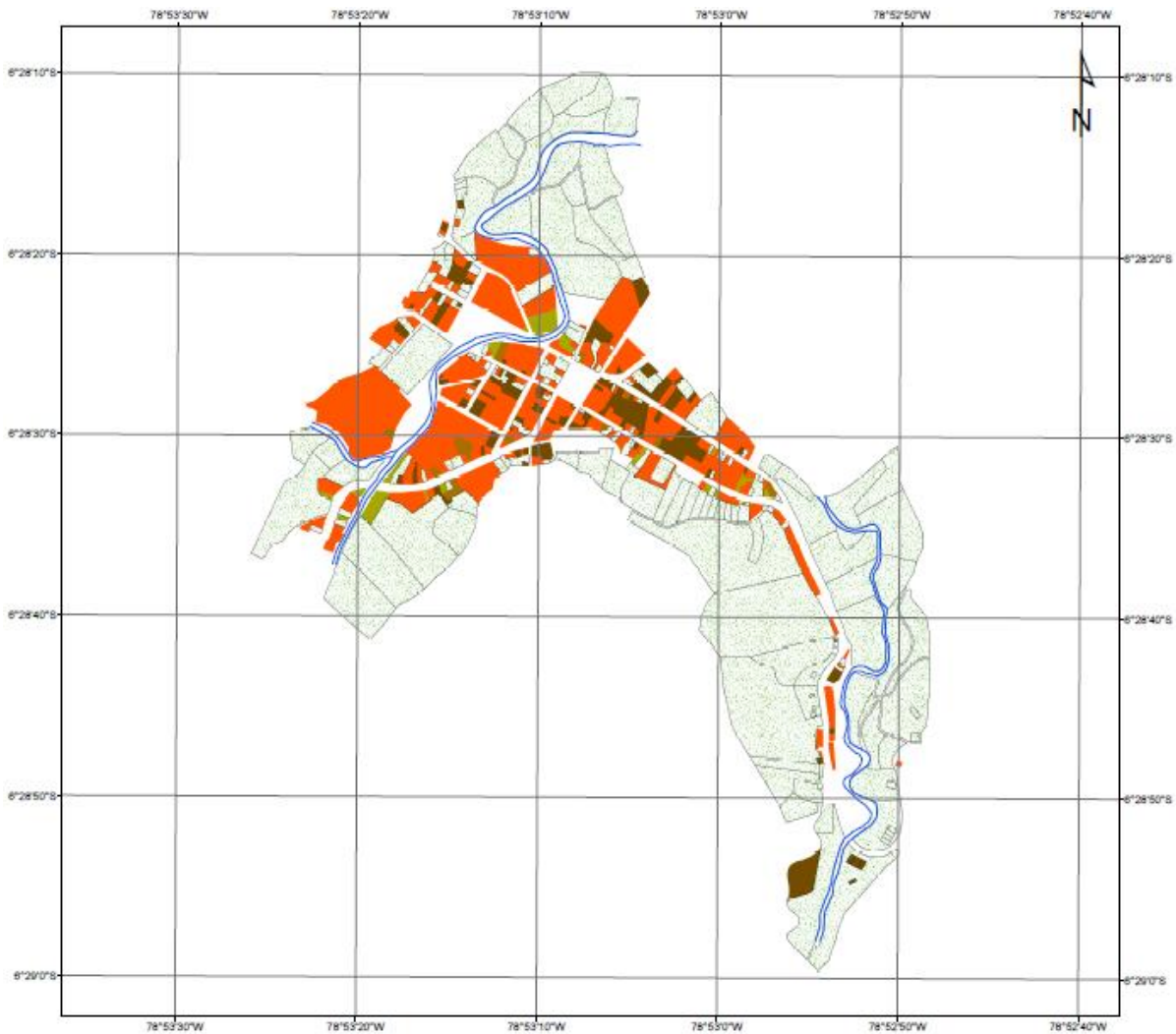
Figura 51

Vista del Entorno Ambiental de Cochabamba



Figura 52

Mapa de Deforestación en la Ciudad de Cochabamba



d) Calidad del suelo

Para definir la calidad del suelo se realizó el estudio de mecánica de suelos, se excavaron cuatro (4) calicatas, dos por cada una de las microcuencas, definiendo que, el suelo de la calicata 1 y 2 era limoso de alta plasticidad con arena (MH) con capacidad portante entre 0.64 a 0.67 para cimentación corrida, y entre 0.75 a 0.79 para cimentación cuadrada, mientras que, las calicatas 3 y 4 eran arena limosa de alta plasticidad (SM), con capacidad portante entre 0.81 a 0.83 para cimentación

corrida, y entre 0.87 a 0.89 para cimentación cuadrada (Tabla 45), por lo que, en todos los casos los suelos presentan baja capacidad portante (< 1 kg/cm²).

Tabla 45

Características Físico Mecánicas del Suelo

Características del suelo	Calicata			
	1	2	3	4
Humedad (%)	18.93	16.82	9.89	5.26
Grava (%)	0	3.6	0	0
Arena (%)	31	33.7	53	74.8
Finos (%)	69	62.7	47	25.2
LL (%)	54.4	51.6	22.5	15.6
LP (%)	29.6	30.5	18.5	NP
IP (%)	24.8	21.1	4.00	NP
SUCS	MH	MH	SM	SM
AASHTO	A-7-6 (15)	A-7-6 (12)	A-4(2)	A-4(2)
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.75	1.79	1.82	1.86
Ángulo de fricción	0.31	0.3	0.15	0.16
Cohesión (kg/cm ²)	12.47	13.63	22.79	21.78
FS	3	3	3	3
Profundidad de cimentación (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Ancho de cimentación (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Capacidad portante (kg/cm ²)				
Cimentación corrida	0.64	0.67	0.83	0.81
Cimentación cuadrada	0.75	0.79	0.89	0.87

Nota: (ver anexo I EMS).

La vulnerabilidad ambiental por la calidad del suelo, justamente es mayor en las áreas urbanas donde se ubican las calicatas 1 (microcuenca Lancheconga-Yamaluc) y 2 (microcuenca Alcunis), mientras que, para las calicatas 3 (microcuenca Lancheconga-Yamaluc) y 4 (microcuenca Alcunis), la vulnerabilidad es menor, tal como, se muestra en las Fig. 53 y Fig. 54, esto debido a que, como se ha evidenciado en el estudio de suelos las calicatas 1 y 2 tienen suelos finos (limos), mientras que, las calicatas 3 y 4 suelos gruesos (arena), en ambos casos de baja capacidad portante.

Figura 53

Mapa de Calidad del Suelo en la Microcuenca Lanchecongá-Yamaluc

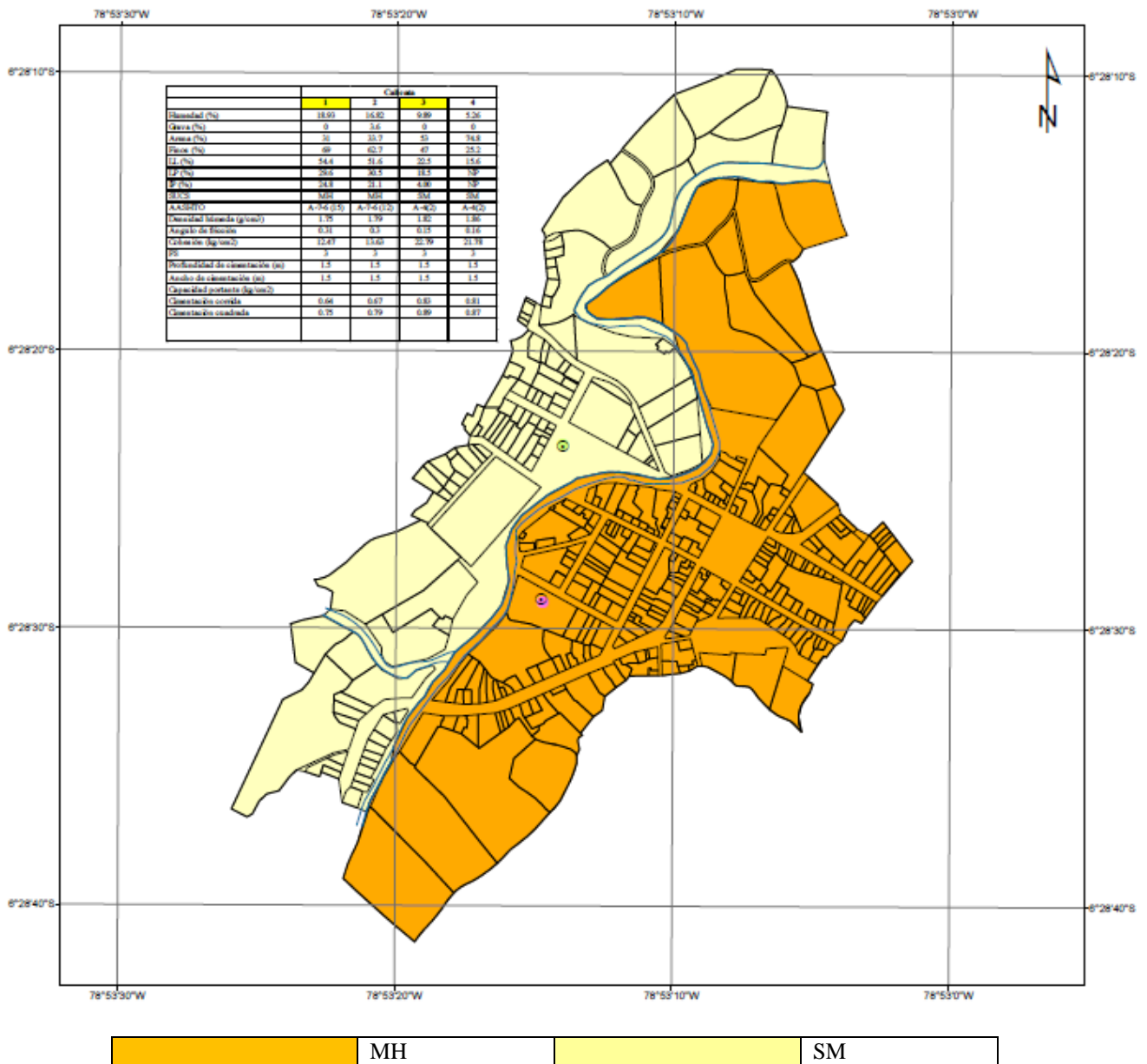
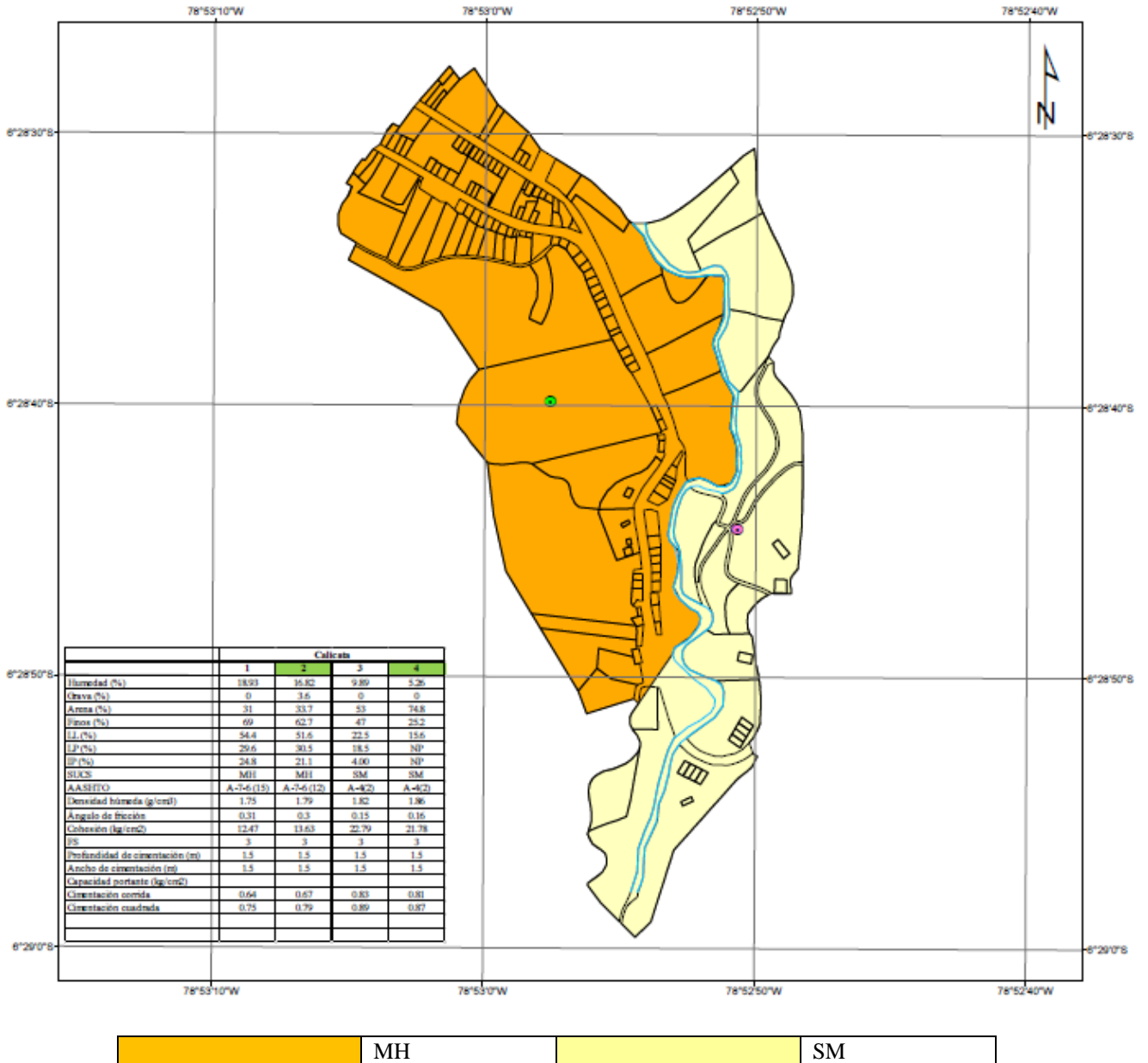


Figura 54

Mapa de Calidad del Suelo en la Microcuenca Alcanis



3.6.1.13. Análisis de la vulnerabilidad

Los datos del cuestionario fueron procesados en Microsoft Excel 2021, sustituyendo cada alternativa (a, b, c, d, e) por su peso de parámetro (0.503, 0.260, 0.134, 0.068 y 0.035), para luego usar las ecuaciones 35–47, dadas por CENEPRED (2014) para estimar los valores de vulnerabilidad social, económica y ambiental, para los lotes ubicados en el área de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y de la microcuenca Alcutis.

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (35)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (36)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (37)$$

$$\text{Exposición Social.Peso} + \text{Fragilidad Social.Peso} + \text{Resiliencia Social.Peso} = \text{Valor} \quad (38)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (39)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (40)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia económica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (41)$$

$$\text{Exposición Económica.Peso} + \text{Fragilidad Económica.Peso} + \text{Resiliencia Económica.Peso} = \text{Valor} \quad (42)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposición ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (43)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (44)$$

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor} \quad (45)$$

$$\text{Exposición Ambiental.Peso} + \text{Fragilidad Ambiental.Peso} + \text{Resiliencia Ambiental.Peso} = \text{Valor} \quad (46)$$

$$\text{Social.Peso} + \text{Económica.Peso} + \text{Ambiental.Peso} = \text{Vulnerabilidad} \quad (47)$$

Tabla 46*Descriptorios para Estimar la Vulnerabilidad*

Vulnerabilidad	Peso	Factores	Parámetros	Peso
SOCIAL (peso 0.412)	0.412	Exposición	Grupo etario	1.000
	0.328	Fragilidad	Cobertura de salud	0.500
			Educación	0.500
	0.26	Resiliencia	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	0.412
			Actitud frente al riesgo	0.328
			Campañas de prevención y difusión	0.260
	ECONÓMICO (peso 0.328)	0.412	Exposición	Localización
0.328		Fragilidad	Material de construcción de la edificación	0.503
			Estado de conservación	0.260
			Antigüedad de la casa	0.134
			Altura de vivienda	0.068
0.26		Resiliencia	Servicio básicos	0.035
			Ingreso familiar medio	0.412
	Capacitación en temas de gestión del riesgo		0.328	
			Obras de mitigación	0.260
AMBIENTAL (peso 0.260)	0.412	Exposición	Área verde	1.000
	0.328	Fragilidad	Calidad del suelo	0.500
			Explotación RRNN	0.500
	0.26	Resiliencia	Capacitación en temas de conservación ambiental	0.412
			Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	0.328
			Conocimiento ancestral para la explotación sostenible	0.260

Cabe recalcar que, como no se ha encuestado a toda la población sino a una muestra, los datos de las edificaciones no encuestadas fueron iterados en Microsoft Excel 2021, según los datos existentes, para así completar la información faltante. Así mismo, tomando en cuenta que, el área de influencia de la microcuenca Alcuñis tiene áreas en lotización se le ha dado un peso de 0.134,

mientras que, las áreas no construidas con cultivos se le ha ponderado con un peso de 0.068, finalmente áreas sin cultivos ni lotizaciones tienen un valor de 0.035.

Estimados los pesos y niveles de vulnerabilidad social, económica y medioambiental en Microsoft Excel 2021, se procedió a pasar los mismos, al programa ArcGIS 10.5, para generar los mapas de vulnerabilidad social, económica y ambiental para los lotes ubicados en el área de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y de la microcuenca Alconis.

3.6.1.14. Análisis del riesgo de inundación fluvial

Para estimar el riesgo, en el programa ArcGIS 10.5, se ha unido los mapas de peligro y vulnerabilidad, para luego multiplicar sus valores estimados, generando así, valores de riesgo, que se han cualificado en muy alto, alto, medio, bajo, y muy bajo, según la matriz base dada por CENEPRED (2014).

$$R = f(P_i, V_e) \quad (48)$$

Fórmula para estimar el riesgo, como la función (f) del peligro (Pi) con la intensidad mayor o igual a i, durante un período de exposición t, y la vulnerabilidad de un elemento expuesto (Ve).

Generados los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo, en el programa ArcGIS, se agrega el ítem área a cada uno de ellos, a fin de exportar en formato xls, las tablas características del área de cada nivel de riesgo, mismos que, se agrupan en Microsoft Excel 2021 utilizando el comando tabla dinámica.

3.6.2. Análisis de datos

Se ha realizado en el software Minitab 19, con la finalidad de que, al usar la estadística inferencial, se verifique, la aceptación o rechazo de la hipótesis nula (Ho), o hipótesis alternativa (H1), con un nivel de significación de 5%.

3.7. Aspectos éticos

Al tratarse de una investigación mixta, en la que, se ha aplicado una encuesta, se han tomado en cuenta los criterios éticos de la investigación cualitativa, mismos que, según describe Ross et al. (2018) son:

Confiabilidad y fiabilidad de los datos, el estudio se ha realizado según los lineamientos de la metodología CENEPRED (2014), lo que, garantiza que, la información recolectada cumpla con los criterios de confiabilidad y fiabilidad, sin necesidad de pasar por juicio de expertos, no obstante, se ha realizado una prueba piloto obteniendo un alfa de Cronbach mayor a 0.80.

Protección de los participantes en la investigación, no se deben utilizar datos personales, ni fotografías de los encuestados, al menos que, estos los autoricen a utilizarlo de forma verbal o escrita.

Transparencia de la investigación, no se deben alterar los resultados, estos deben ser imparciales, verídicos y confiables.

Búsqueda del bien, la investigación debe generar beneficio no solo al medio científico, sino a la sociedad en la cual se desarrolla, siendo así, es pertinente porque, coadyuva a la gestión del riesgo para la Municipalidad Distrital de Cochabamba.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de resultados

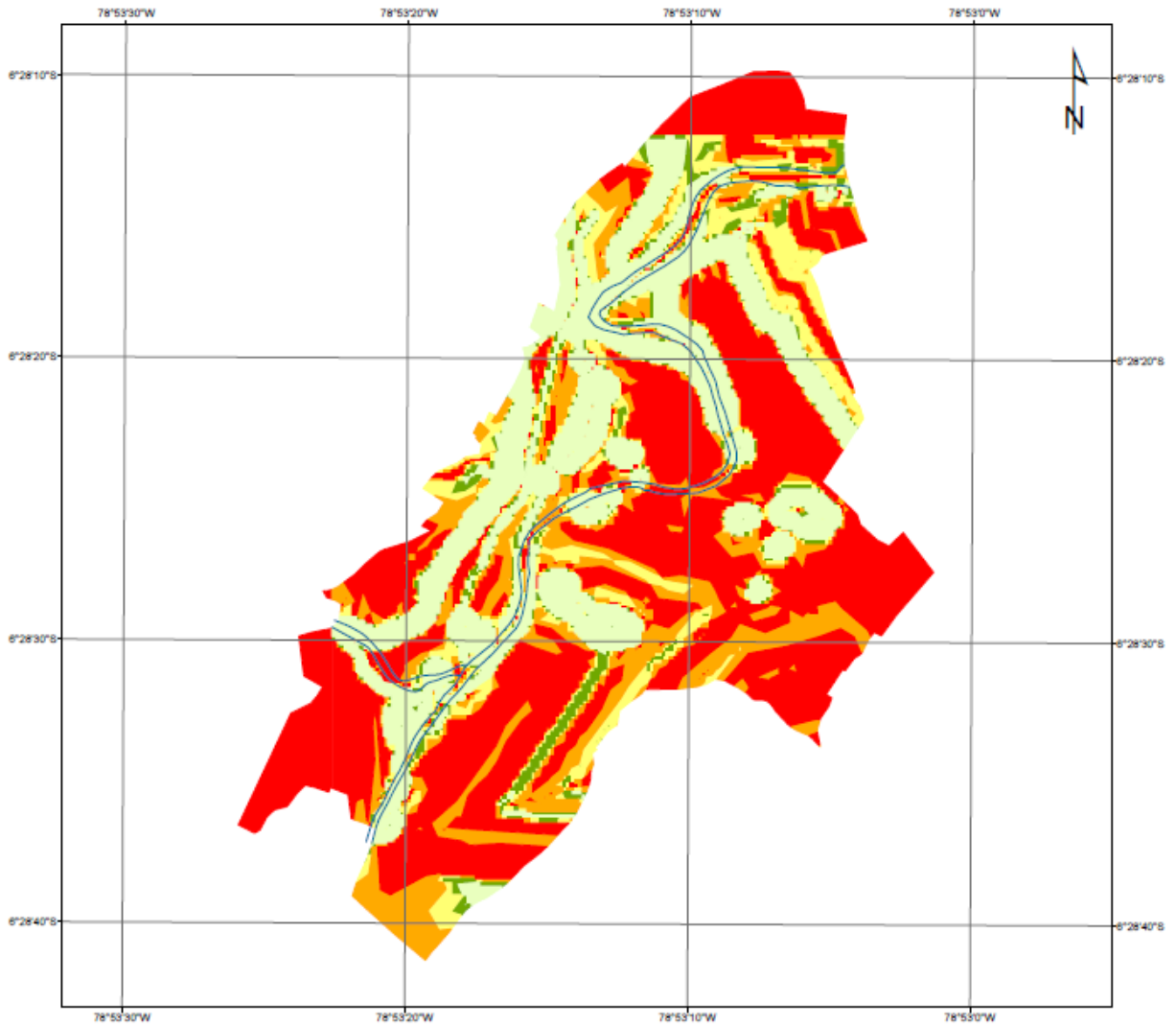
4.1.1. *Riesgo de inundación fluvial en la microcuenca Lanchecongá – Yamaluc*

4.1.1.1. Peligro de inundación fluvial

El área de influencia de la microcuenca Lanchecongá – Yamaluc, tiene una extensión de 32.97 ha. La pendiente es plana, pero a medida que, se realiza la topografía aguas arriba de la microcuenca Machaypungo, la pendiente se vuelve accidentada y abrupta; el 43.55% del área presenta una pendiente menor a 25%, el 17.97% tienen pendientes de 26% a 50%, el 10.33% de 51% a 75%, el 5.12% del área es accidentada con pendientes de 76% a 100%, y el 23.03% presenta terreno escarpado con pendientes mayores al 100%. La geomorfología está dada por llanuras o planicies con alta probabilidad de inundación (10.77%), abanicos de piedemonte aluvial (54.53%), relieve montañoso o colinado estructural erosional (6.06%) y relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas (28.65%), en otras palabras en el área se pueden encontrar áreas planas que, son depósitos de material aluvial arrastrado por las corrientes Lanchecongá e Yamaluc, pero también hay áreas de montaña, con colinas asentadas sobre rocas de fácil erosión como las areniscas y rocas más duras como las volcánicas. La geología está integrada por el casco urbano (39.46%), área conformada por calles y viviendas, cuyo suelo de cimentación está compuesto por finos como arcillas y limos, depósitos aluviales (60.05%), materiales arrastrados por las quebradas, que se extiende ladera abajo, y depósitos de roca volcánica llama (0.49%), son depósitos de una erupción volcánica de otra era, por lo que, son fragmentos rocosos producto de la erosión de las pendientes de un volcán.

Figura 55

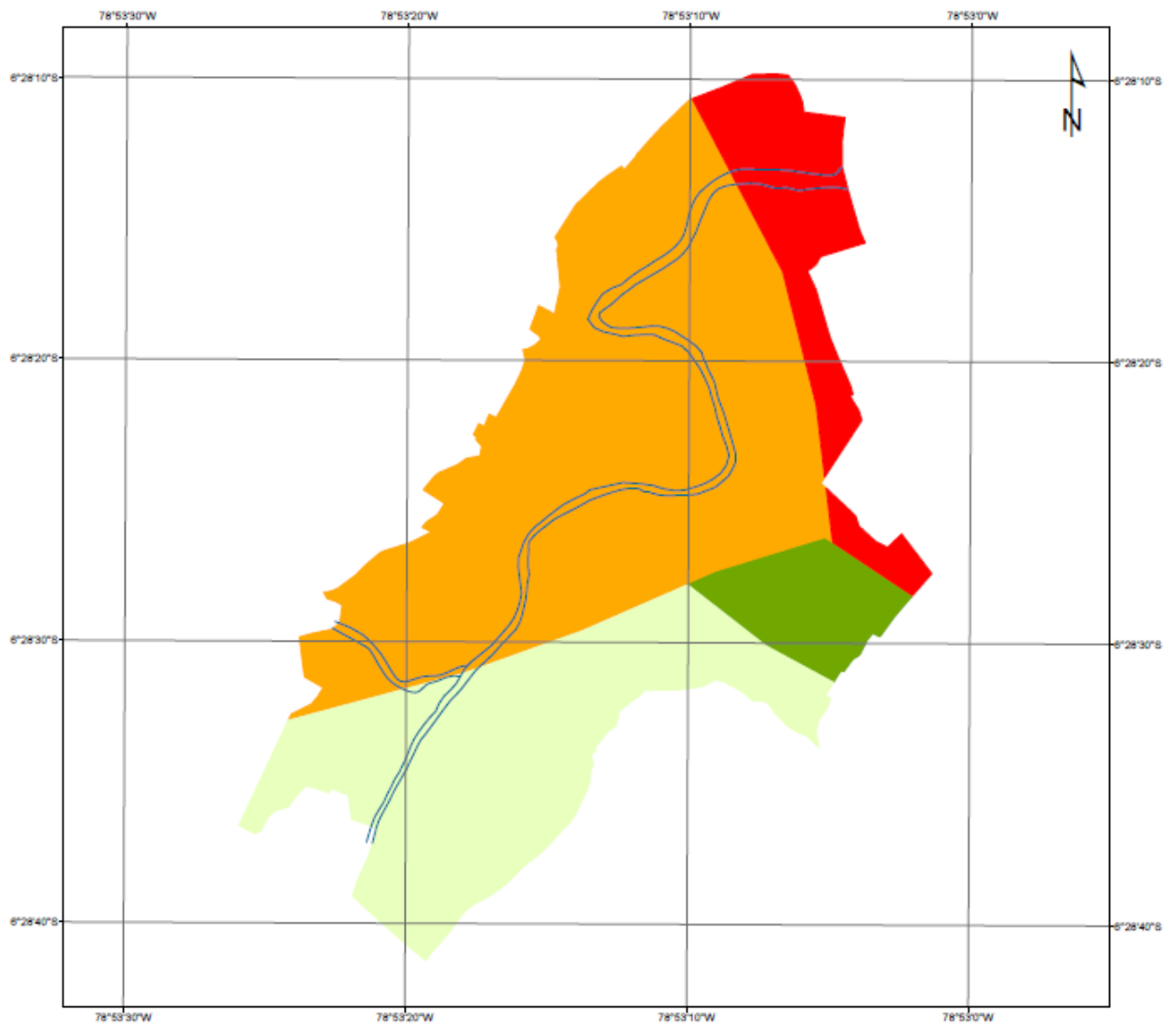
Pendiente, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



Pendiente	Área (ha)	%
0%-25%	14.36	43.55
26%-50%	5.92	17.97
51%-75%	3.41	10.33
76%-100%	1.69	5.12
>100%	7.59	23.03

Figura 56

Geomorfología, en la Microcuenca Lancheonga – Yamaluc







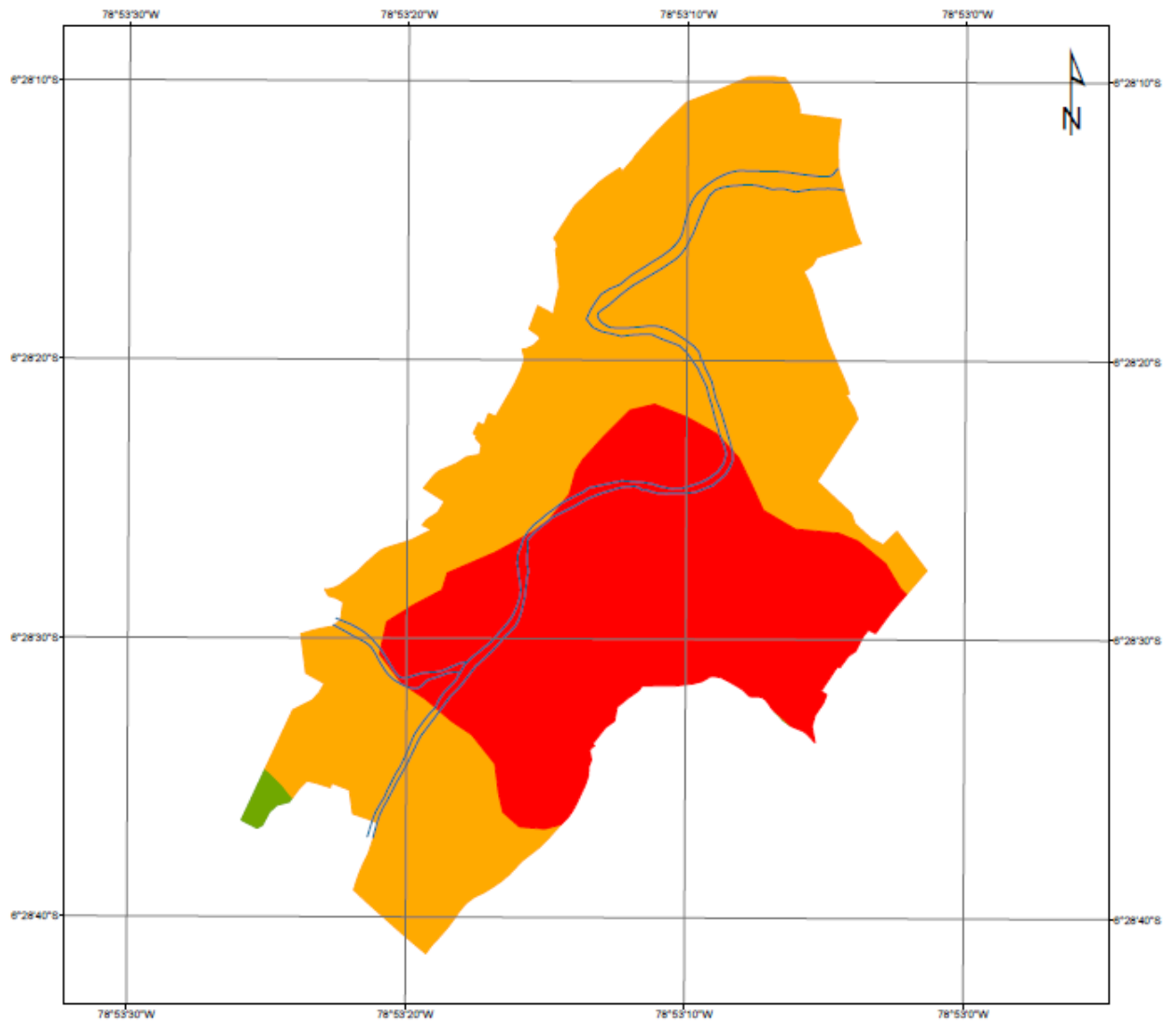



	Geomorfología	Área (ha)	%
	Llanura o planicie inundable	3.55	10.77
	Abanicos de piedemonte	17.98	54.53
	Relieve montañoso o colinado estructural erosional	2.00	6.06
	Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	9.44	28.65

Figura 57

Geología, en la Microcuenca Lancheonga – Yamaluc

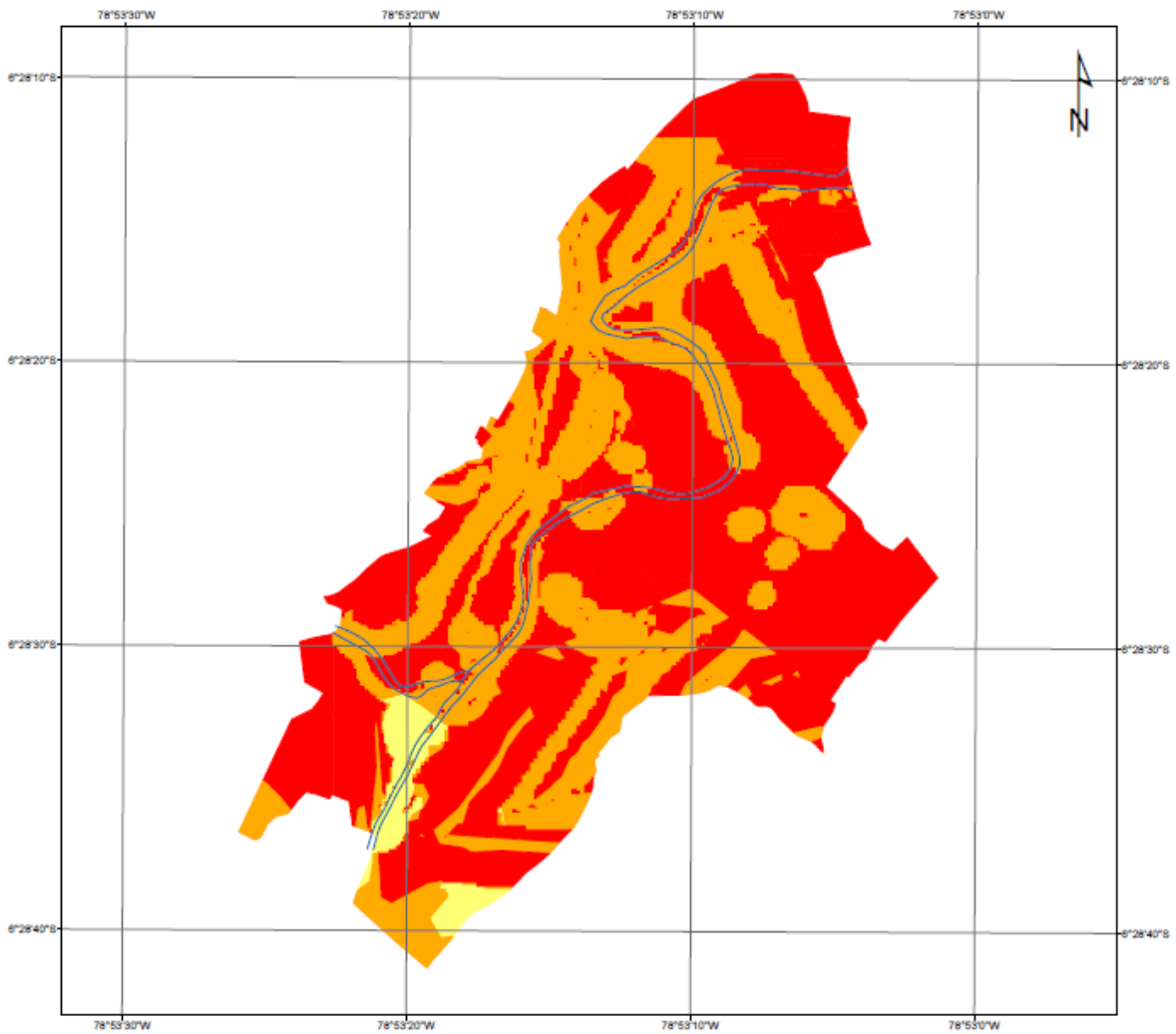





Geología	Área (ha)	%
 Casco urbano	13.01	39.46
 Depósitos aluviales	19.80	60.05
 Volcánico llama	0.16	0.49

Los factores condicionantes en el área de influencia de la microcuenca Lancheconga – Yamaluc evidencian que, la zona tiene condiciones para que, se den fenómenos de inundación, con una muy alta probabilidad en el 58.60% del área total, alta en el 38.66% y media en el 2.73% del área total.

Figura 58

Condicionantes, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc

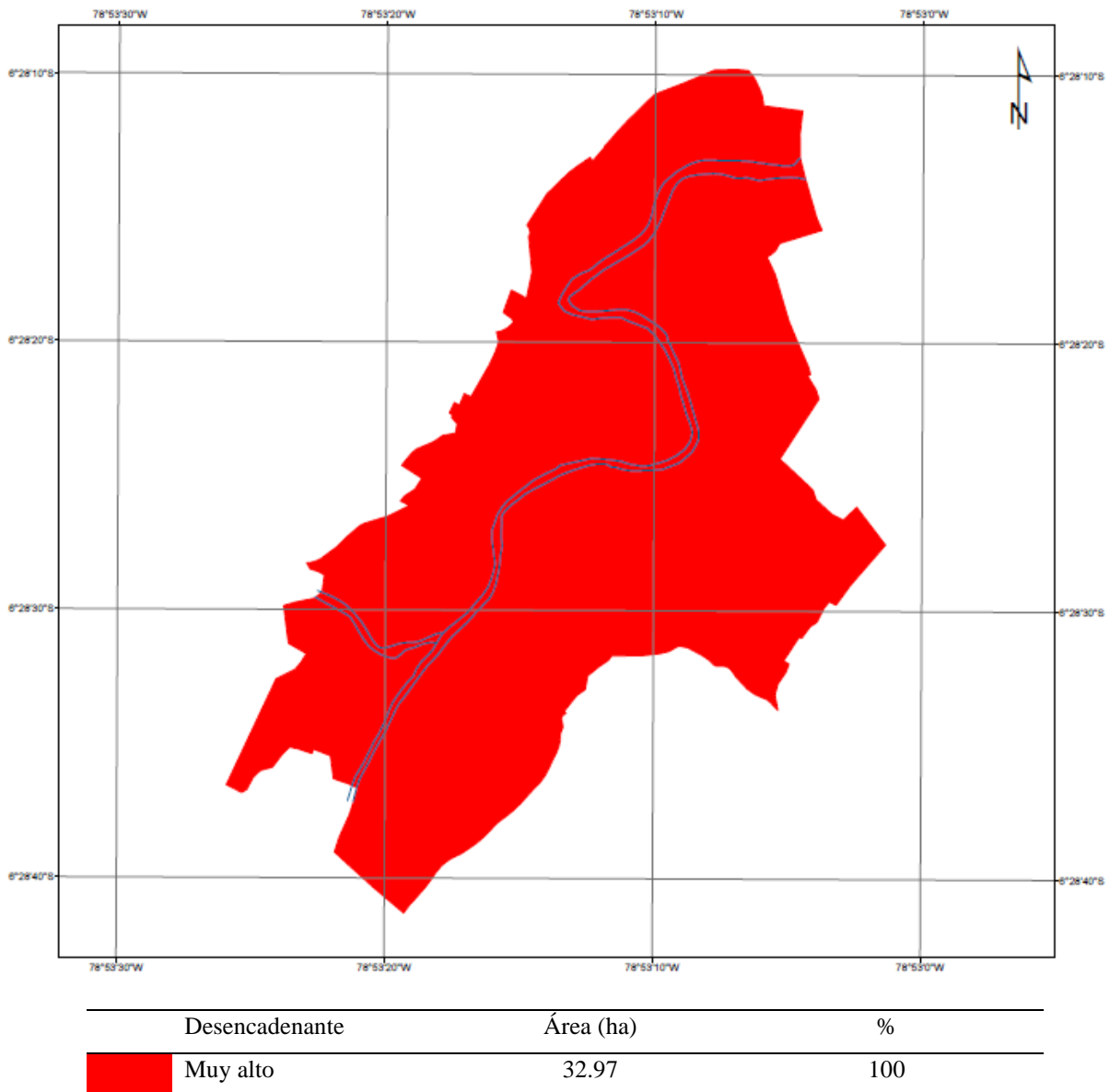


Condicionante	Área (ha)	%
 Muy alta	19.32	58.60
 Alta	12.75	38.66
 Media	0.90	2.73

El principal desencadenante de las inundaciones son las precipitaciones pluviales. Según la Estación Cochabamba estas generalmente superan los 60 mm/h de intensidad, siendo la mayor intensidad registrada 102 mm/h, por lo que, según CENEPRED (2014) se califican como, lluvias torrenciales, de alta peligrosidad.

Figura 59

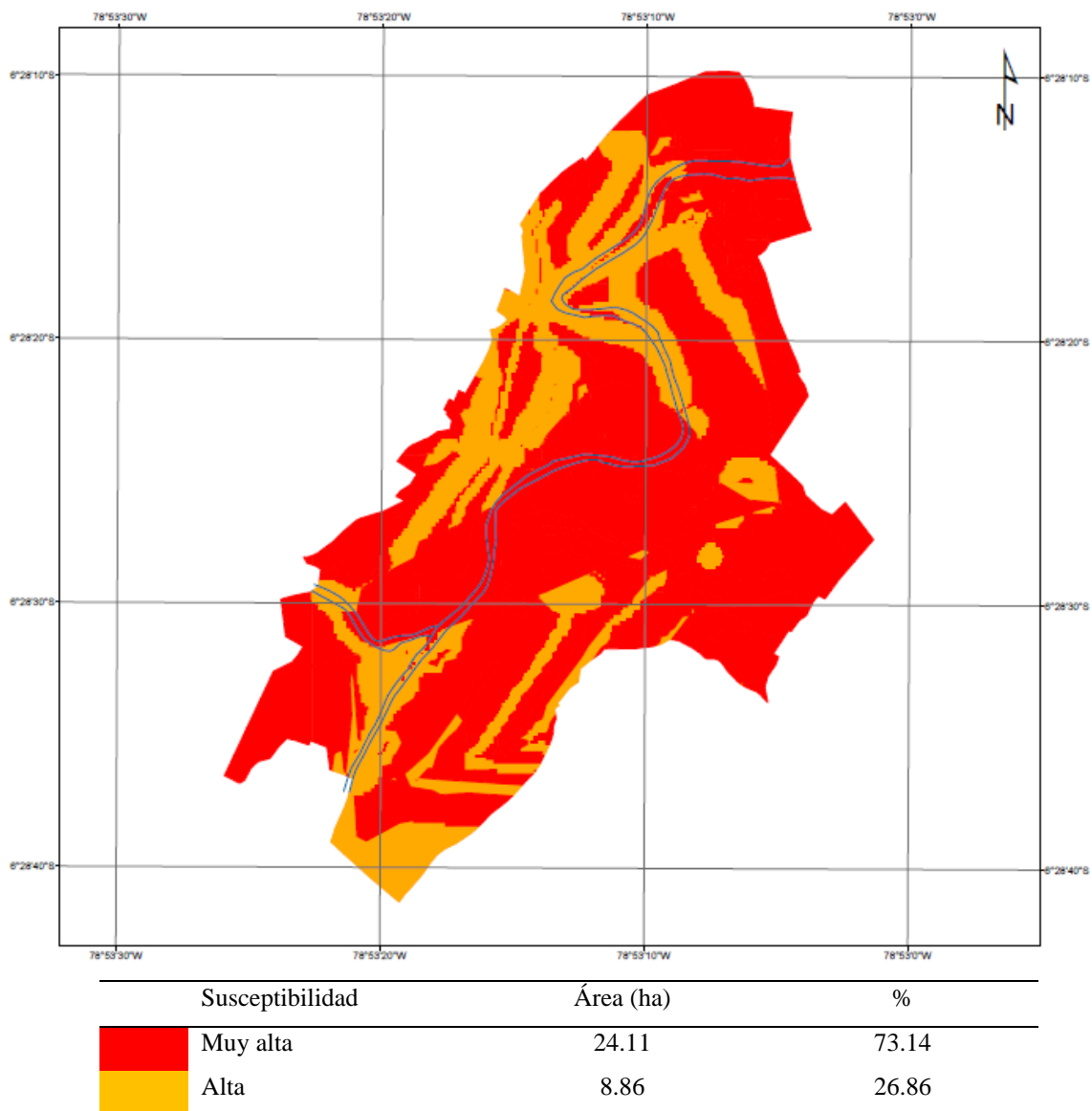
Desencadenante, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



La susceptibilidad frente a inundaciones en el área de influencia de la microcuenca Lancheconga – Yamaluc se ha determinado de la intercepción de los mapas de factores condicionantes y desencadenante, verificando así que, la susceptibilidad al fenómeno de inundación es muy alta en el 73.14% del territorio, y alta en el 26.86% del área total. Siendo así, la ciudad de Cochabamba es muy altamente susceptible al fenómeno de inundación por desborde de la quebrada Lancheconga – Yamaluc, que confluyen en la quebrada Machaypungo.

Figura 60

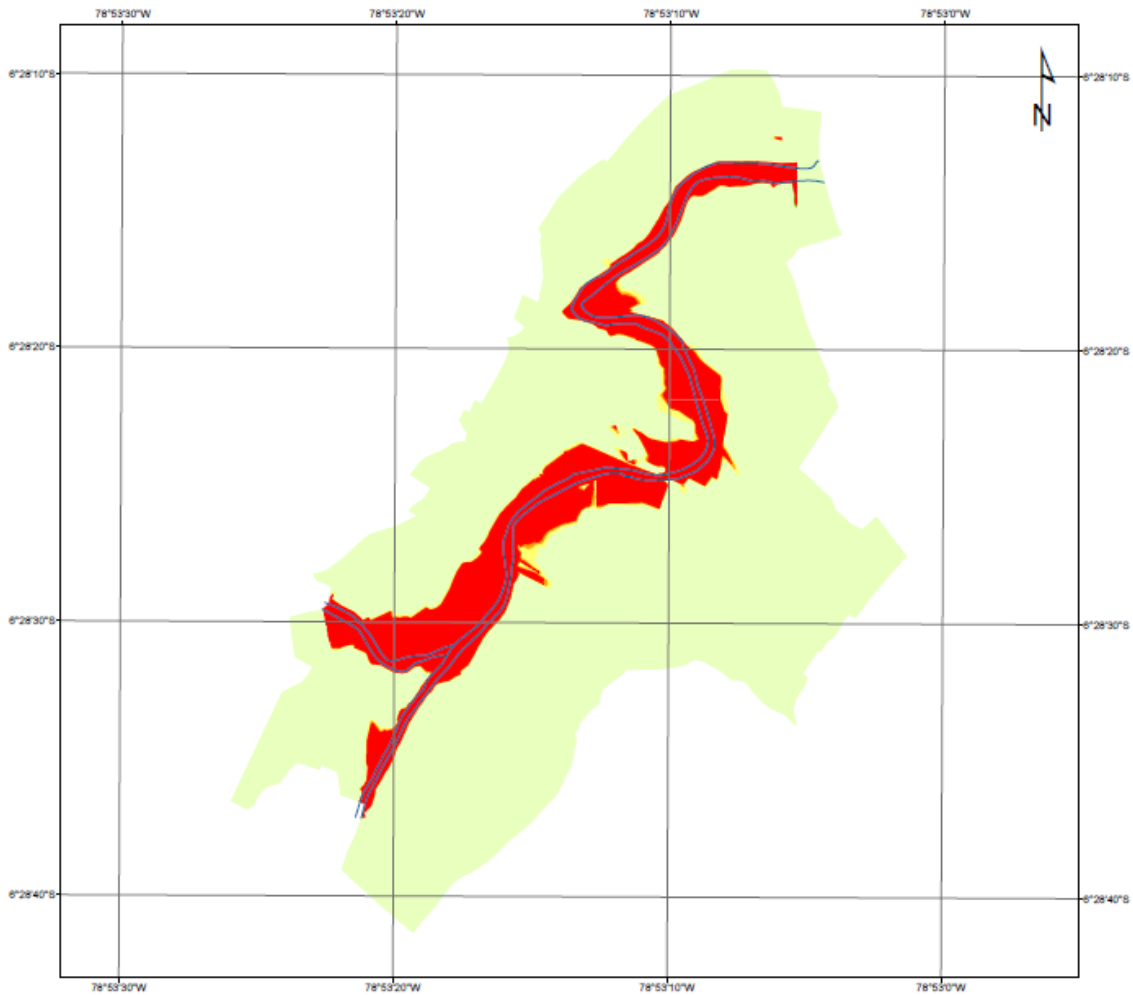
Susceptibilidad, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



El fenómeno de estudio es la inundación. Siendo así, se ha determinado la inundación por desborde de la microcuenca Lancheonga – Yamaluc para diferentes Tr de 25, 50, 100 y 500 años, determinando las áreas de inundación. Se utilizó dichos mapas (ver anexo J) para plantear el mapa del fenómeno de estudio interceptando estos, verificando así que, el área de inundación ocupa el 15.68% del área total de estudio.

Figura 61

Fenómeno de Estudio (inundación), en la Microcuenca Lancheonga – Yamaluc

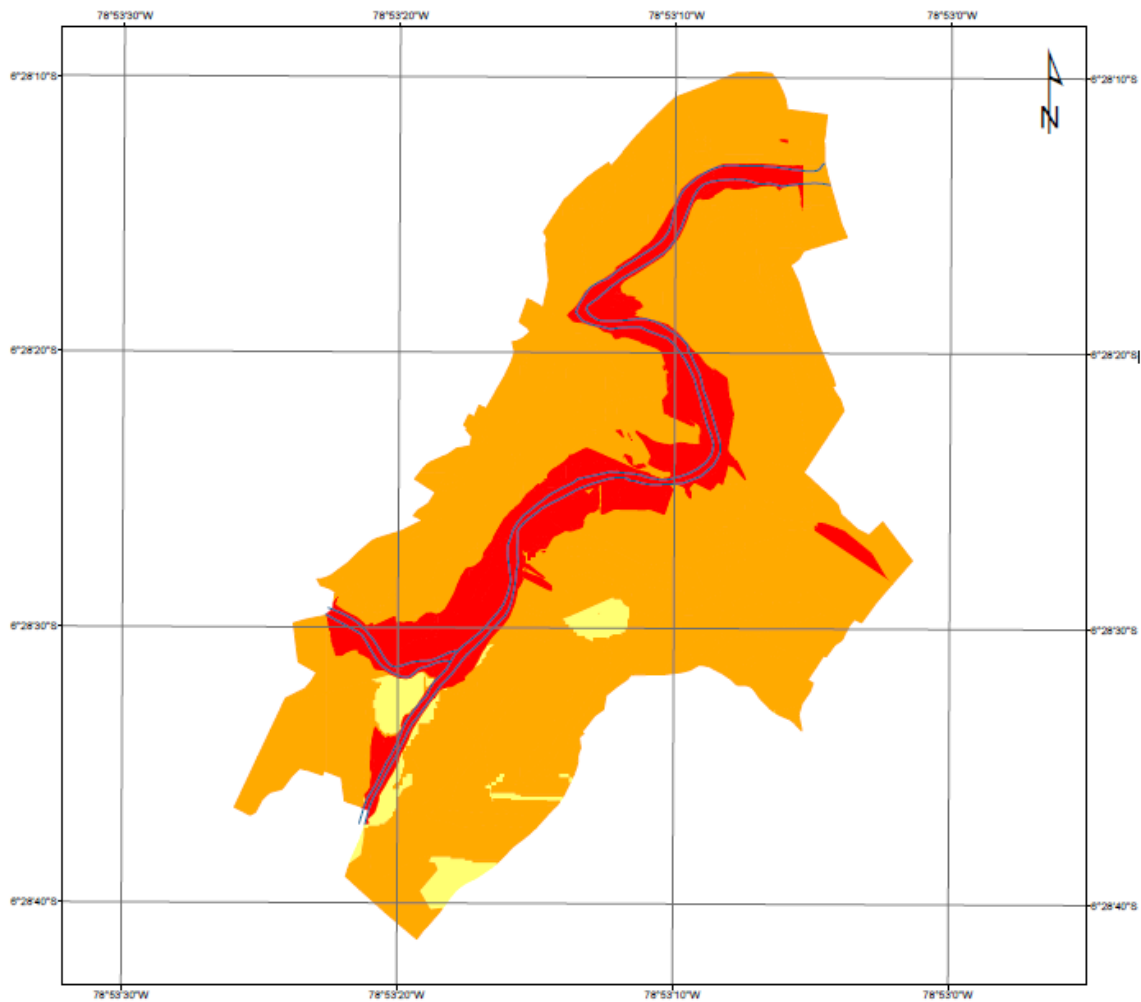





Inundación según (Tr en años)	Área (ha)	%
25	4.68	14.19
50	0.14	0.44
100	0.34	1.05
500	0.002	0.01
0	27.80	84.32

El peligro de inundación por desborde de la quebrada Lancheconga – Yamaluc es muy alto en el 15.33% del área de influencia, alto en el 81.60% del terreno, y medio en tan solo el 3.07% del área total (32.97 ha). Siendo así, el peligro de inundación fluvial por desborde de la quebrada Machaypungo desde el punto de confluencia de las microcuencas Lancheconga – Yamaluc, hasta su llegada al río Chotano, es latente con una alta probabilidad de ocurrencia.

Figura 62

Peligro de Inundación, en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



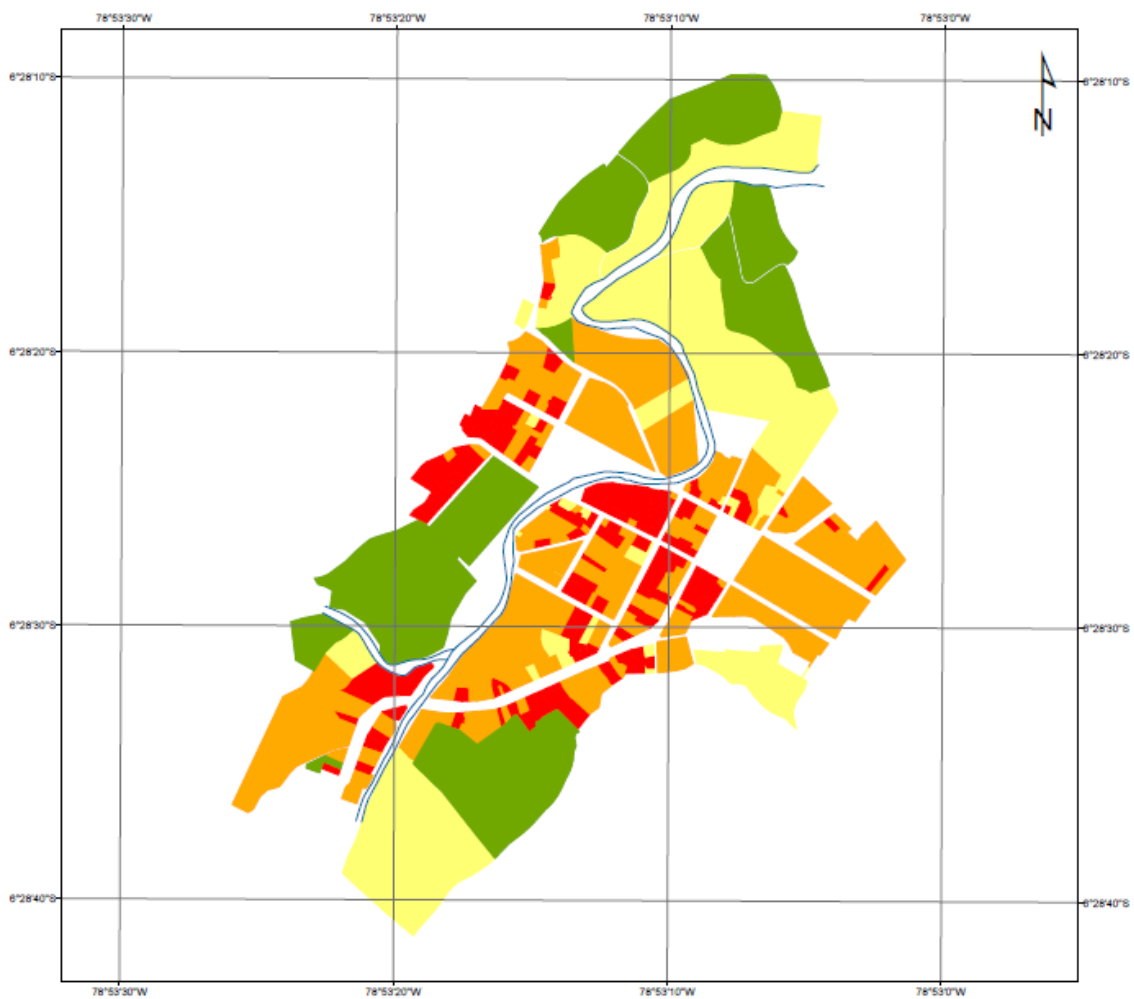
	Peligro	Área (ha)	%
	Muy alto	5.05	15.33
	Alto	26.90	81.60
	Medio	1.01	3.07

4.1.1.2. Vulnerabilidad frente a inundación fluvial

La vulnerabilidad en la microcuenca Lancheconga – Yamaluc es alta en el 53.20% de los 391 lotes que, el programa ArcGIS 10.5 ha iterado; y, tan solo 6.39% de los lotes tienen baja vulnerabilidad, en un área de 7.80 ha, integrado mayormente por áreas no construidas, en las que, se encuentran cultivos, árboles y bosques.

Figura 63

Vulnerabilidad en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



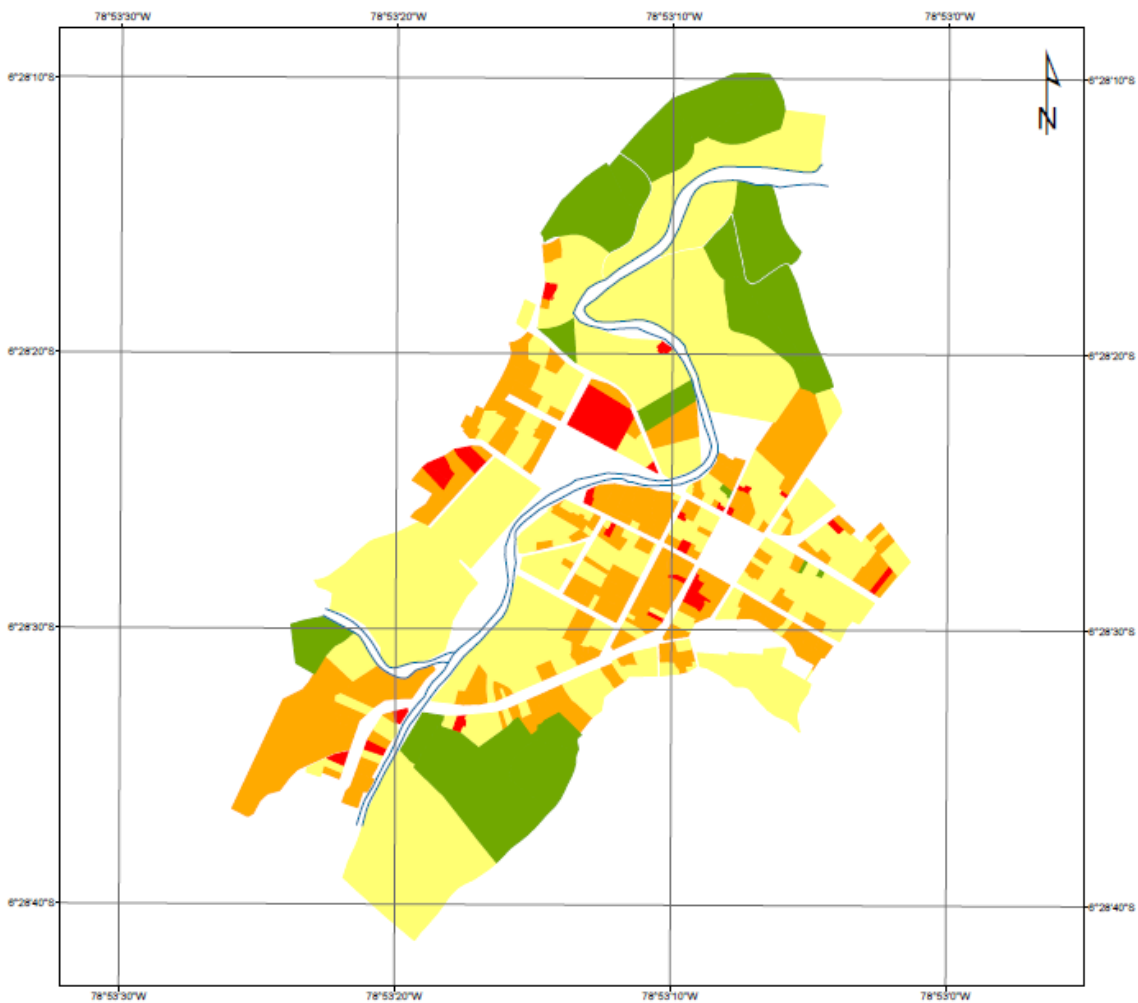
Vulnerabilidad	Nº de lotes	Área (ha)	% de lotes
Muy alta	118	2.97	30.18
Alta	208	8.23	53.20
Media	40	7.22	10.23
Baja	25	7.80	6.39





a) Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social en la microcuenca Lancheconga – Yamaluc es alta en el 45.01% de los 391 lotes; y, tan solo 5.75% de los lotes tienen baja vulnerabilidad, en un área de 5.75 ha, integrado mayormente por áreas no construidas, en las que, se encuentran cultivos, árboles y bosques.

Figura 64

Vulnerabilidad Social en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



	Social	N° de lotes	Área (ha)	% de lotes
	Muy alta	28	0.74	7.16
	Alta	176	5.73	45.01
	Media	163	13.99	41.69
	Baja	24	5.75	6.14

De los 252 encuestados el 36.51% (92 personas) mencionan que, en sus hogares la mayoría de sus miembros tienen edad de 12 a 15 años y 50 a 60 años, siendo así, presentan un grado de exposición media. La mayor parte de la población cuenta con cobertura de salud, en el 85.32% de las familias todos los miembros del hogar tienen seguro de salud, no obstante, en el 1.98% de las familias, ningún miembro tiene seguro de salud. El 61.51% de las personas mayores de 25 años, solamente tienen secundaria completa, mientras que, el 0.40% tienen nivel de posgrado, o no tienen ningún nivel académico (en condición de analfabetismo). En la ciudad de Cochabamba, los fenómenos de inundación fluvial son constantes y frecuentes, pero el 35.71% de las familias refieren tener regular conocimiento de la ocurrencia pasada de desastres, y tan solo el 1.98% de las familias mencionan que, todos sus miembros tienen conocimiento de la ocurrencia pasada de eventos de inundación por desborde de la microcuenca Lancheonga-Yamaluc. Frente al riesgo de inundación fluvial, el 30.16% de las familias mantienen una actitud parcialmente previsoras, mientras que, el 24.60% tienen una actitud fatalista, pero tan solo el 1.19% tienen una actividad previsoras e implementan medidas de prevención del riesgo. No obstante, al 41.67% de las familias les gusta participar en campañas de prevención y difusión y el 3.57% siempre participan y difunden lo aprendido en las campañas de prevención, lo que, incrementa el nivel de resiliencia social, en la localidad.

Figura 65

Grupo Etario de los Miembros del Hogar

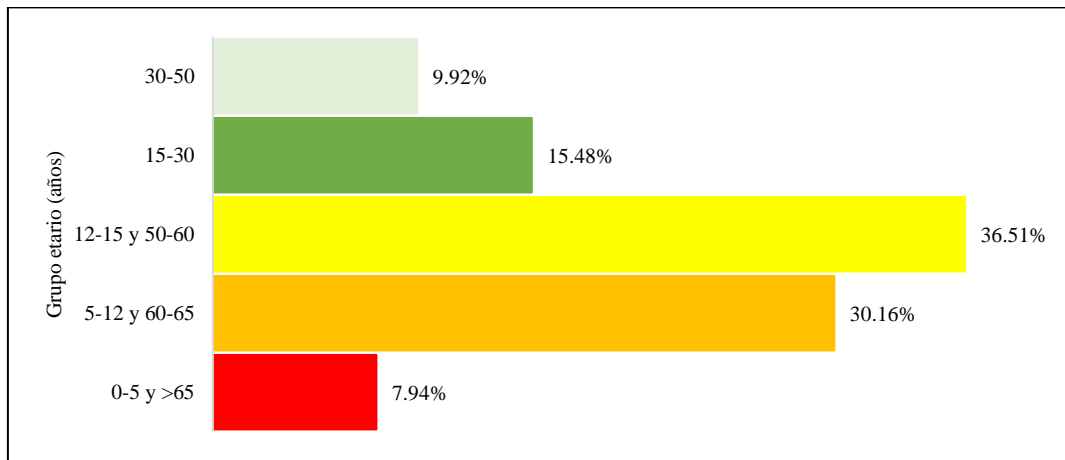


Figura 66

Miembros del Hogar con Cobertura de Salud

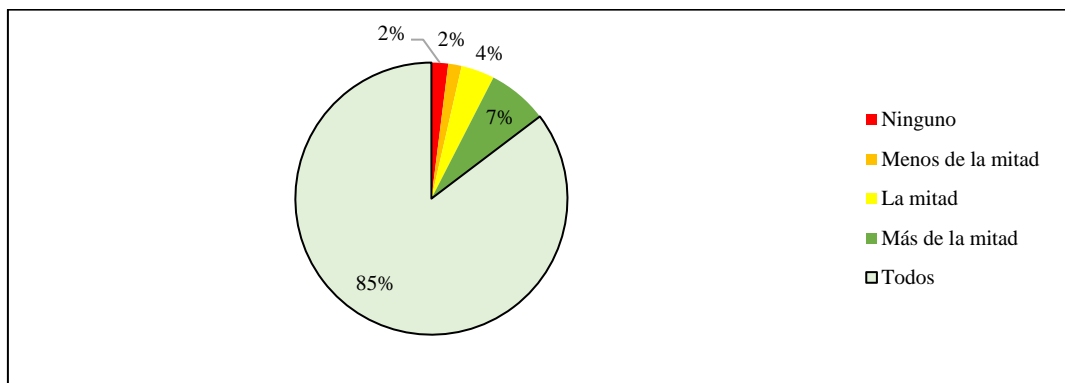


Figura 67

Nivel de Educación de los Miembros del Hogar Mayores de 25 años

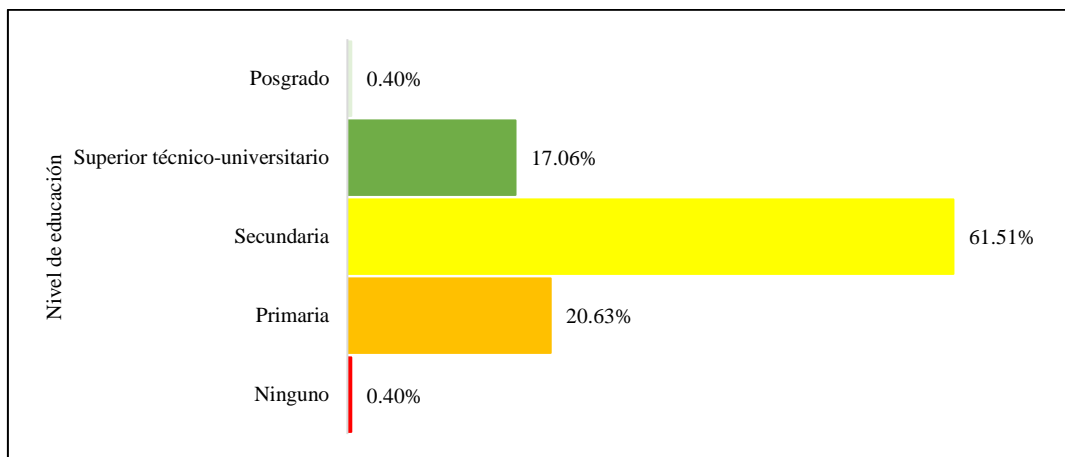


Figura 68

Conocimiento sobre la Ocurrencia Pasada de Desastres

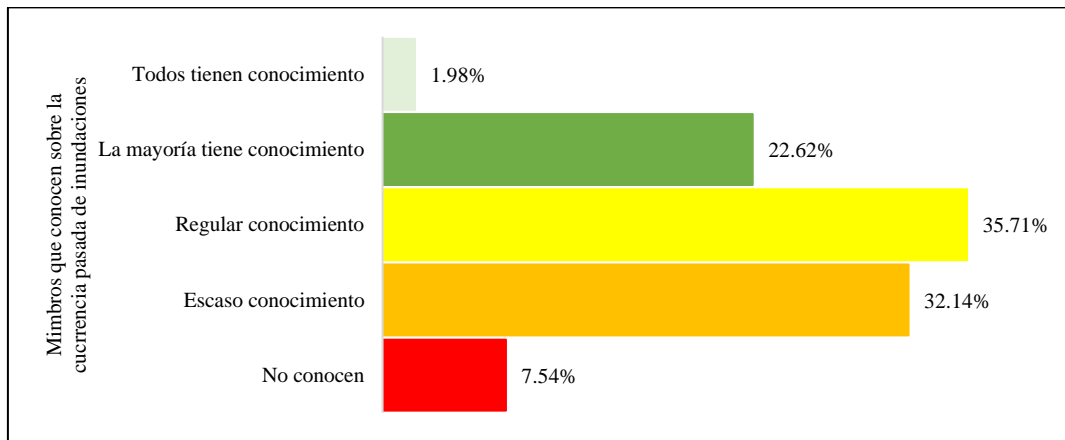


Figura 69

Actitud Frente al Riesgo de los Miembros del Hogar

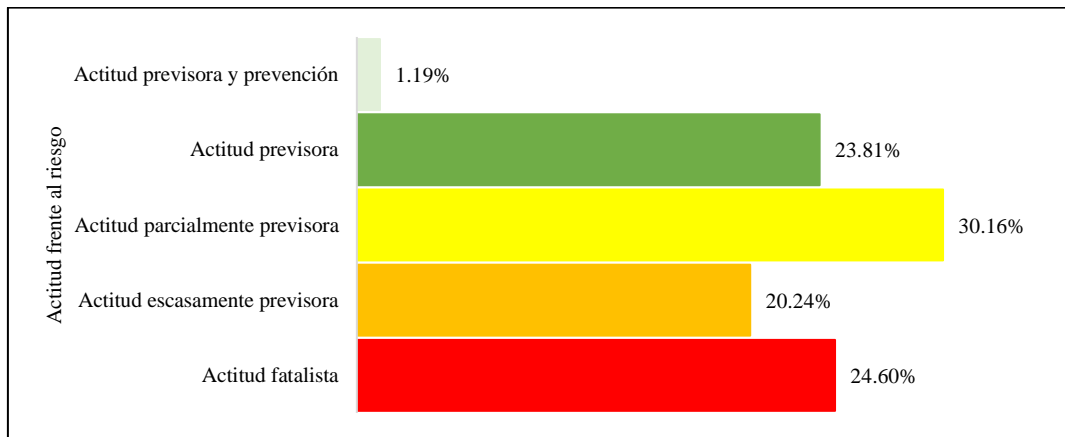
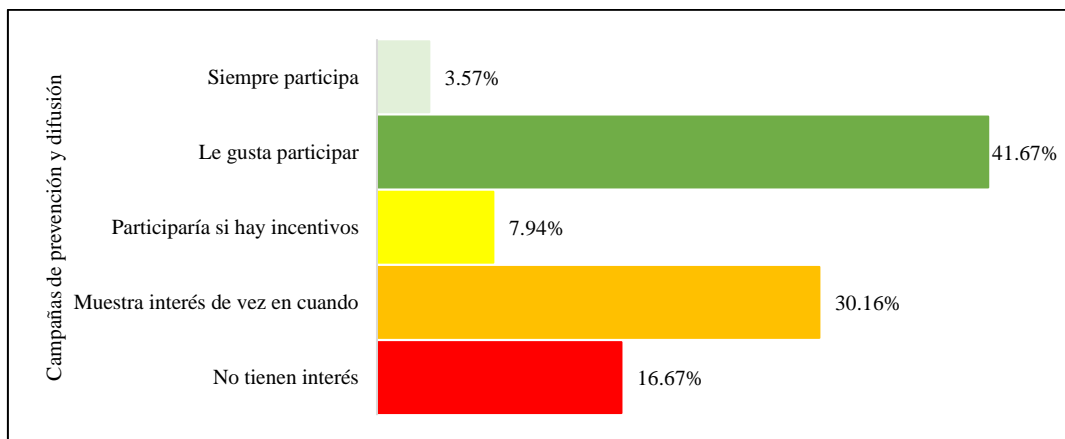


Figura 70

Interés en Participar en Campañas de Prevención y Difusión

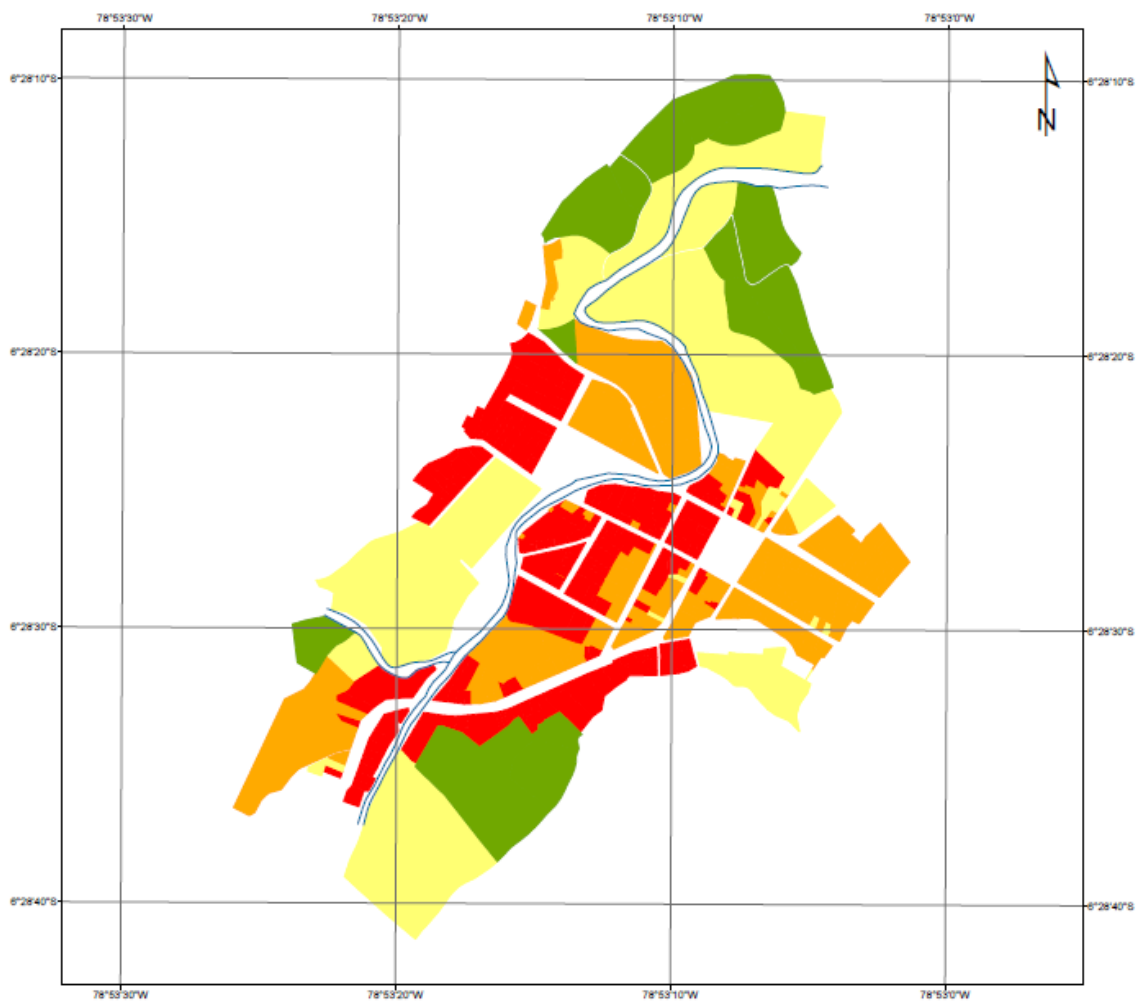


b) Vulnerabilidad económica

La vulnerabilidad económica en la microcuenca Lanchecongá – Yamaluc es muy alta en el 45.52% de los 391 lotes; y, tan solo 4.86% de los lotes tienen baja vulnerabilidad, en un área de 4.86 ha, integrado mayormente por áreas no construidas, en las que, se encuentran pastos, árboles y bosques.

Figura 71

Vulnerabilidad Económica en la Microcuenca Lanchecongá – Yamaluc



Económica	Nº de lotes	Área (ha)	% de lotes
Muy alta	178	5.31	45.52
Alta	165	6.15	42.20
Media	29	9.32	7.42
Baja	19	5.44	4.86

El 33.33% de las viviendas están ubicadas muy cerca de las quebradas, en una distancia de 0 a 0.10 km, y tan solo el 7.94% de las viviendas se encuentran alejadas de las quebradas en una distancia de 1 a 5 km. El material de construcción predominante de las edificaciones es adobe o tapia en 59.13%, mientras que, solo el 1.19% de las viviendas son de madera y el 1.59% de concreto armado, ninguna vivienda está construida con esteras o quincha. El 57.94% de las viviendas están en estado regular de conservación, solo el 1.98% y 7.94% están en estado muy malo y malo, respectivamente; mientras que, el 5.16% de las edificaciones están en estado muy bueno. El 30.56% de las viviendas tienen predominantemente una antigüedad de 21 a 30 años, y tan solo el 7.14% de las casas tienen una antigüedad mayor a 40 años. El 61.51% de las edificaciones tienen dos pisos, solo el 0.40% tienen cinco pisos, y el 5.56% tres pisos, no hay edificaciones con cuatro niveles. El 99.2% de los hogares tienen acceso a todos los servicios básicos (agua potable, desagüe y luz eléctrica), pero dos viviendas (0.80%) no cuentan con el servicio de agua potable. El 61.51% de la población percibe un ingreso familiar promedio menor al suelo mínimo (931 soles), solo el 1.59% perciben un ingreso de 2001 a 3000 soles, y el 0.79% tienen un ingreso mayor a 3000 soles. El 71.43% de las familias encuestadas nunca reciben capacitaciones en temas de gestión del riesgo, y tan solo el 5.16% reciben capacitaciones una vez al año, el 3.97% una vez cada tres años, y el 1.98% una vez cada 2 años, lo que, disminuye su resiliencia frente a eventos de inundación fluvial y aumenta su vulnerabilidad económica, aún más, considerando que, el 96.43% de las viviendas no cuentan con obras de mitigación o contención de inundaciones, el 2.78% tienen tubos de drenaje pluvial, para eliminar el agua acumulada en caso de una inundación, y tan solo el 0.79% de las viviendas tienen muros de contención como medio de protección.

Figura 72

Localización de la Edificación Respecto a la Quebrada

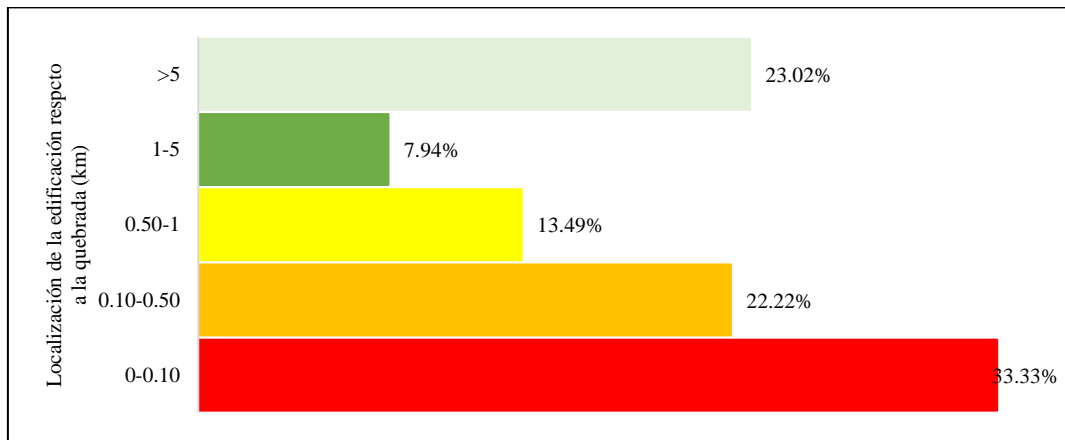


Figura 73

Material de Construcción de la Edificación

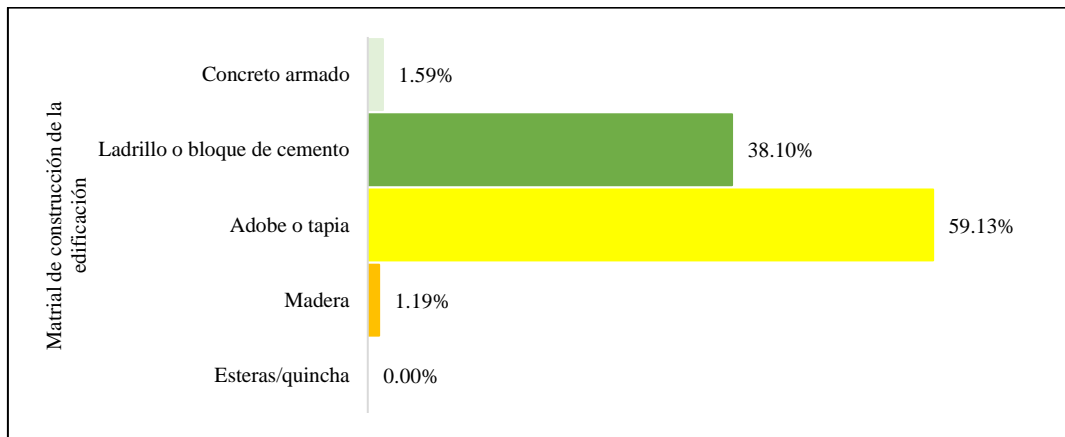


Figura 74

Estado de Conservación

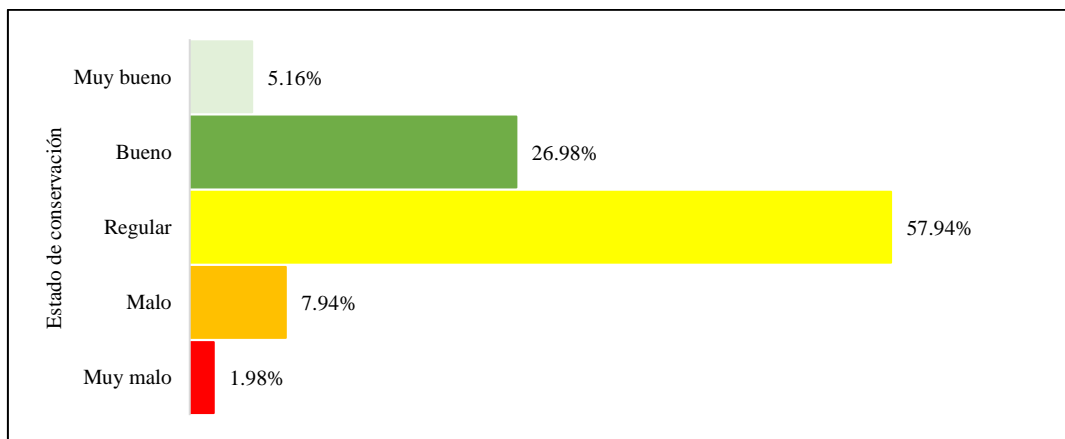


Figura 75

Antigüedad de la Edificación

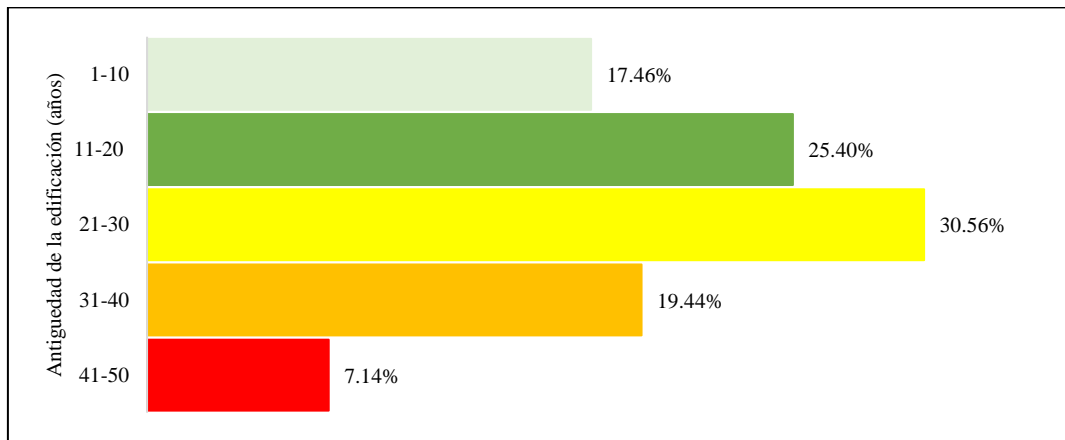


Figura 76

Altura de la Vivienda

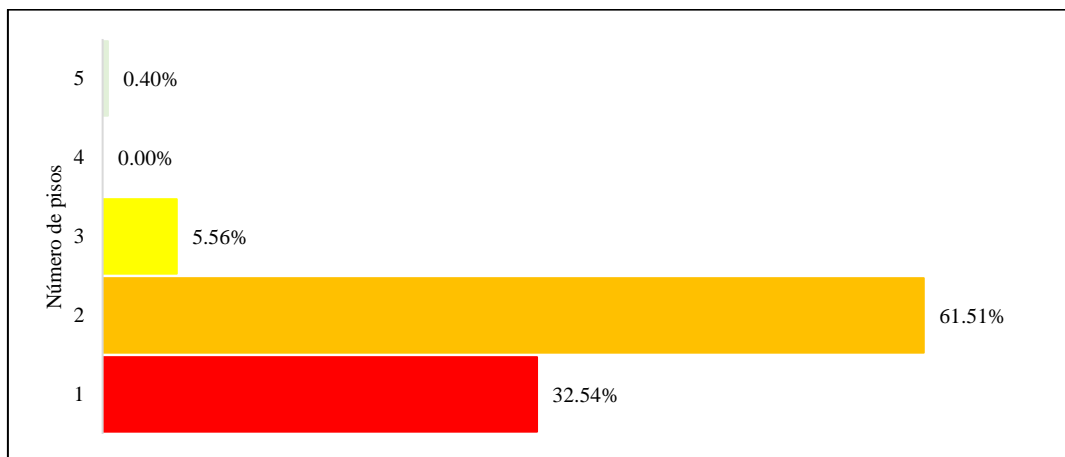


Figura 77

Acceso a los Servicios Básicos

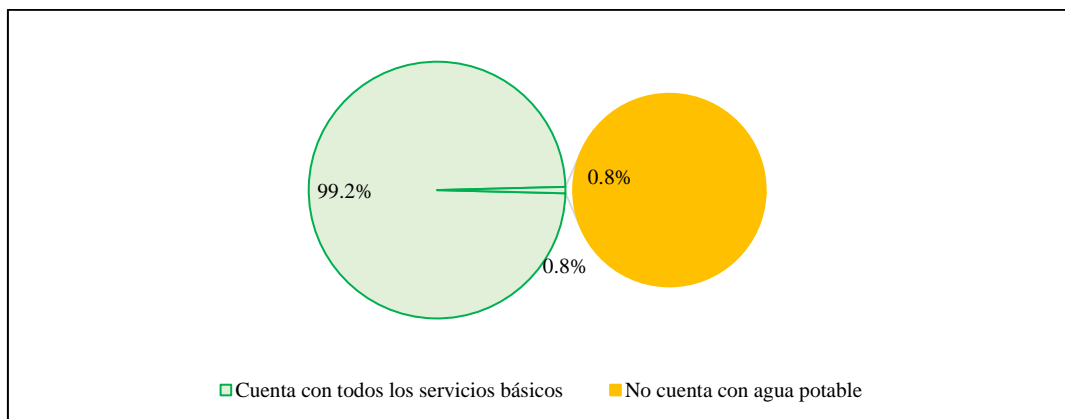


Figura 78

Ingreso Familiar Medio

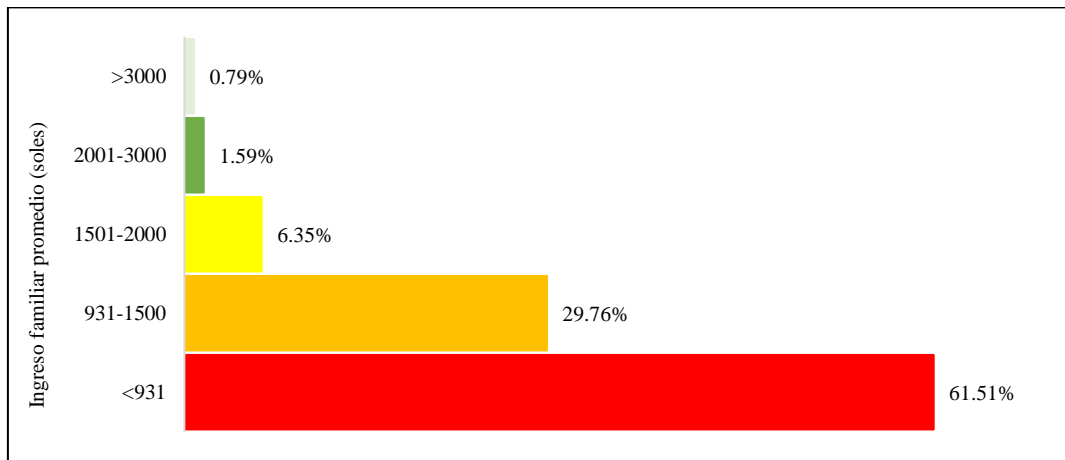


Figura 79

Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo

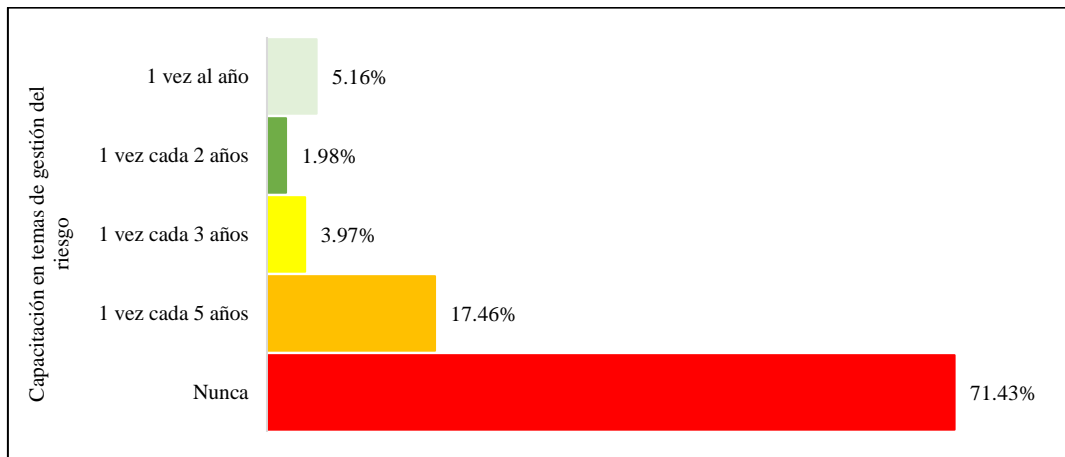
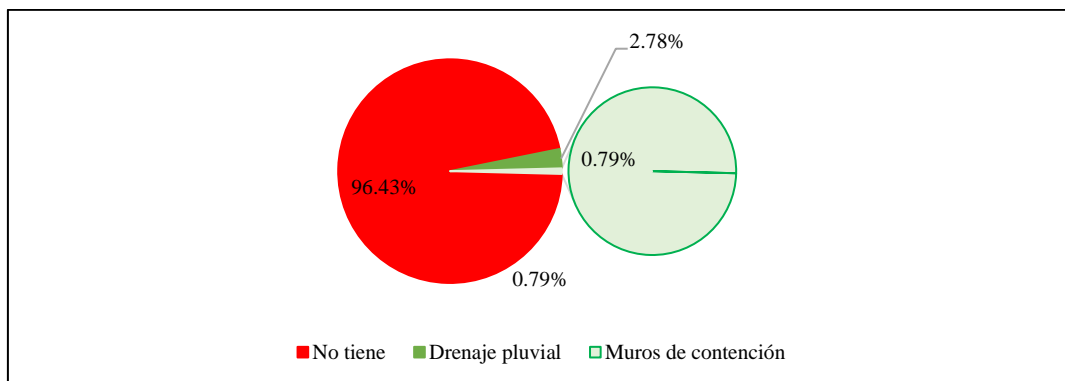


Figura 80

Obras de Mitigación

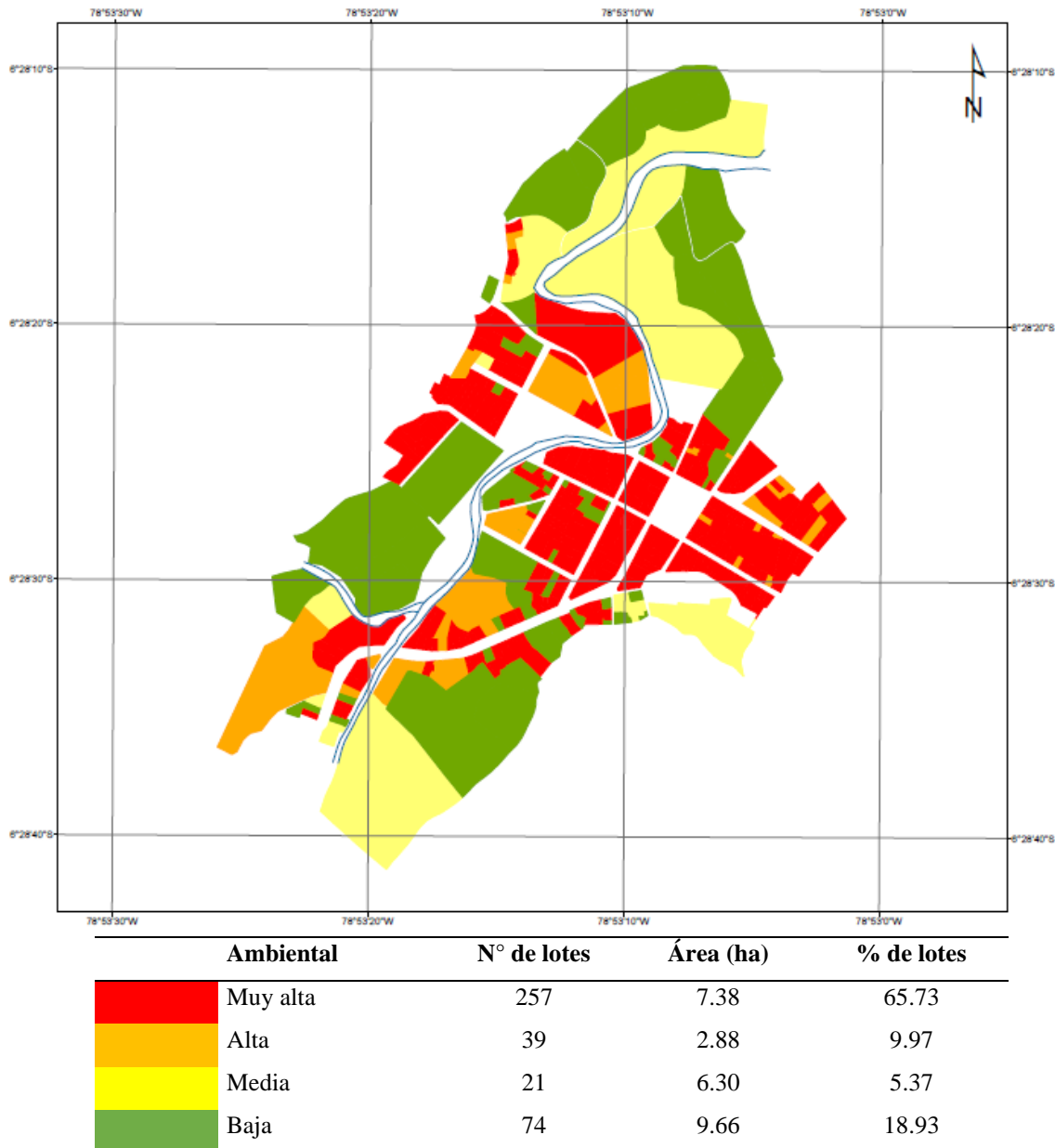


c) Vulnerabilidad ambiental

La vulnerabilidad ambiental en la microcuenca Lancheconga – Yamaluc es muy alta en el 65.73% de los 391 lotes; y, tan solo el 5.37% de los lotes tienen vulnerabilidad media, en un área de 6.30 ha, integrado mayormente por áreas construidas y sin construir, en las que, se hay cobertura vegetal, y cuyos integrantes conocen acerca de la normatividad y el cuidado medio ambiental.

Figura 81

Vulnerabilidad Ambiental en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



El 73.41% de los lotes no tienen área verde, sin vegetación, es decir, no tienen alivio hídrico, debido a que, las viviendas impiden el ciclo hidrológico; el 15.87% de los lotes son utilizados como áreas de cultivo, el 8.33% son pastos, y el 1.19% son tierras con árboles y bosques. El 54.76% tienen suelo limoso con arena, según lo observado en campo, a través de la textura del suelo y pruebas de laboratorio, tal como, especifica CENEPRED (2014), el 43.65% son suelos arenos limosos de baja capacidad portante, mientras que, el 0.79% de los lotes están sobre suelos colapsables. El 62.30% de los lotes tienen problemas de deforestación, el 27.38% de los lotes son áreas que, evidencian pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica, el 2.78% de los lotes son fuente de contaminación para el agua de las quebradas, pero el 7.54% de los lotes no muestran ningún tipo de problema de explotación de los recursos naturales o contaminación. El 64.29% de la población indica que, no están capacitados en temas de conservación ambiental, el 19.05% están escasamente capacitados, el 16.27% regularmente capacitados y el 0.40% siempre están capacitados. El 67.06% desconocen la existencia de normatividad ambiental, el 15.48% tienen escaso conocimiento, el 16.67% tienen poco conocimiento y el 0.79% conocen ampliamente la normatividad ambiental, pero no siempre la cumplen. El 69.05% de los pobladores indican que, algunos miembros de su familia tienen conocimientos ancestrales para la explotación de recursos naturales, el 1.98% argumentan que, la mayoría de sus miembros tienen conocimientos ancestrales para la explotación de recursos naturales, pero el 28.97% mencionan que, ninguno de sus miembros conoce alguna forma ancestral de explotación sostenible de recursos naturales, siendo así, la mayor parte de la población del lugar desconocen la existencia de normatividad ambiental, y no tienen conocimiento para la explotación sostenible de los recursos naturales.

Figura 82

Área Verde

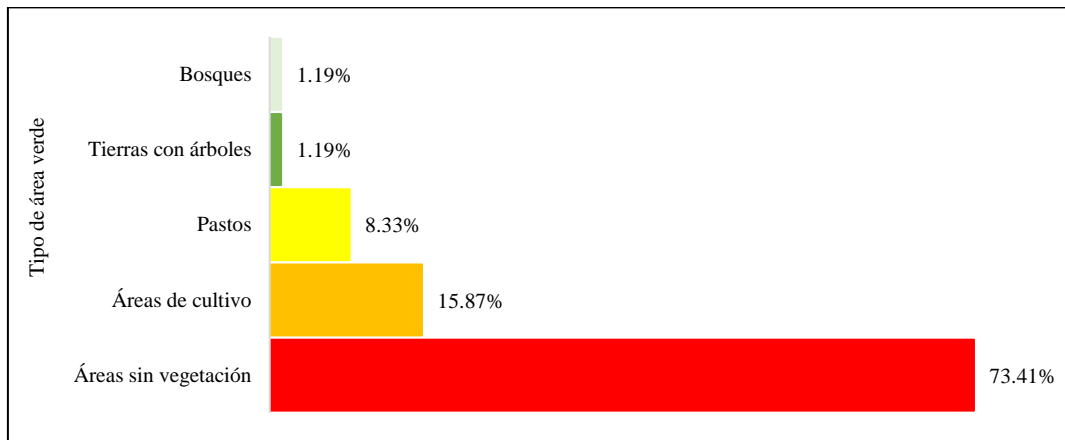


Figura 83

Calidad del Suelo

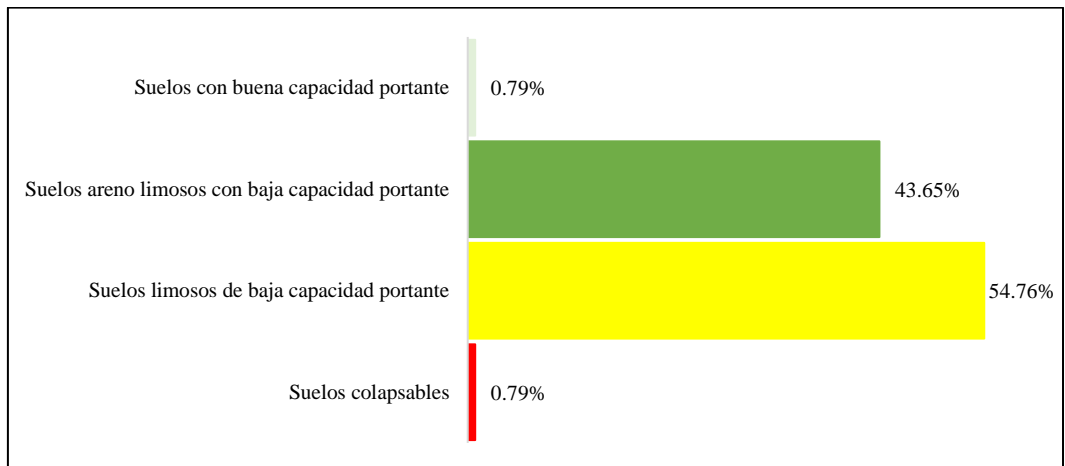


Figura 84

Explotación de Recursos Naturales

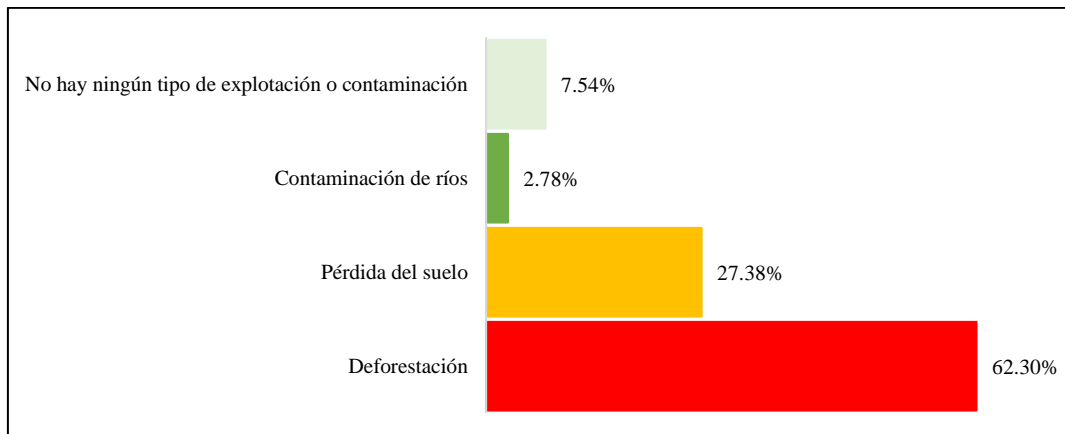


Figura 85

Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

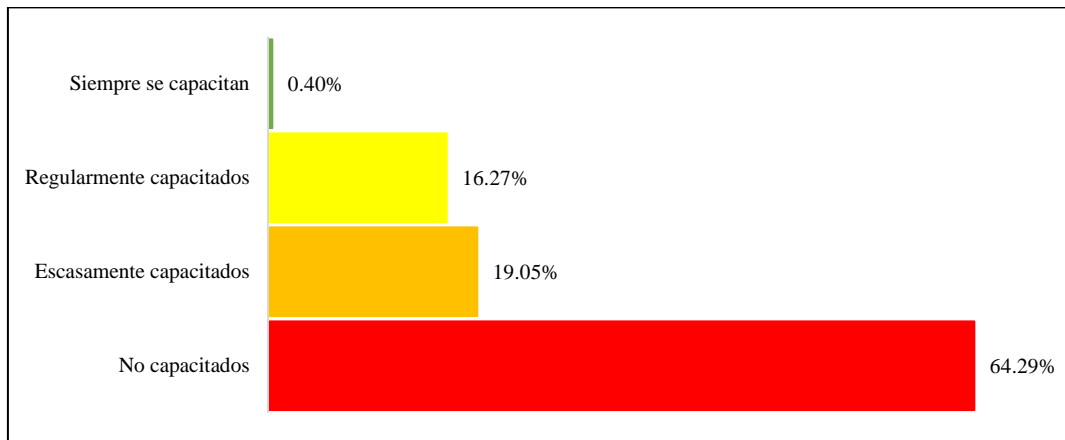


Figura 86

Conocimiento y Cumplimiento de la Normatividad

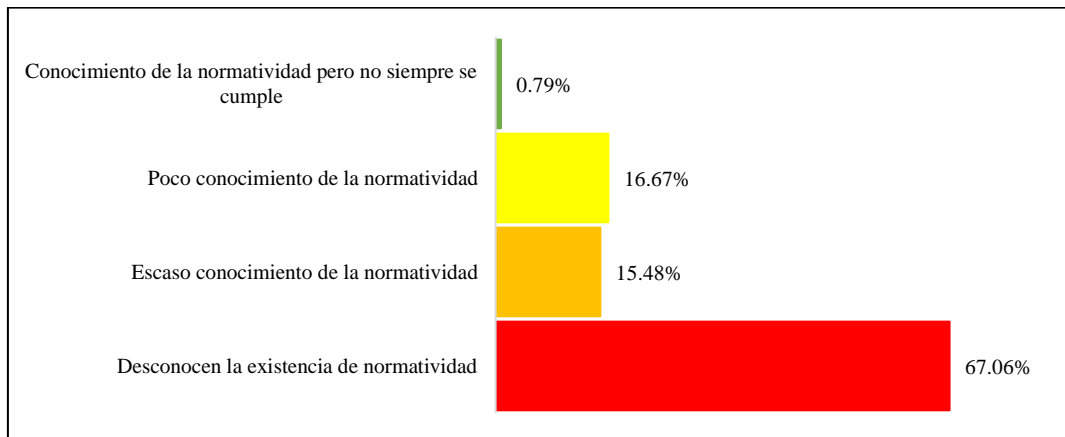
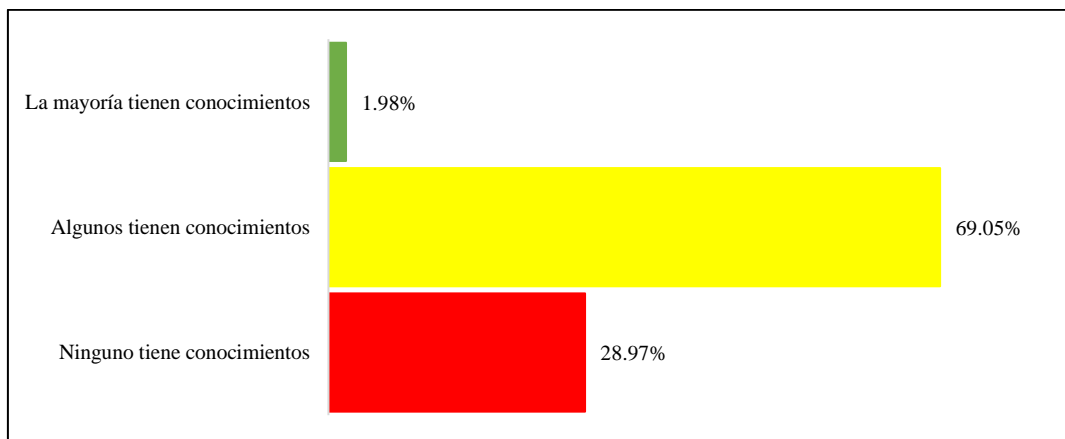


Figura 87

Conocimiento Ancestral para la Explotación de Recursos Naturales

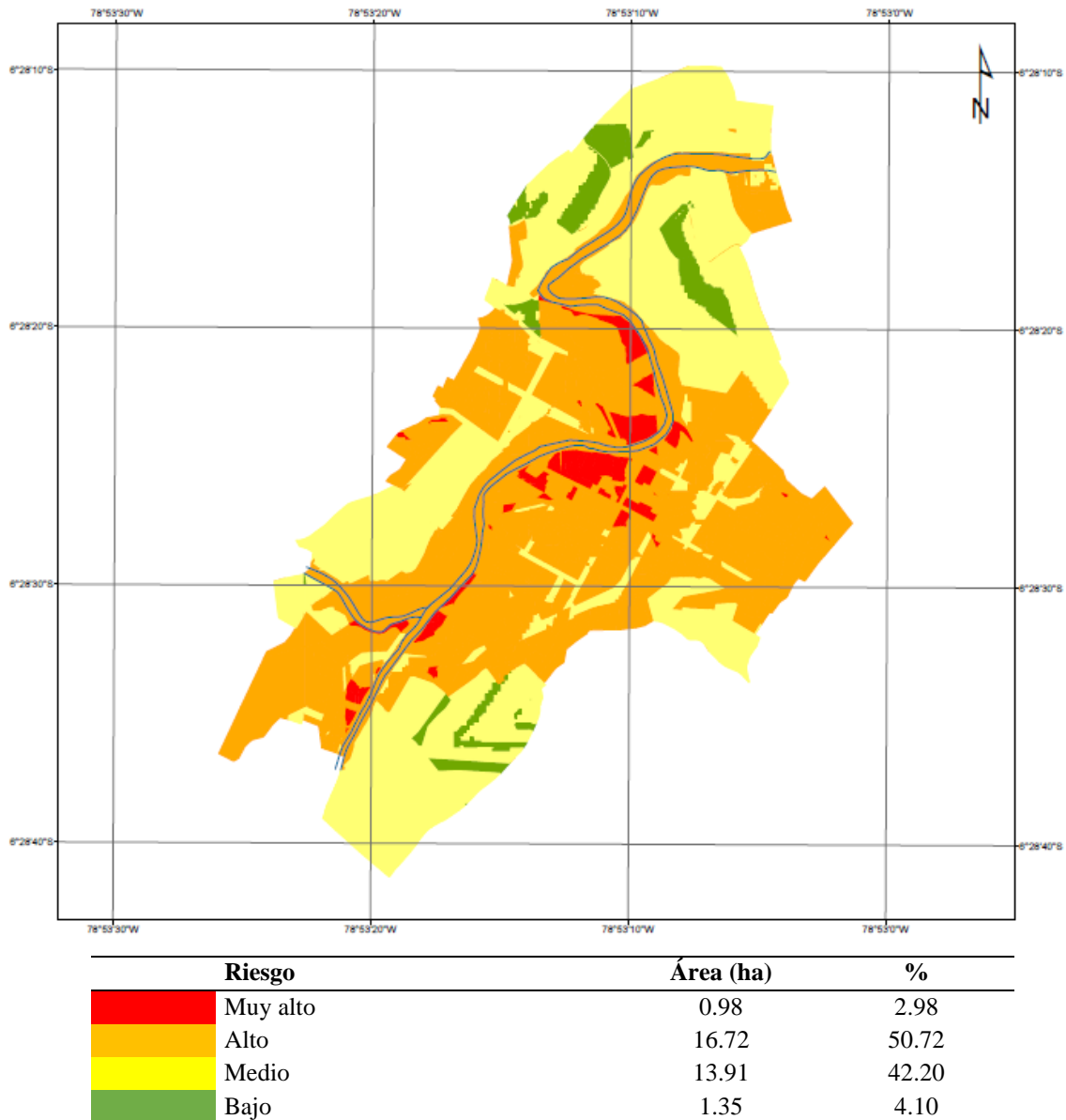


4.1.1.3. Riesgo a inundación fluvial

El riesgo a inundación fluvial es alto en el 50.72% de las 32.97 ha de terreno que, son áreas de influencia de la microcuenca Lancheconga – Yamaluc, en el 42.20% del área total el riesgo a inundación es de nivel medio, en el 2.98% del área el riesgo es muy alto, y tan solo en el 4.10% el riesgo a inundación es bajo. Siendo así, existe riesgo alto de que, la microcuenca Lancheconga – Yamaluc inunden la ciudad.

Figura 88

Riesgo a Inundación Fluvial en la Microcuenca Lancheconga – Yamaluc



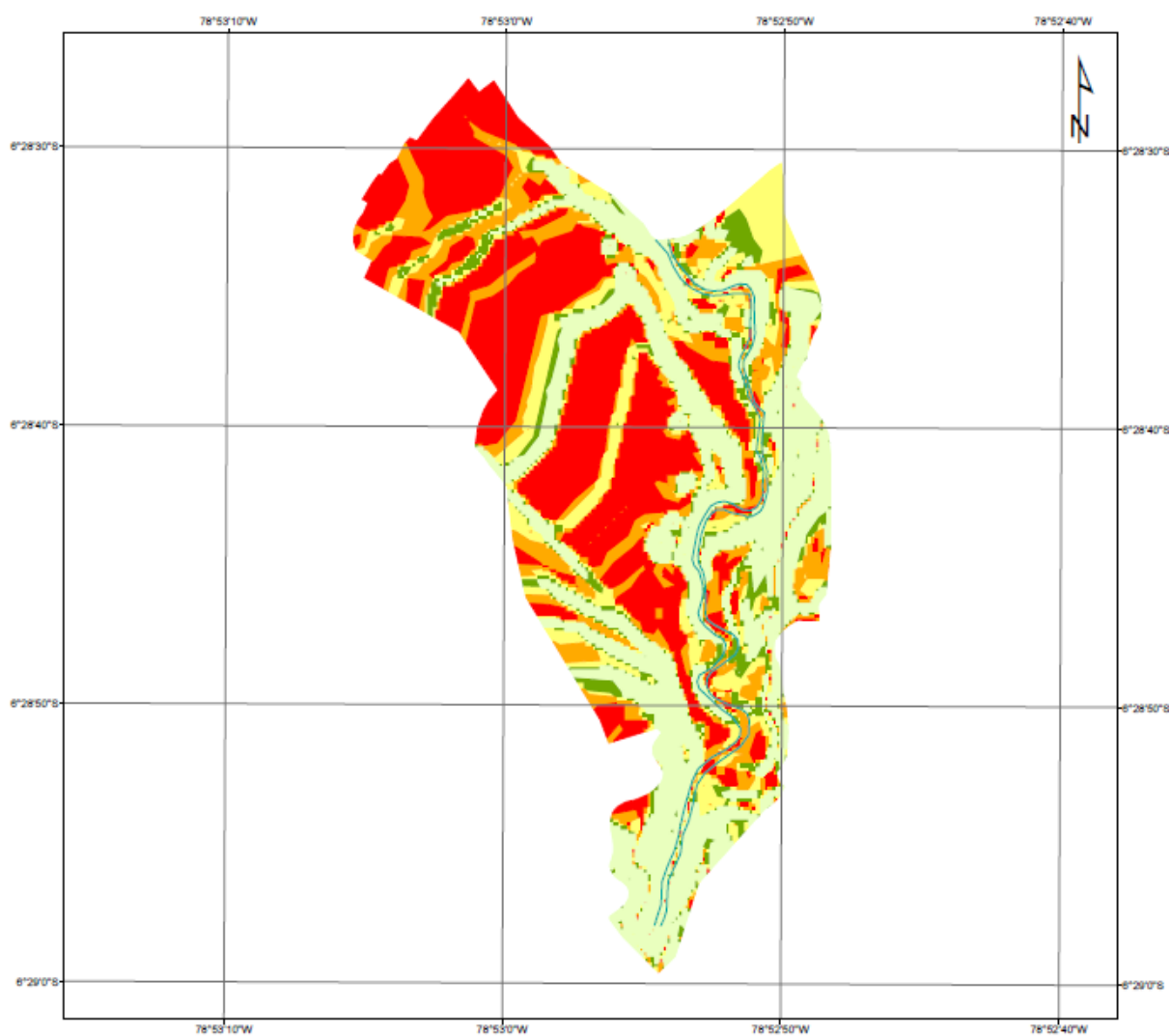
4.1.2. Riesgo de inundación fluvial en la microcuenca Alcunis

4.1.2.1. Peligro de inundación fluvial

El área de influencia de la microcuenca Alcunis, tiene una extensión de 25.44 ha. La pendiente es plana, pero a medida que, se realiza la topografía aguas arriba de la quebrada, la pendiente se vuelve accidentada y abrupta; el 31.95% del área presenta una pendiente menor a 25%, el 16.73% tienen pendientes de 26% a 50%, el 13.90% de 51% a 75%, el 8.43% del área es accidentada con pendientes de 76% a 100%, y el 28.99% del área presenta terreno escarpado con pendientes mayores al 100%. La geomorfología está dada por llanuras o planicies con alta probabilidad de inundación (1.40%), relieve montañoso o colinado estructural erosional (43.58%), y relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas (55.03%), en otras palabras en la zona se pueden encontrar escasas áreas planas que, son depósitos de material aluvial arrastrado por la corriente Alcunis, pero en mayor medida hay áreas de montaña, con colinas asentadas sobre rocas de fácil erosión como las areniscas y rocas más duras como las volcánicas. La geología está integrada por el casco urbano (14.94%), área conformada por calles y viviendas, cuyo suelo de cimentación está compuesto por finos como arcillas y limos, depósitos aluviales (27.59%), materiales arrastrados por las quebradas, que se extiende ladera abajo, y depósitos de roca volcánica llama (57.47%), son depósitos de una erupción volcánica de otra era, por lo que, son fragmentos rocosos producto de la erosión de las pendientes de un volcán.

Figura 89

Pendiente, en la Microcuenca Alcuinis








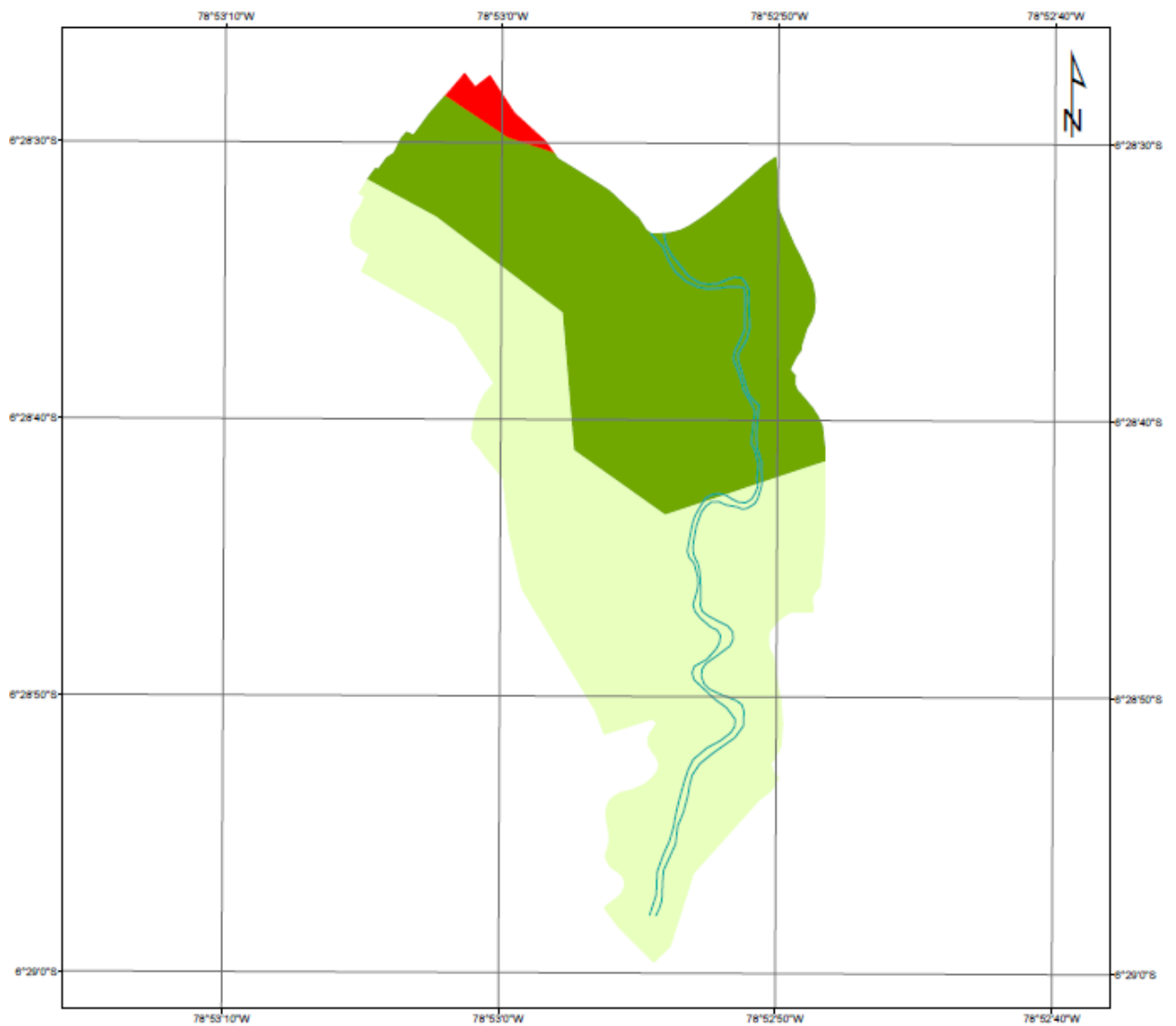
	Pendiente	Área (ha)	%
	0%-25%	8.13	31.95
	26%-50%	4.26	16.73
	51%-75%	3.54	13.90
	76%-100%	2.14	8.43
	>100%	7.38	28.99

Figura 90

Geomorfología, en la Microcuenca Alconis







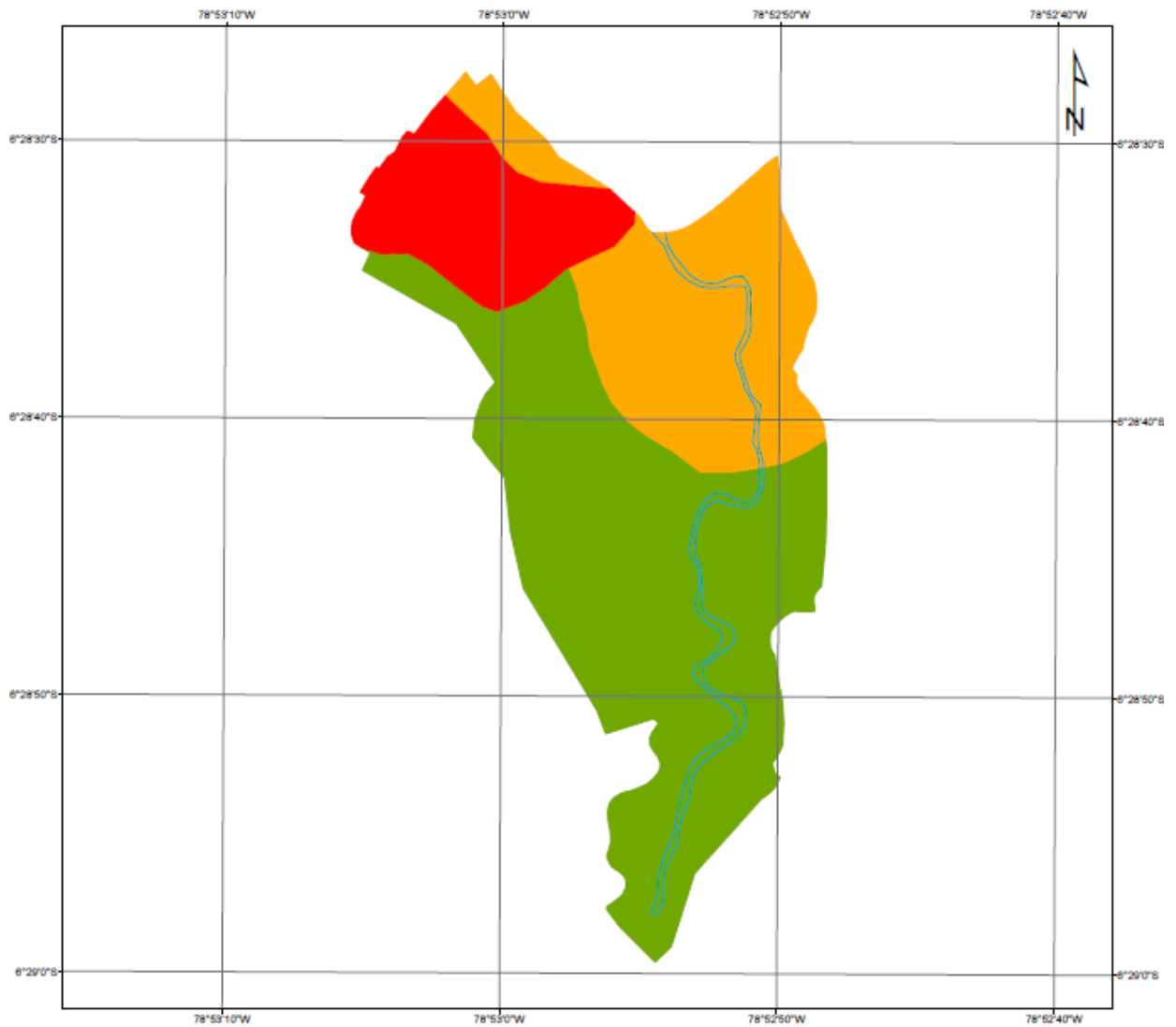



Geología	Área (ha)	%
 Llanura o planicie inundable	0.36	1.40
 Abanicos de piedemonte	0.00	0.00
 Relieve montañoso o colinado estructural erosional	11.09	43.58
 Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	14.00	55.03

Figura 91

Geología, en la Microcuenca Alcanis

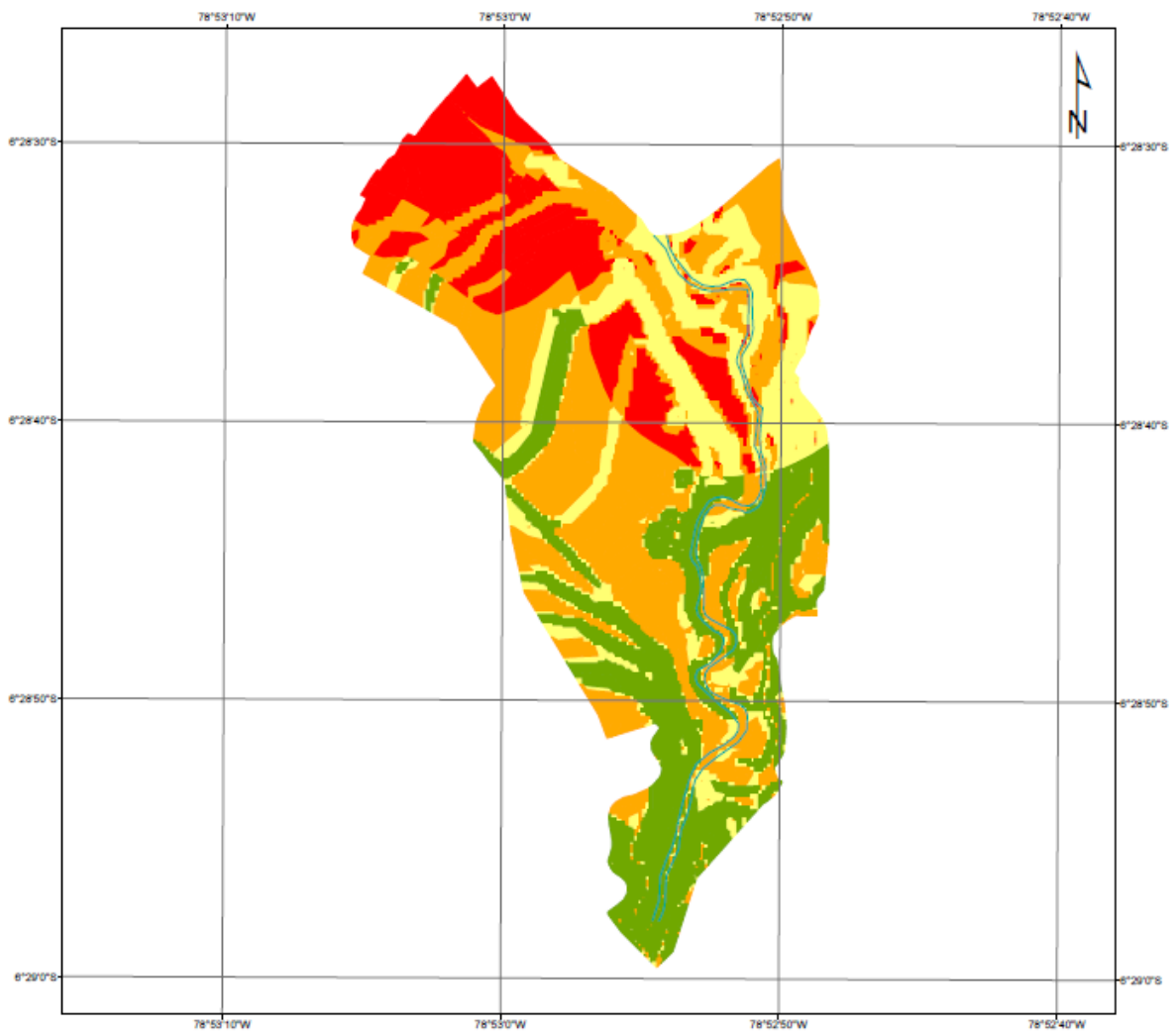






Geología	Área (ha)	%
 Casco urbano	3.80	14.94
 Depósitos aluviales	7.02	27.59
 Volcánico llama	14.62	57.47

Los factores condicionantes en el área de influencia de la microcuenca Alconis evidencian que, la zona tiene condiciones para que, se den fenómenos de inundación, con una muy alta probabilidad en el 17.66% del área total, alta en el 39.24%, media en el 18.88% del área total y baja en el 24.22% del terreno.

Figura 92

Condicionantes, en la Microcuenca Alconis

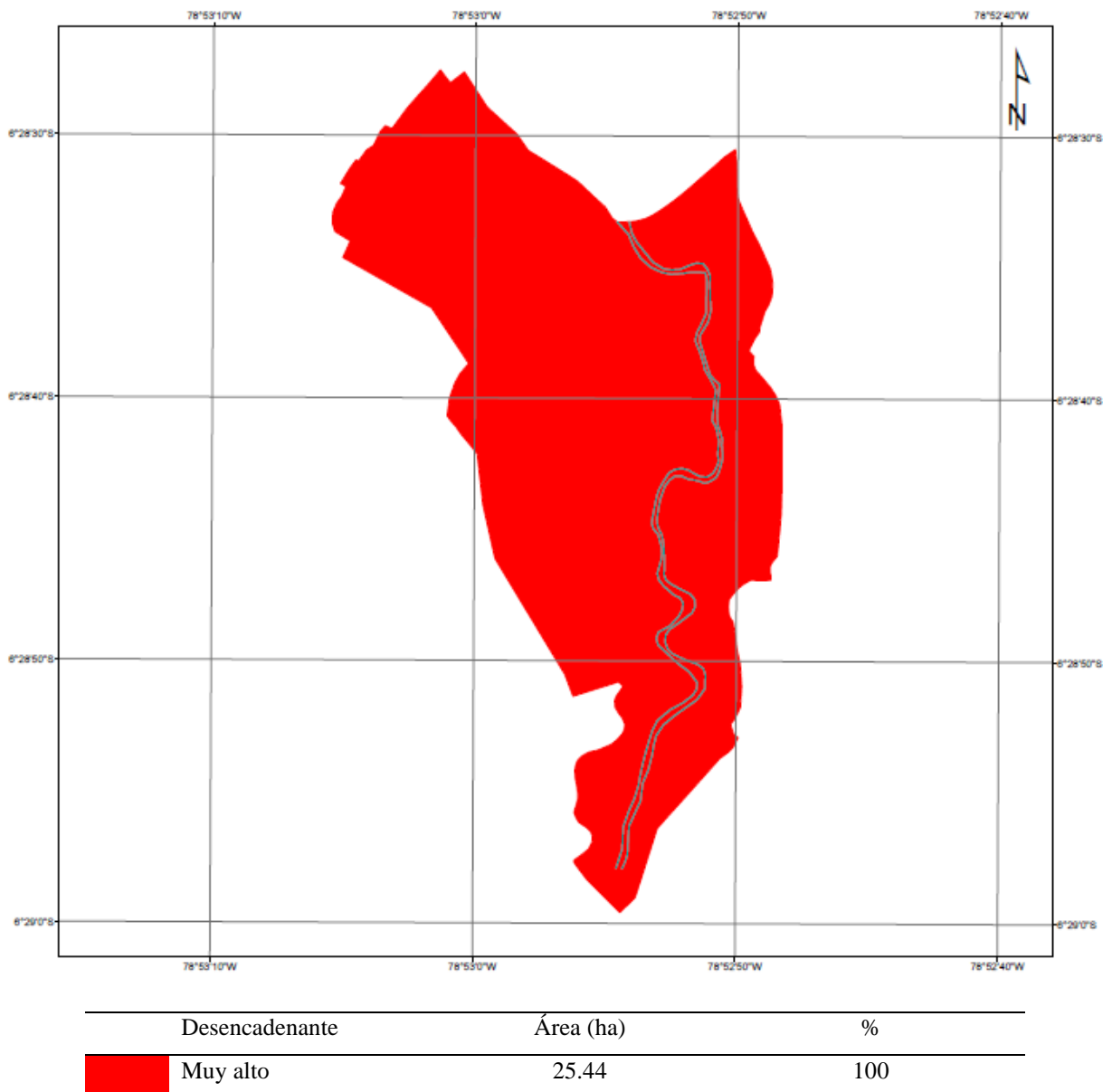


Condicionante	Área (ha)	%
 Muy alto	4.49	17.66
 Alto	9.98	39.24
 Medio	4.80	18.88
 Bajo	6.16	24.22

El principal desencadenante de las inundaciones son las precipitaciones pluviales. Según la Estación Cochabamba estas generalmente superan los 60 mm/h de intensidad, siendo la mayor intensidad registrada 102 mm/h, por lo que, según CENEPRED (2014) se califican como, lluvias torrenciales, de alta peligrosidad.

Figura 93

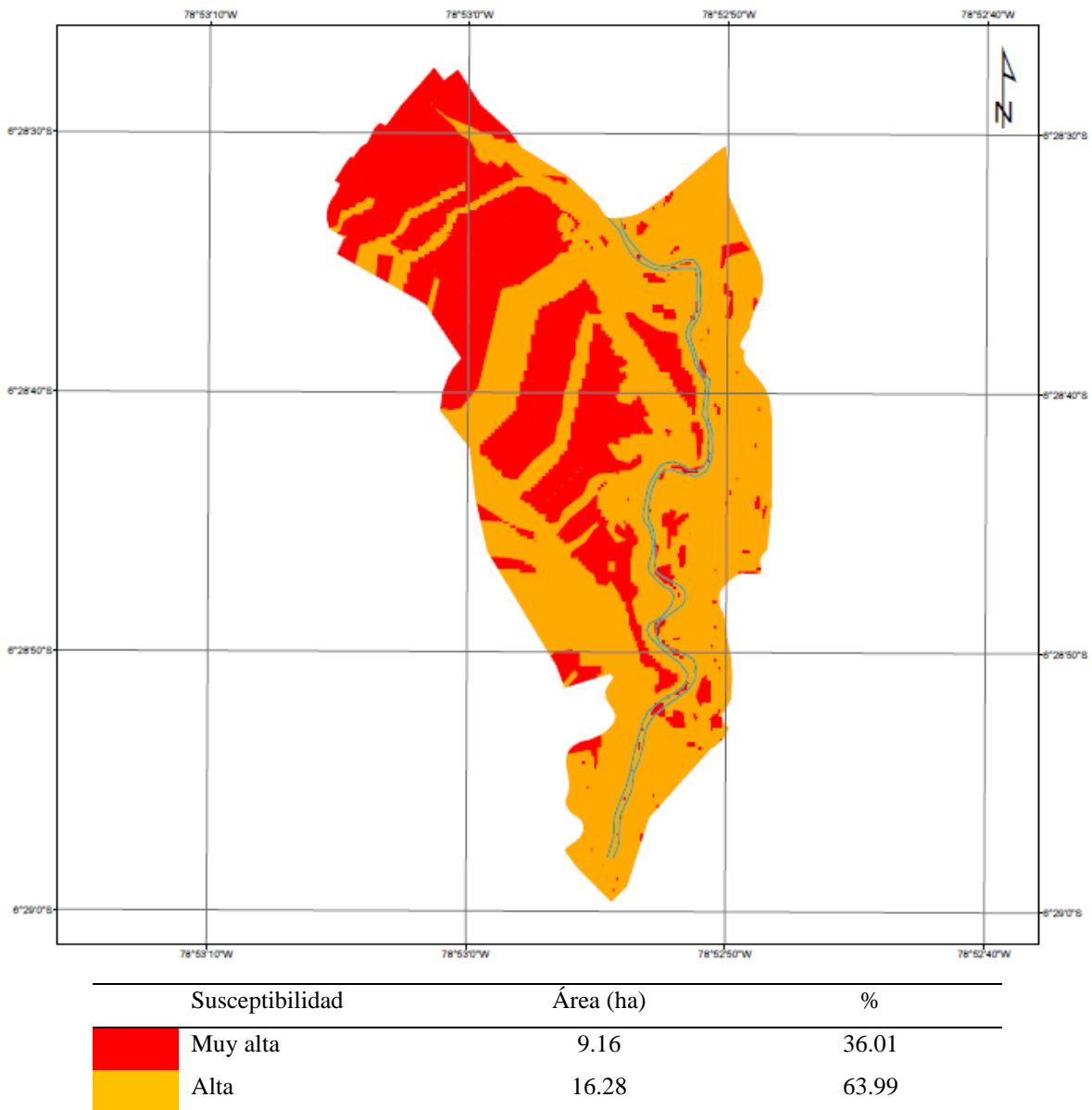
Desencadenante, en la Microcuenca Alcunis



La susceptibilidad frente a inundaciones en el área de influencia de la microcuenca Alcunis se ha determinado de la intercepción de los mapas de factores condicionantes y desencadenante, verificando así que, la susceptibilidad al fenómeno de inundación es muy alta en el 36.01% del territorio, y alta en el 63.99% del área total. Siendo así, la ciudad de Cochabamba es altamente susceptible al fenómeno de inundación por desborde de la quebrada Alcunis.

Figura 94

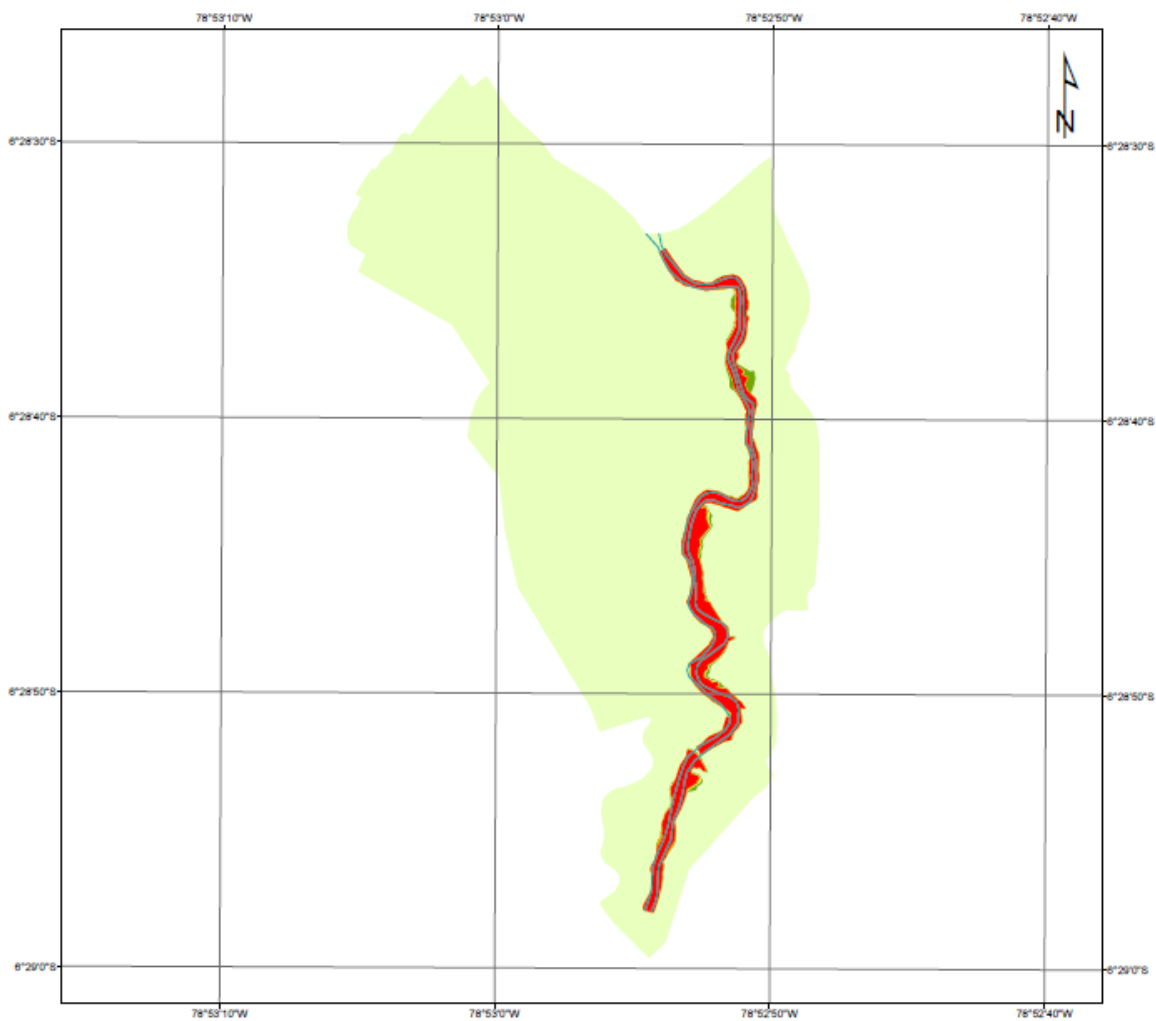
Susceptibilidad, en la Microcuenca Alcunis








El fenómeno de estudio es la inundación. Siendo así, se ha determinado la inundación por desborde de la quebrada Alcunis para diferentes Tr de 25, 50, 100 y 500 años, determinando las áreas de inundación. Se utilizó dichos mapas (ver anexo J) para plantear el mapa del fenómeno de estudio interceptando estos, verificando así que, el área de inundación ocupa el 5.21% del área total de estudio.

Figura 95

Fenómeno de Estudio (inundación), en la Microcuenca Alcunis

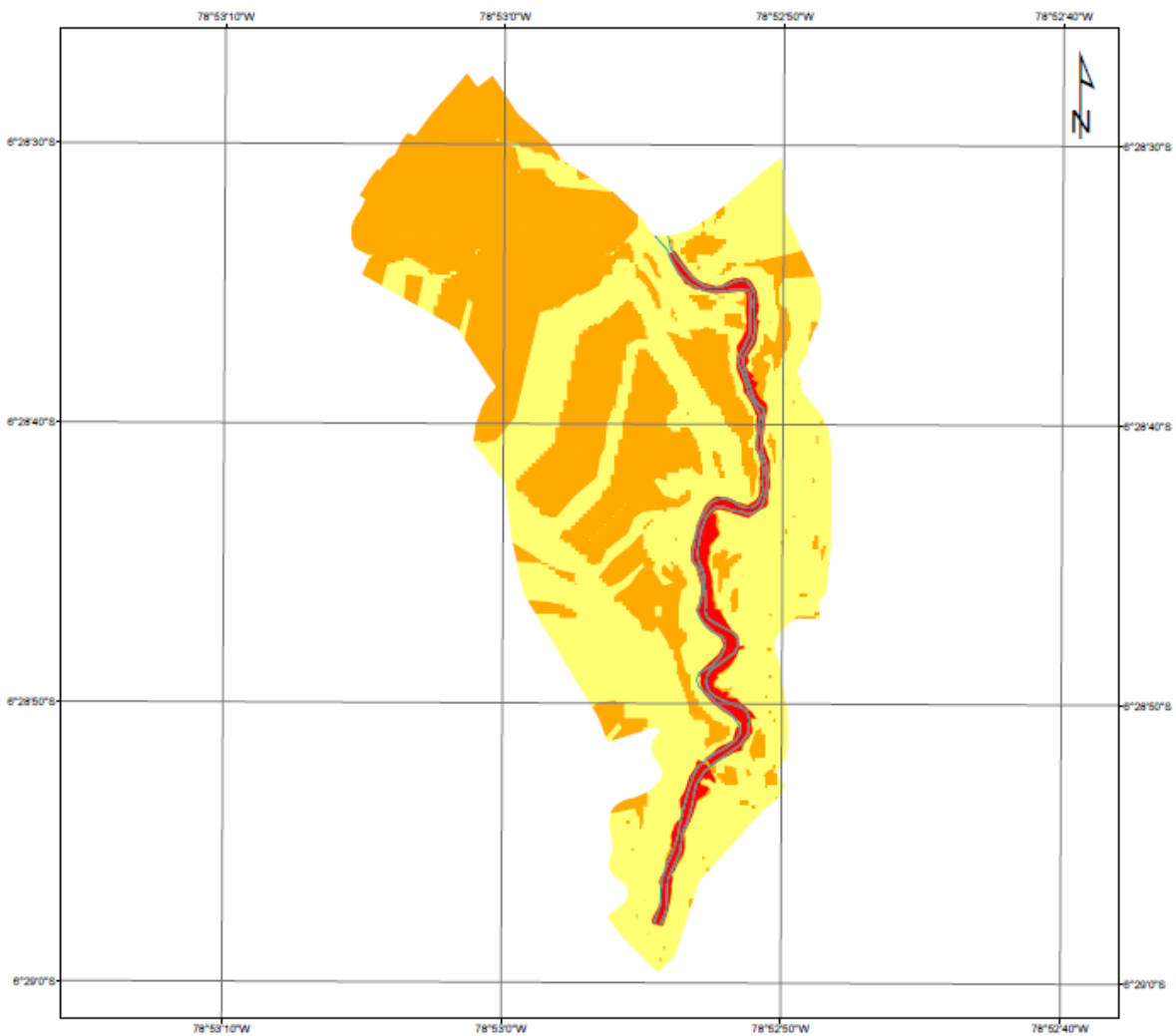


Inundación según (Tr en años)		Área (ha)	%
	25	1.11	4.35
	50	0.05	0.18
	100	0.04	0.16
	500	0.13	0.53
	0	24.12	94.79

El peligro de inundación por desborde de la microcuenca Alconis es muy alto en el 4.35% del área de influencia, alto en el 42.08% del terreno, y medio en el 53.57% del área total (25.44 ha). Siendo así, el peligro de inundación fluvial por desborde de la quebrada Alconis, hasta su llegada al río Chotano, es latente con una probabilidad media de ocurrencia.

Figura 96

Peligro de Inundación, en la Microcuenca Alconis



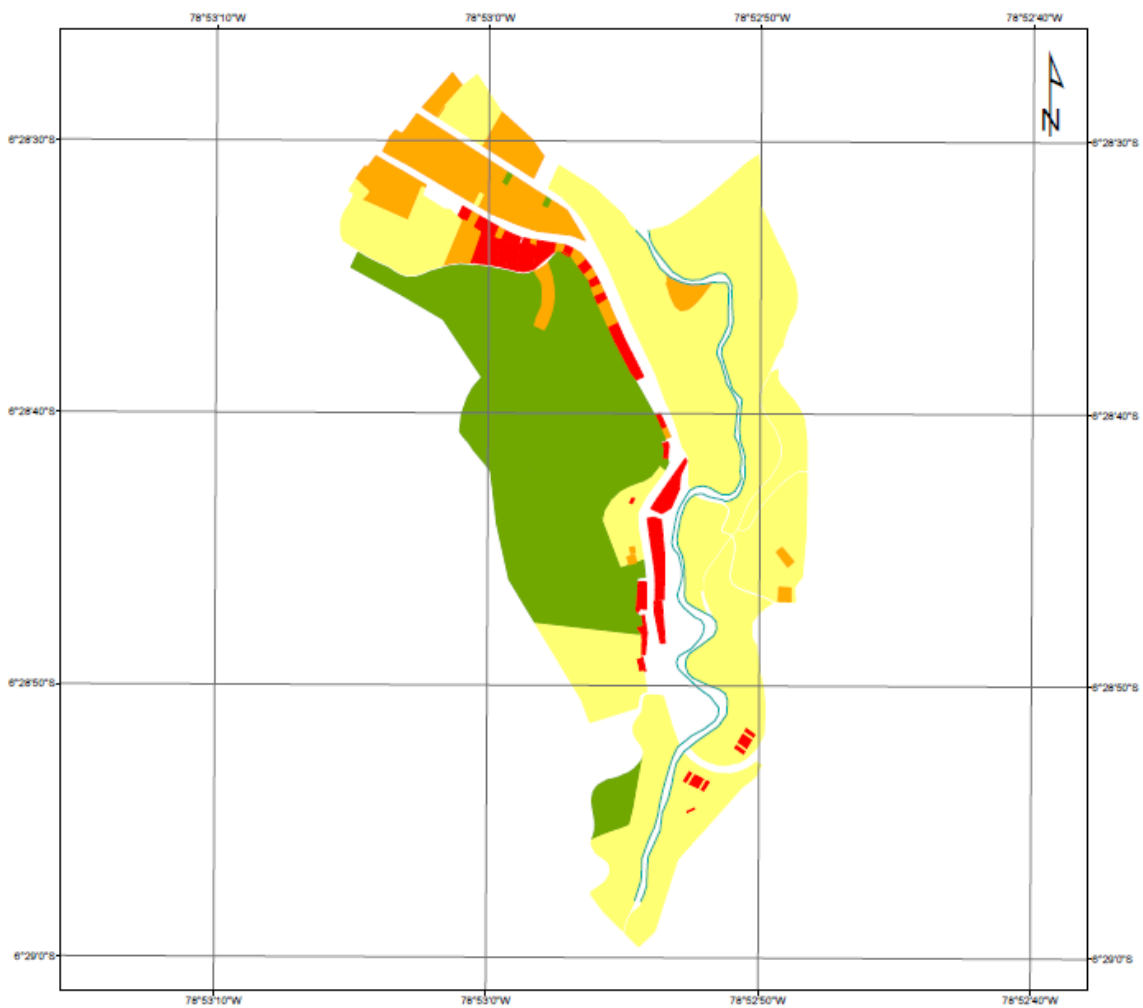
	Peligro	Área (ha)	%
	Muy alto	1.11	4.35
	Alto	10.71	42.08
	Medio	13.63	53.57





4.1.2.2. Vulnerabilidad frente a inundación fluvial

La vulnerabilidad en la Microcuenca Alcanis es alta en el 39.33% de los 178 lotes que, el programa ArcGIS 10.5 ha iterado; y, tan solo 3.93% de los lotes tienen baja vulnerabilidad, en un área de 7.19 ha, integrado mayormente por áreas no construidas ni lotizadas, en las que, se encuentran cultivos, árboles y bosques.

Figura 97

Vulnerabilidad en la Microcuenca Alcanis



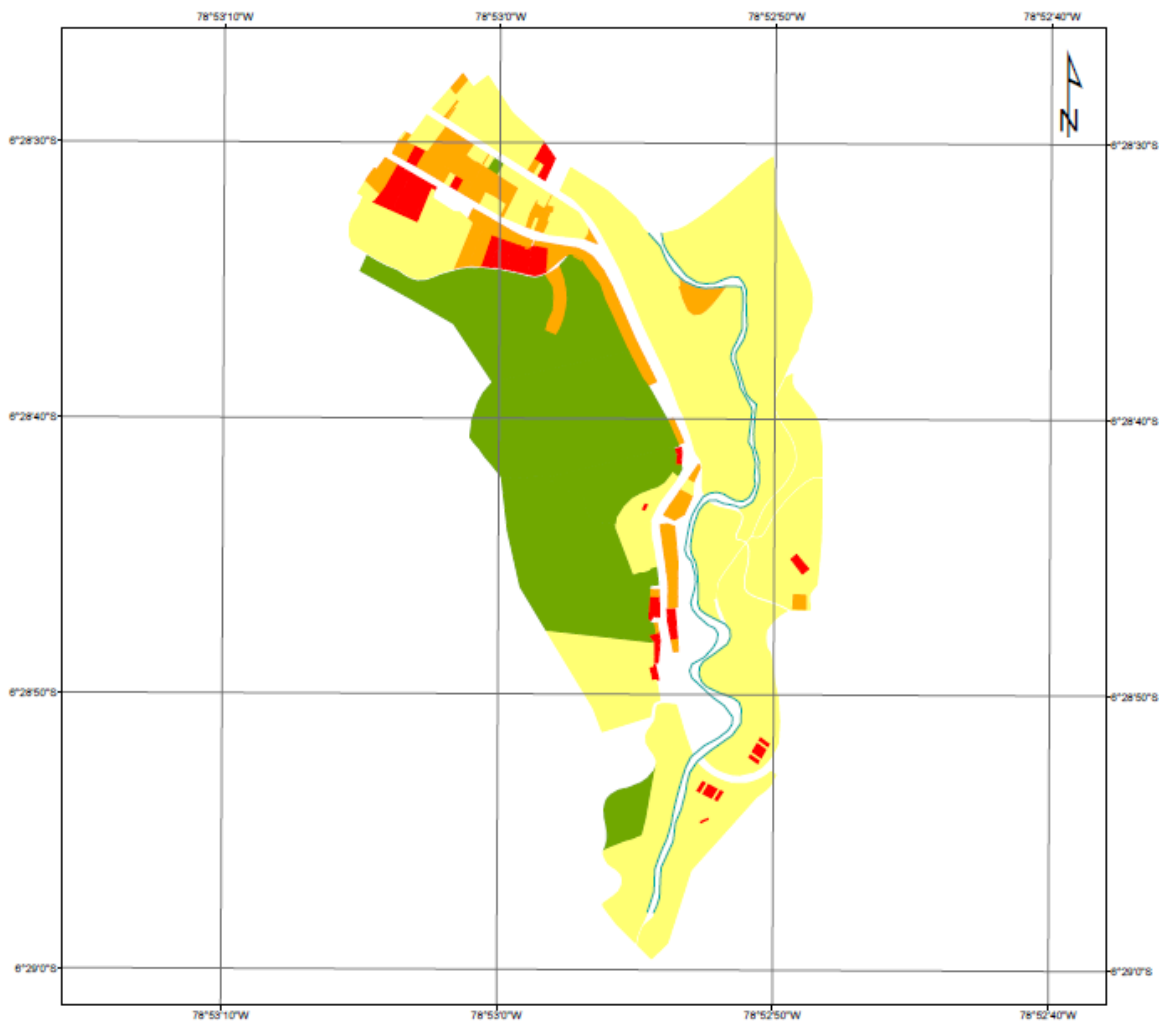
	Vulnerabilidad	N° de lotes	Área (ha)	% de lotes
	Muy alta	63	0.92	35.39
	Alta	70	2.21	39.33
	Media	38	11.79	21.35
	Baja	7	7.19	3.93

a) Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social en la microcuenca Alcunis es media en el 39.89% de los 178 lotes; y, tan solo 3.93% de los lotes tienen baja vulnerabilidad, en un área de 7.19 ha, integrado mayormente por áreas no construidas ni lotizadas, en las que, se encuentran cultivos, árboles y bosques.

Figura 98

Vulnerabilidad Social en la Microcuenca Alcunis



Social	N° de lotes	Área (ha)	% de lotes
Muy alta	32	0.79	17.98
Alta	68	1.58	38.20
Media	71	12.55	39.89
Baja	7	7.19	3.93

De los 110 encuestados el 52.73% (58 personas) mencionan que, en sus hogares la mayoría de sus miembros tienen edad de 12 a 15 años y 50 a 60 años, siendo así, presentan un grado de exposición media. La mayor parte de la población cuenta con cobertura de salud, en el 89.09% de las familias todos los miembros del hogar tienen seguro de salud, y, en el 12 % de las familias, más de la mitad de los miembros tiene seguro de salud. El 59.09% de las personas mayores de 25 años, solamente tienen secundaria completa, mientras que, el 0.91% tienen nivel de posgrado, o primaria en igual cantidad. En la ciudad de Cochabamba, los fenómenos de inundación fluvial son constantes y frecuentes, pero el 40% de las familias refieren tener regular conocimiento de la ocurrencia pasada de desastres, y tan solo el 0.91% de las familias mencionan que, todos sus miembros tienen conocimiento de la ocurrencia pasada de eventos de inundación por desborde de las microcuencas. Frente al riesgo de inundación fluvial, el 43.64% de las familias mantienen una actitud escasamente previsoras, mientras que, el 27.27% tienen una actitud fatalista, pero tan solo el 10% tienen una actividad previsoras pero no plantean o plantean escasas medidas de prevención del riesgo. No obstante, al 57.27% de las familias muestra interés de participar en campañas de prevención y difusión de vez en cuando, y el 12.73% le gusta participar en las campañas de prevención, pero a pesar de ello, el 25.45% no muestra interés en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo de inundación fluvial, lo que, decrece su nivel de resiliencia social, en la localidad.

Figura 99

Grupo Etario de los Miembros del Hogar

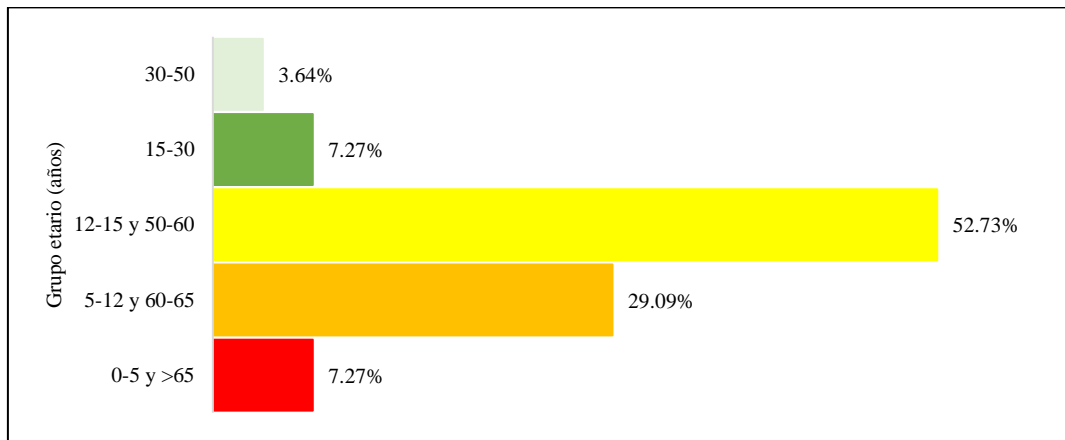


Figura 100

Miembros del Hogar con Cobertura de Salud

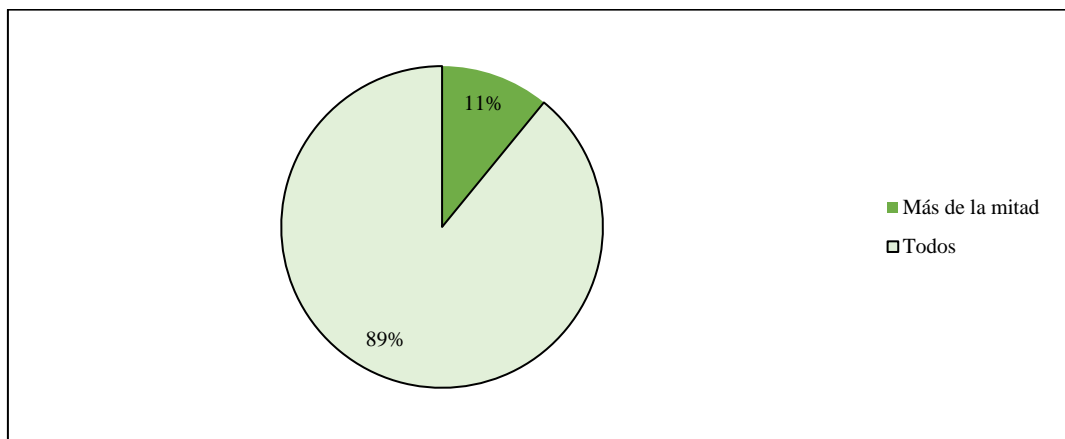


Figura 101

Nivel de Educación de los Miembros del Hogar Mayores de 25 años

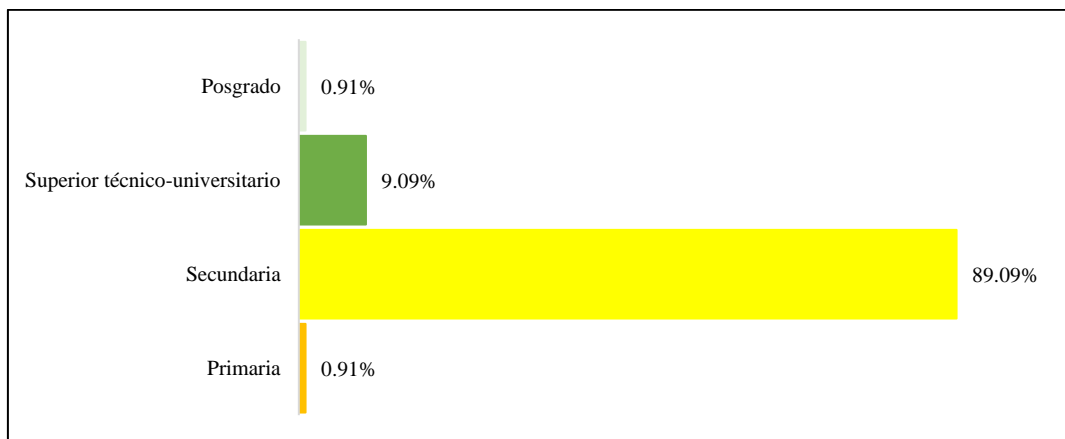


Figura 102

Conocimiento sobre la Ocurrencia Pasada de Desastres

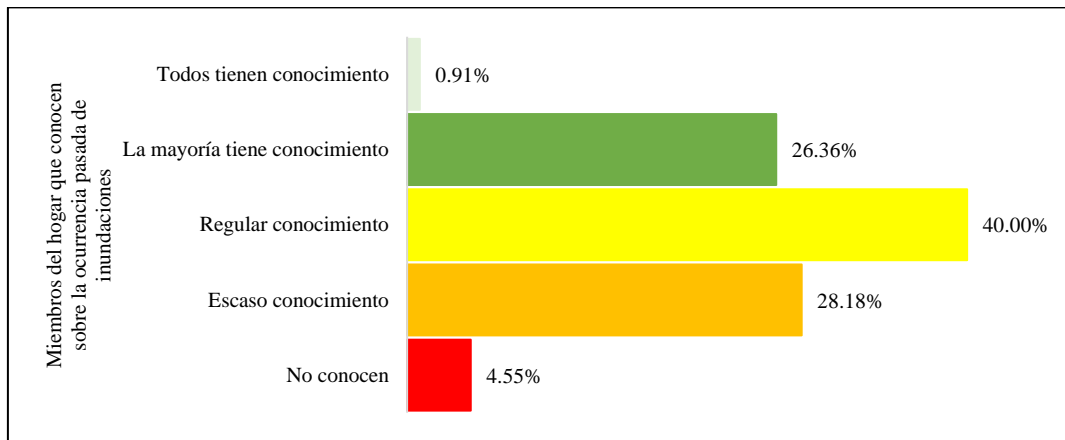


Figura 103

Actitud Frente al Riesgo de los Miembros del Hogar

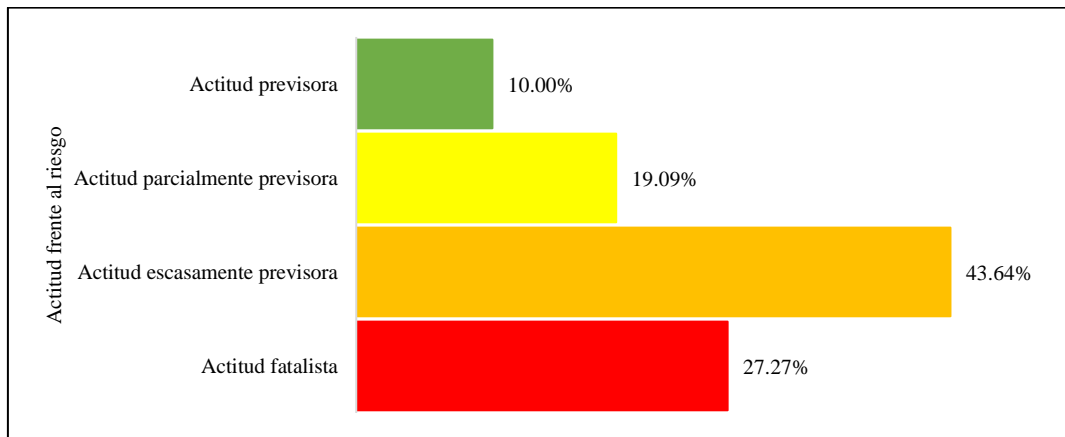
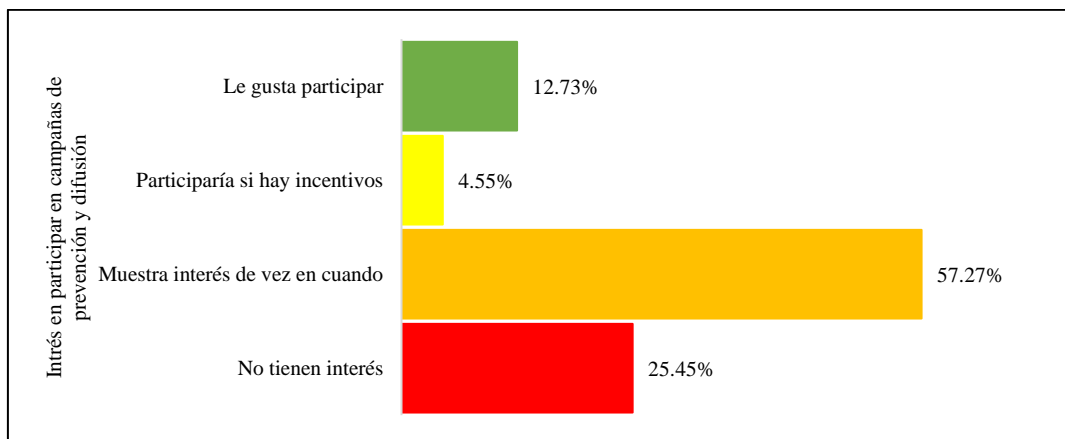


Figura 104

Interés en Participar en Campañas de Prevención y Difusión

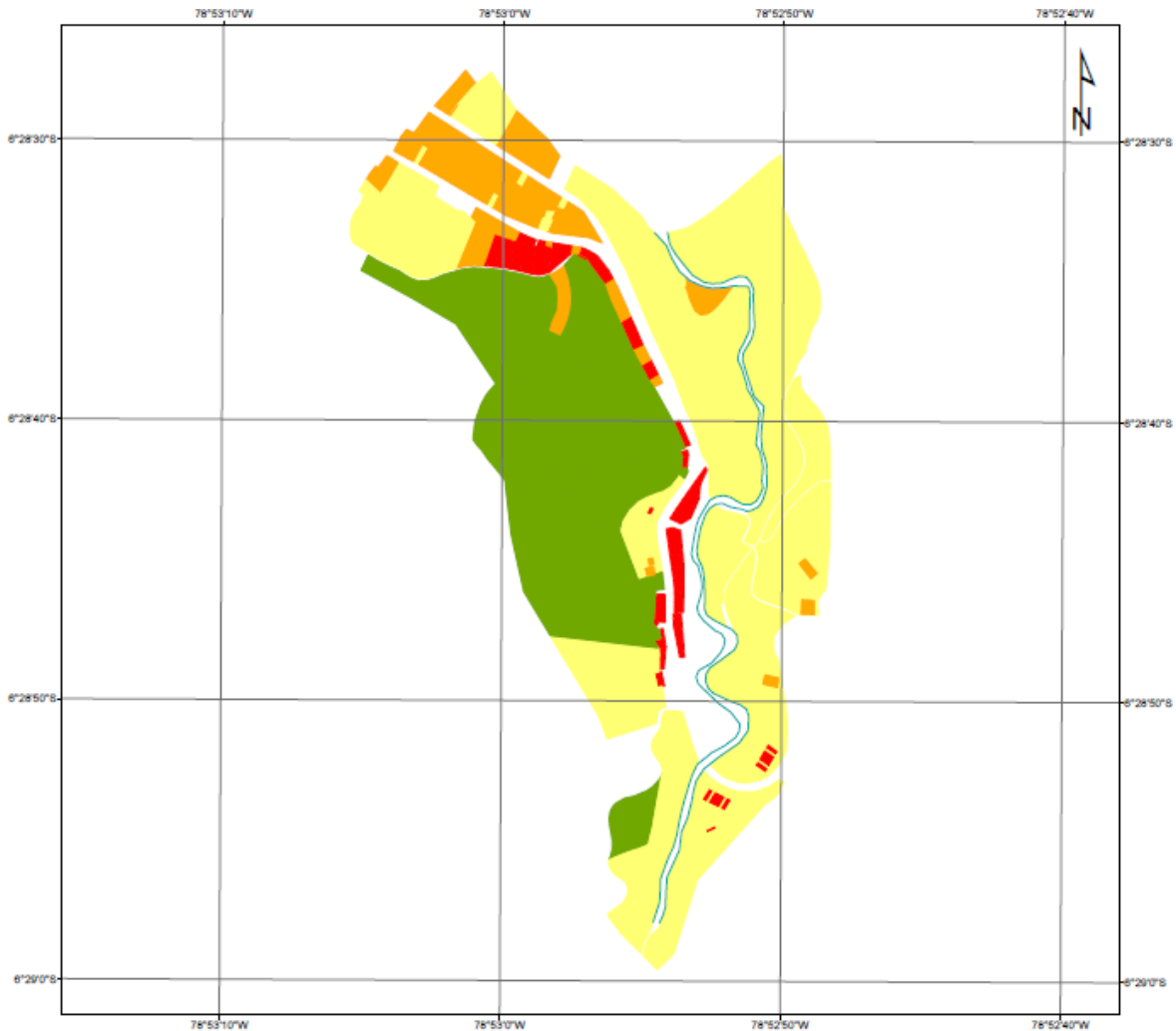


b) Vulnerabilidad económica

La vulnerabilidad económica en la microcuenca Alcunis es muy alta en el 39.89% de los 178 lotes; y, tan solo 2.81% de los lotes tienen baja vulnerabilidad, en un área de 7.17 ha, integrado mayormente por áreas no construidas ni lotizadas, en las que, se encuentran pastos, árboles y bosques.

Figura 105

Vulnerabilidad Económica en la Microcuenca Alcunis



Económica	N° de lotes	Área (ha)	% de lotes
Muy alta	59	0.86	33.15
Alta	71	2.00	39.89
Media	43	12.09	24.16
Baja	5	7.17	2.81

El 20% de las viviendas están ubicadas muy cerca de la quebrada Alcuñis, en una distancia de 0 a 0.10 km, pero el 18.18% de las viviendas se encuentran alejadas de la quebrada en una distancia mayor a 5 km. El material de construcción predominante de las edificaciones es adobe o tapia en 54.55%, pero el 44.55% de las viviendas están construidas con ladrillo o bloque de concreto, así mismo, solo el 0.91% de las viviendas están construidas con esteras o quincha. El 7.27% de las viviendas están en mal estado, el 31.82% en estado regular, pero el 9.09% de las viviendas están en muy buen estado y el 51.82% en estado bueno de conservación, debido a que, son edificaciones construidas recientemente, el 18.198% de las viviendas tienen una antigüedad menor a 10 años, el 17.27% tienen de 11 a 20 años, el 36.36% tienen de 21 a 30 años, y tan solo el 5.45% superan los 40 años de antigüedad. El 77.27% de las edificaciones tienen dos pisos, solo el 0.91% tienen cinco pisos. El 100% de los hogares tienen acceso a todos los servicios básicos (agua potable, desagüe y luz eléctrica). El 66.36% de la población percibe un ingreso familiar promedio menor al suelo mínimo (931 soles), solo el 0.91% perciben un ingreso mayor a 3000 soles. El 89.09% de las familias encuestadas nunca reciben capacitaciones en temas de gestión del riesgo, y tan solo el 2.73% reciben capacitaciones una vez al año, el 5.45% una vez cada tres años, y el 2.73% una vez cada 5 años, lo que, disminuye su resiliencia frente a eventos de inundación fluvial y aumenta su vulnerabilidad económica, aún más, considerando que, el 100% de las viviendas no cuentan con obras de mitigación o contención de inundaciones.

Figura 106

Localización de la Edificación Respecto a la Quebrada

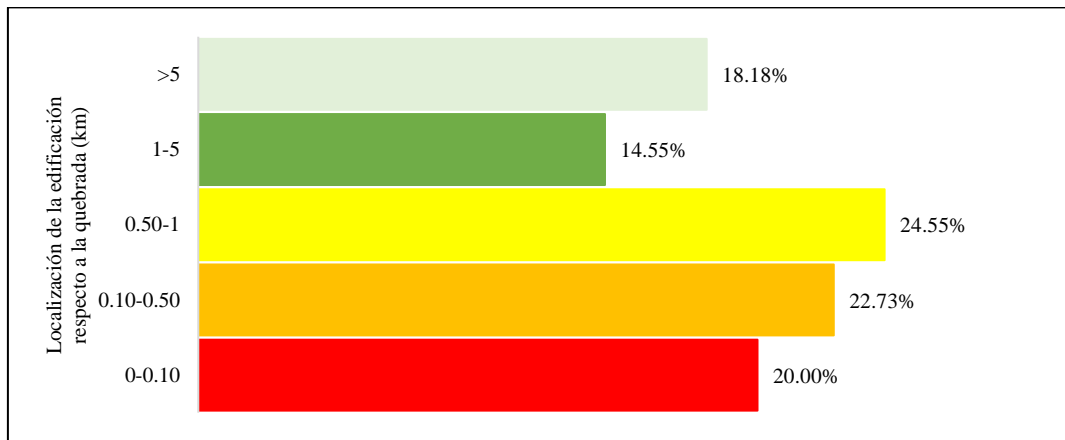


Figura 107

Material de Construcción de la Edificación

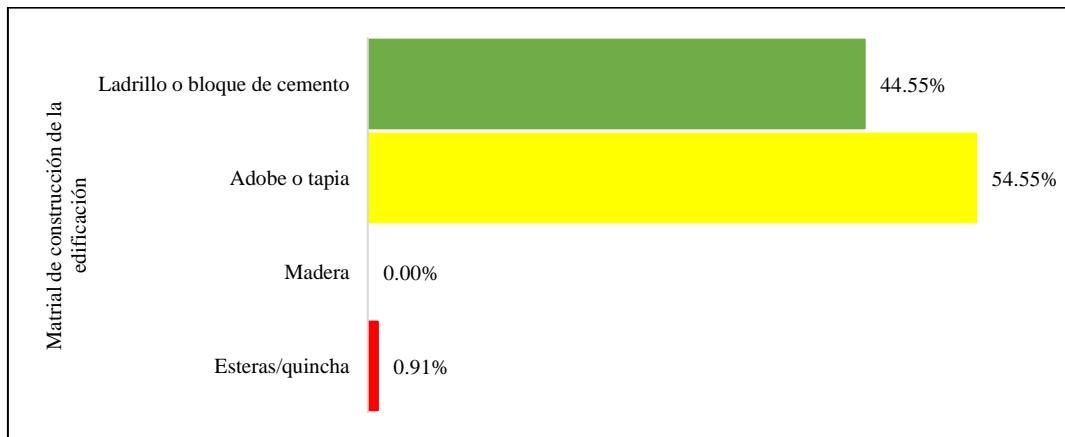


Figura 108

Estado de Conservación

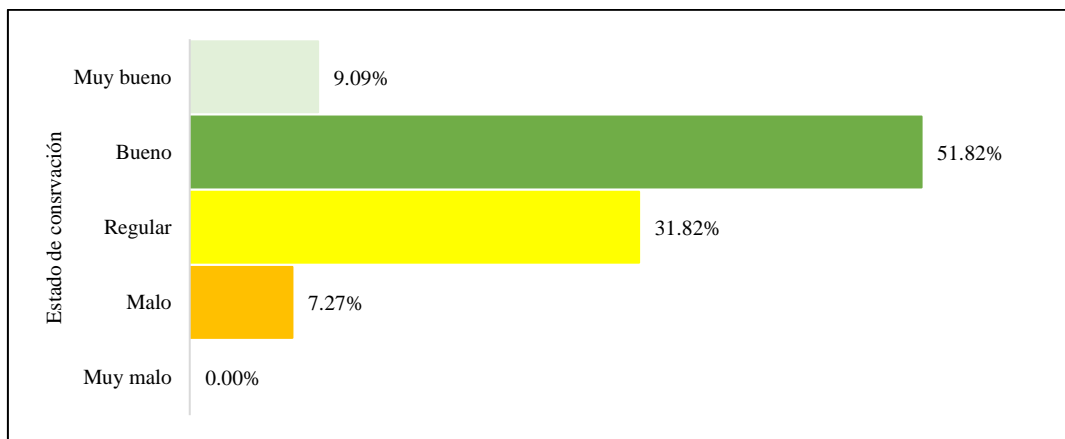


Figura 109

Antigüedad de la Edificación

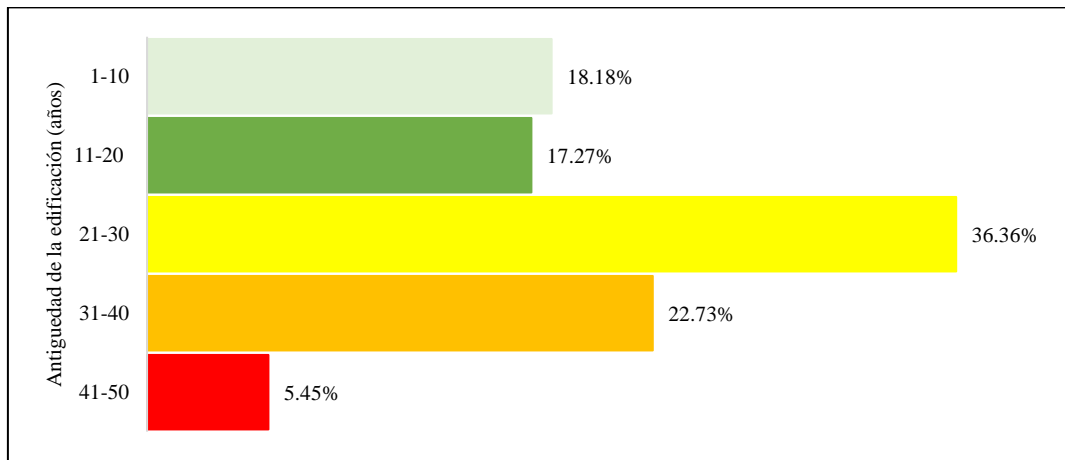


Figura 110

Altura de la Vivienda

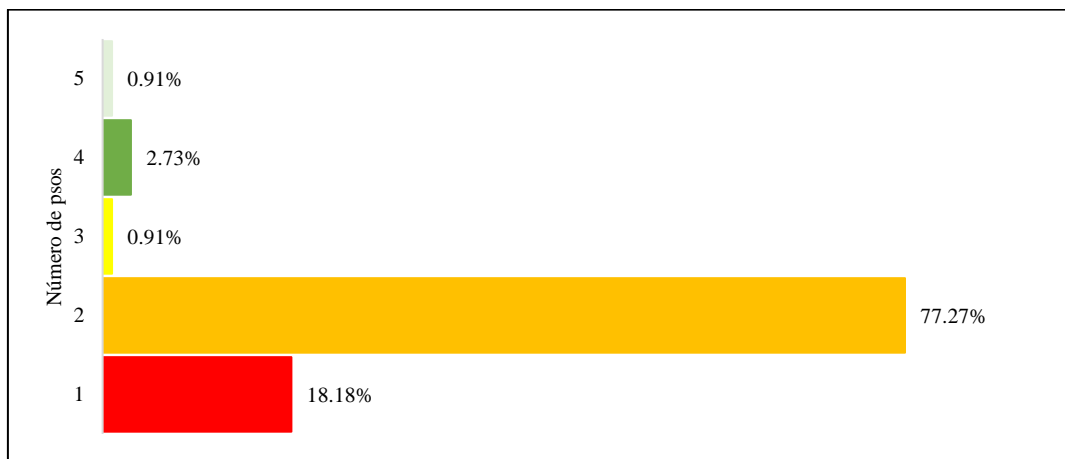


Figura 111

Acceso a los Servicios Básicos

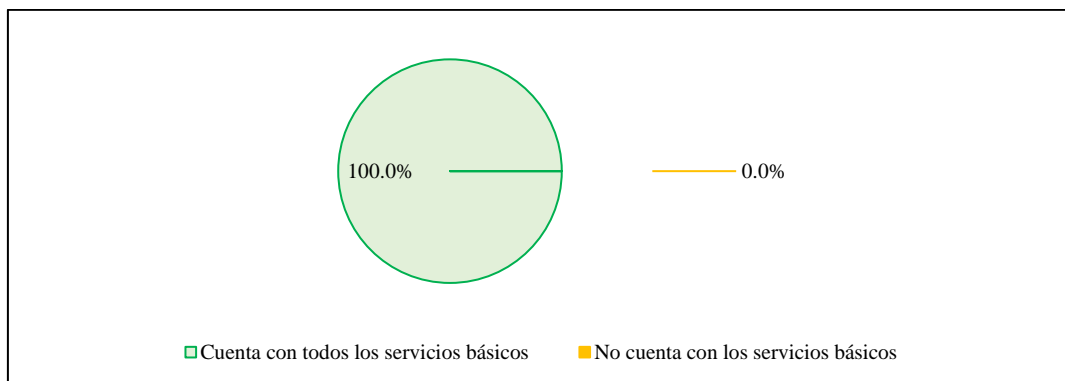


Figura 112

Ingreso Familiar Medio

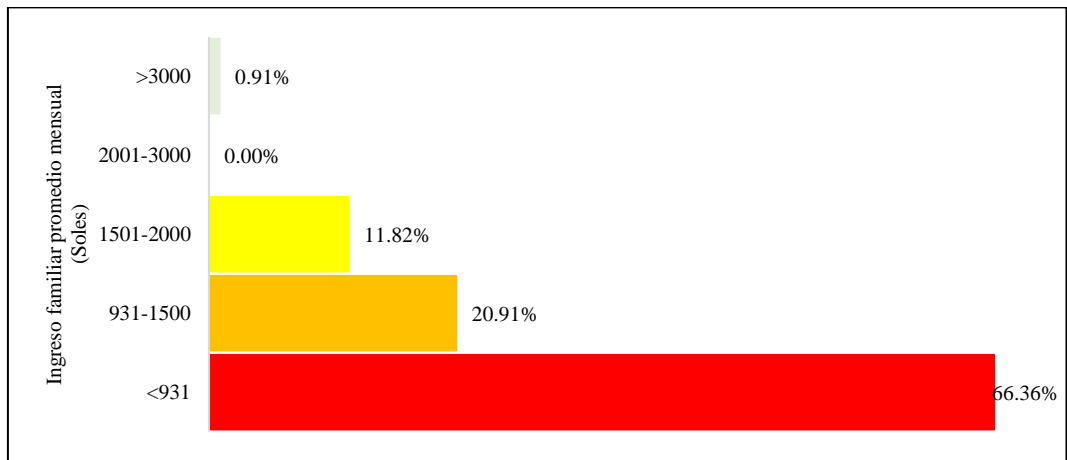


Figura 113

Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo

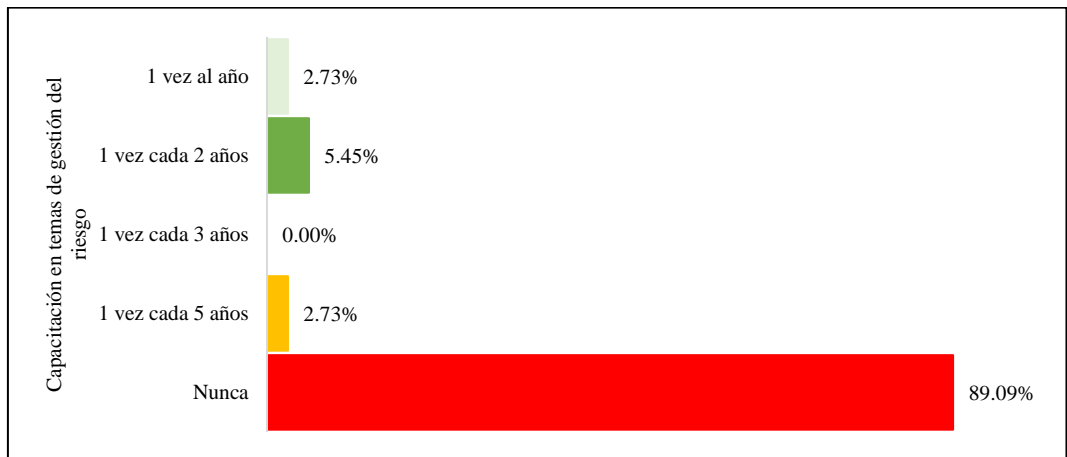
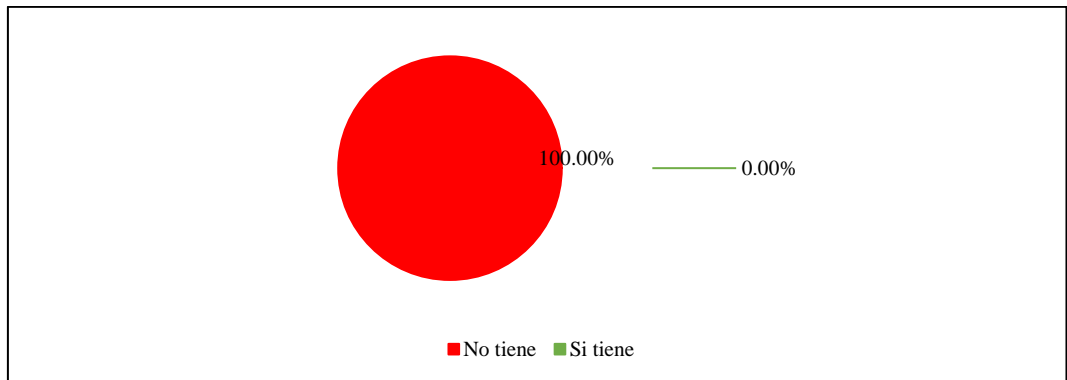


Figura 114

Obras de Mitigación

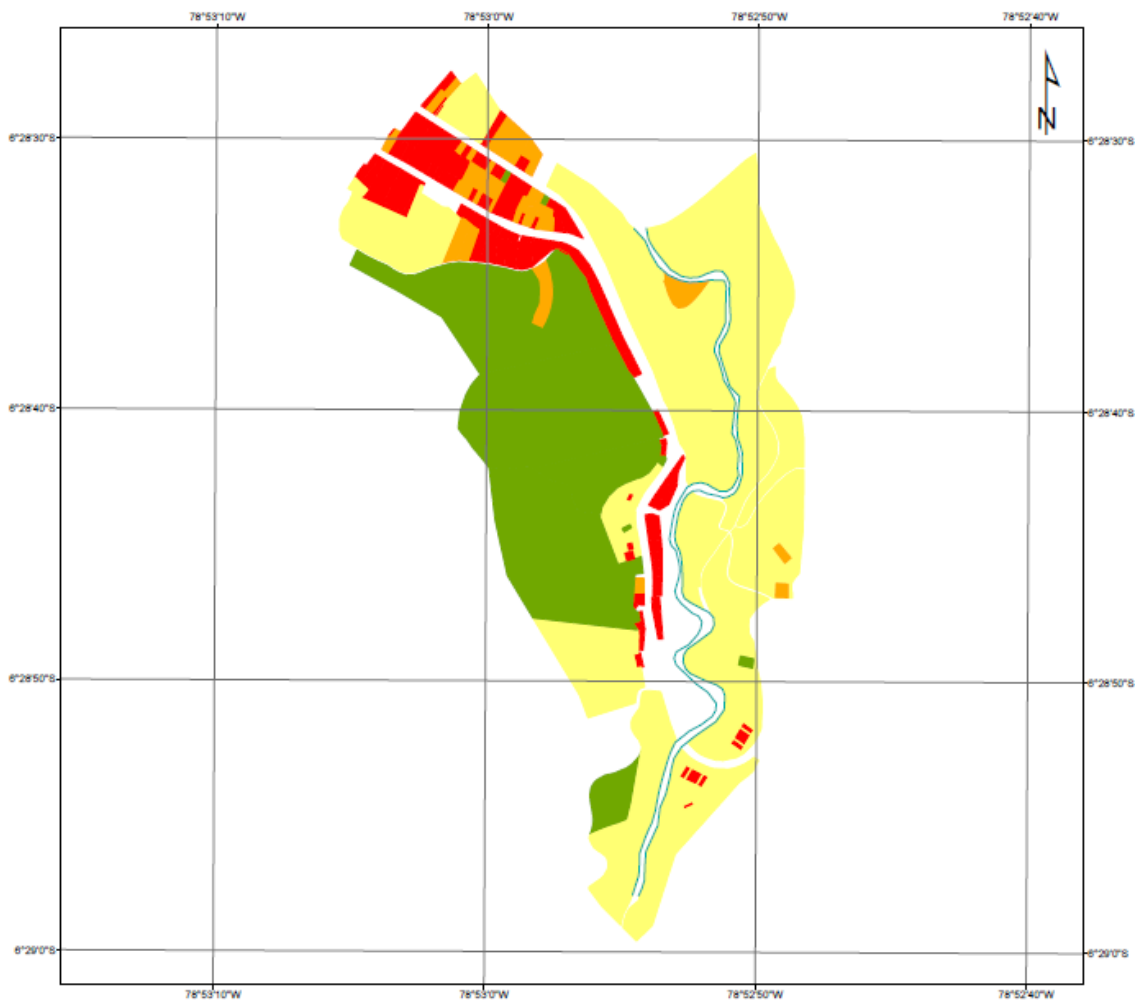






c) Vulnerabilidad ambiental

La vulnerabilidad ambiental en la microcuenca Alconis es muy alta en el 62.92% de los 178 lotes; y, tan solo el 5.06% de los lotes tienen vulnerabilidad baja, en un área de 7.21 ha, integrado mayormente por áreas construidas y sin construir, en las que, hay cobertura vegetal, y cuyos integrantes conocen acerca de la normatividad y el cuidado medio ambiental.

Figura 115

Vulnerabilidad Ambiental en la Microcuenca Alconis



	Ambiental	N° de lotes	Área (ha)	% de lotes
	Muy alta	112	2.19	62.92
	Alta	22	0.96	12.36
	Media	35	11.76	19.66
	Baja	9	7.21	5.06

El 74.55% de los lotes no tienen área verde, sin vegetación, es decir, no tienen alivio hídrico, debido a que, las viviendas impiden el ciclo hidrológico, y el área verde sirve como áreas de escurrimiento del agua acumulada en una inundación fluvial y pluvial; el 20.91% de los lotes son utilizados como áreas de cultivo, siendo propensos frente a una inundación; y el 4.55% son pastos. El 81.82% tienen suelo limoso con arena, según lo observado en campo, a través de la textura del suelo y pruebas de laboratorio, tal como, especifica CENEPRED (2014), el 13.64% son suelos areno limosos de baja capacidad portante, mientras que, el 0.91% de los lotes están sobre suelos colapsables y el 3.64% sobre suelo rocoso. El 79.09% de los lotes tienen problemas de deforestación, debido que, para la habilitación urbana se han talado los árboles del lugar, el 17.27% de los lotes son áreas que, evidencian pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica, y el 3.64% de los lotes son fuente de contaminación para el agua de la quebrada. El 50.91% de la población indica que, no están capacitados en temas de conservación ambiental, el 46.36% están escasamente capacitados, y el 2.73% están regularmente capacitados. El 57.27% tienen escaso conocimiento sobre la normatividad ambiental, pero el 31.82% desconocen la existencia de normatividad ambiental, aunque el 6.36% tienen poco conocimiento y el 4.55% conocen ampliamente la normatividad ambiental, pero no siempre la cumplen. El 74.55% de las familias indican que, algunos miembros tienen conocimientos ancestrales para la explotación de recursos naturales, en el 13.64% de los hogares argumentan que, la mayoría de sus miembros tienen conocimientos ancestrales para la explotación de recursos naturales, pero el 10.91% de las familias mencionan que, ninguno de sus miembros conoce alguna forma ancestral de explotación sostenible de recursos naturales.

Figura 116

Área Verde

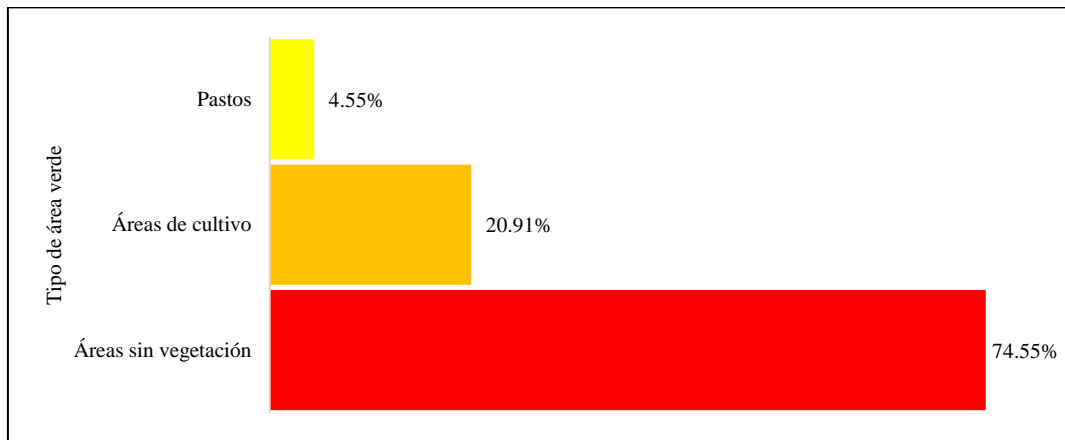


Figura 117

Calidad del Suelo

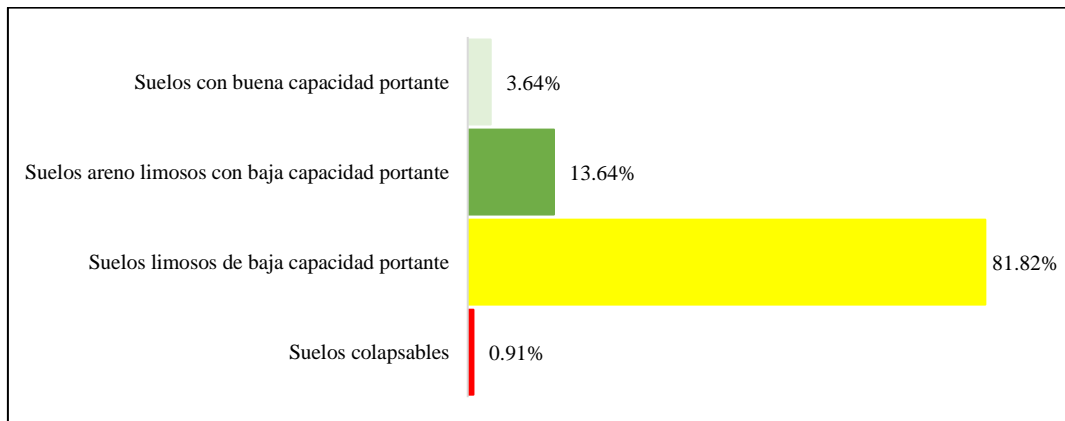


Figura 118

Explotación de Recursos Naturales

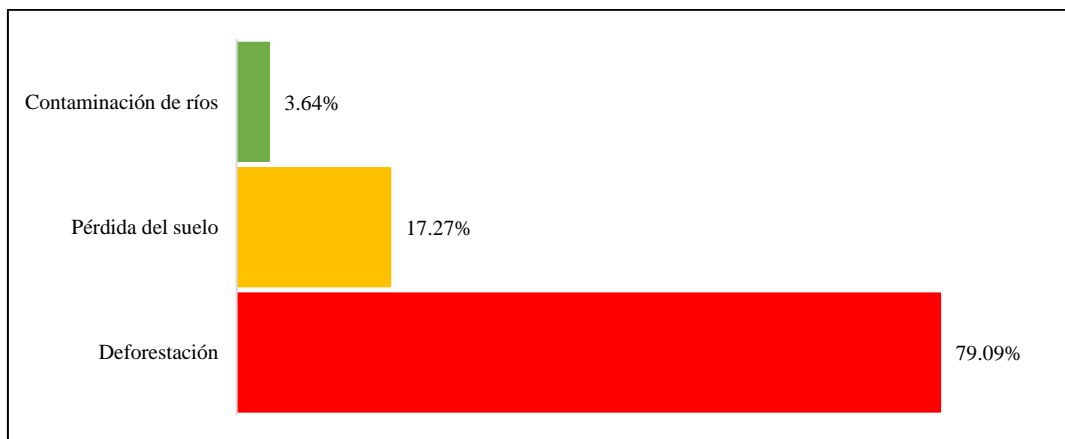


Figura 119

Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

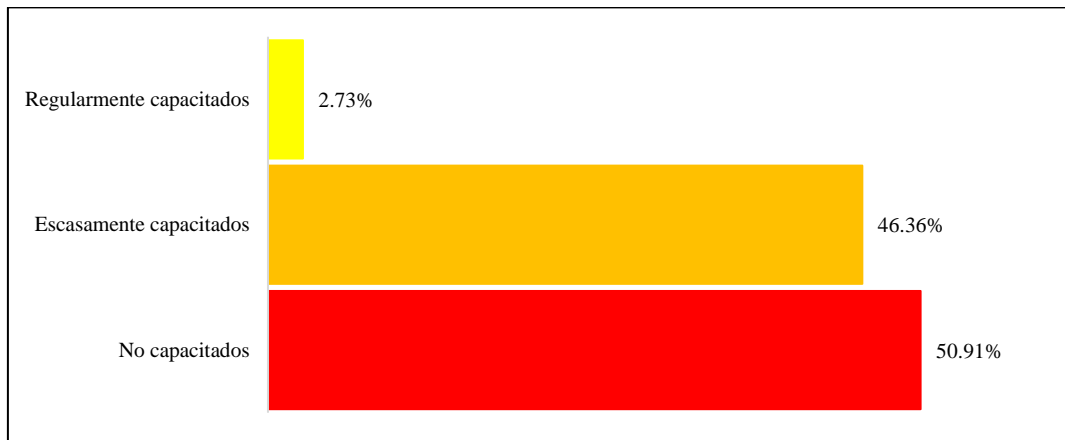


Figura 120

Conocimiento y Cumplimiento de la Normatividad

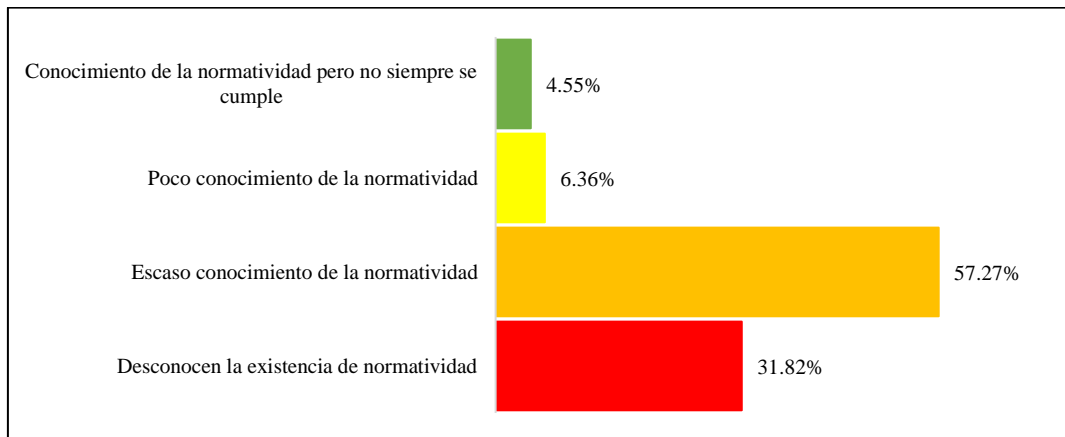
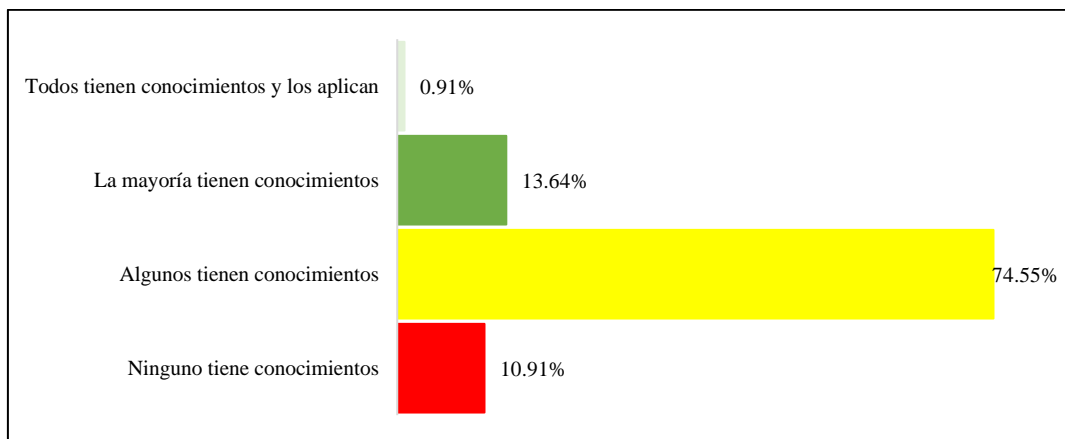


Figura 121

Conocimiento Ancestral para la Explotación de Recursos Naturales

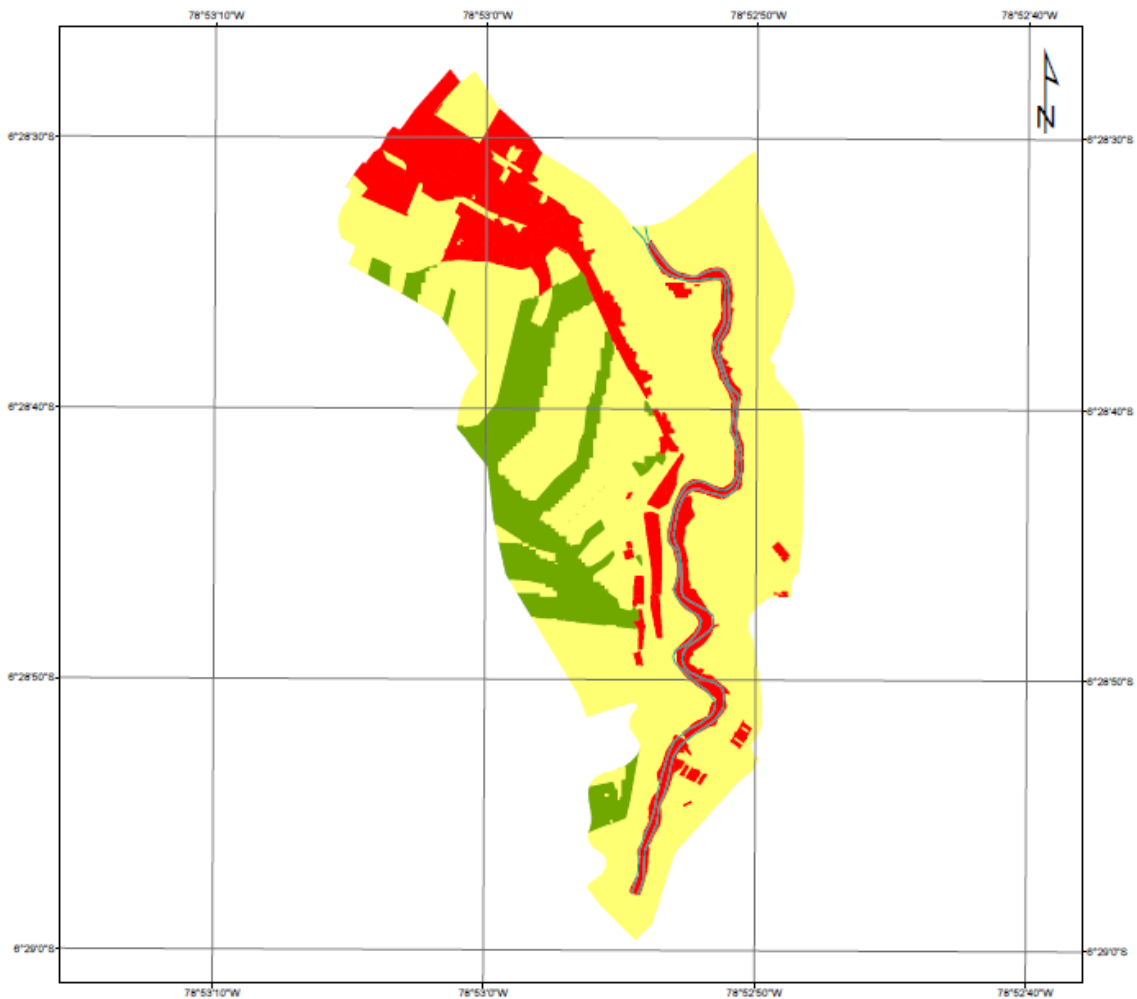


4.1.2.3. Riesgo a inundación fluvial

El riesgo a inundación fluvial es medio en el 69.48% de las 25.44 ha de terreno que, son áreas de influencia de la microcuenca Alconis, en el 18.09% del área total el riesgo a inundación es alto, y tan solo en el 12.43% el riesgo a inundación es bajo. Siendo así, existe riesgo medio de que, la quebrada Alconis genere un evento de inundación fluvial en la ciudad de Cochabamba.

Figura 122

Riesgo a Inundación Fluvial en la Microcuenca Alconis



Riesgo	Área (ha)	%
Alto	4.60	18.09
Medio	17.68	69.48
Bajo	3.16	12.43

4.1.3. Comparación del riesgo de inundación fluvial en Cochabamba

4.1.3.1. Peligro frente a inundaciones fluviales

Tanto en el área de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, como en la microcuenca Alconis, la pendiente es baja con un rango de 0% a 25%, siendo estas las llanuras de inundación, áreas con mayor probabilidad a ser inundadas debido a que, su pendiente es baja, no obstante, el porcentaje de área con dicha pendiente es mayor para la zona Lancheconga-Yamaluc con 43.55% de 32.97 ha, que, para la zona Alconis con 31.95% de 25.44 ha. En ambos casos, también se resalta las pendientes abruptas, es decir hay áreas que, se integran por colinas con pendiente mayor a 100%, el porcentaje de área con dicha pendiente es mayor para la zona Alconis con 28.99% de 25.44 ha, mientras que, en la zona Lancheconga-Yamaluc el 23.03% de 32.97 ha de terreno tienen pendientes mayores a 100%. Por tanto, la zona de la microcuenca Alconis, tiene menores áreas con bajas pendientes que, la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, pero mayores áreas con pendientes abruptas, lo que, disminuye su condicionante de pendiente como incidente en la inundación fluvial por desborde de las microcuencas.

Tabla 47





Pendiente en las Microcuencas

Pendiente	Porcentaje del área de influencia	
	Microcuenca Lancheconga-Yamaluc	Microcuenca Alconis
0%-25%	43.55	31.95
26%-50%	17.97	16.73
51%-75%	10.33	13.90
76%-100%	5.12	8.43
>100%	23.03	28.99
Área (ha)	32.97	25.44

En la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc la geomorfología generalmente está dada por abanicos de piedemonte, mientras que, en la zona de influencia de la microcuenca Alconis, no existen áreas con este tipo de geomorfología, lo que, marca una gran distinción en la forma de ambas zonas de la ciudad de Cochabamba. Así mismo, el relieve montañoso o colinado estructural erosional y en rocas volcánicas es notablemente superior en la zona de la microcuenca Alconis (43.58% y 55.03% de 25.44 ha), que en la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc (6.06% y 28.65% de 32.97 ha), además de que, la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tiene una mayor área con geomorfología de llanura o planicie inundable, siendo 10.77% de los 32.97 ha de terreno, en cambio, la zona de la microcuenca Alconis, tan solo tiene el 1.40% de los 25.44 ha de terreno, con geomorfología de llanura o planicie inundable. Siendo así, se puede mencionar que, según las características geomorfológicas la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tienen mayor probabilidad de inundarse que, la zona de la microcuenca Alconis, al desbordarse las respectivas microcuencas de la ciudad de Cochabamba.

Tabla 48




Geomorfología en las Microcuencas

Geomorfología	Porcentaje del área de influencia	
	Microcuenca	Microcuenca
	Lancheconga-Yamaluc	Alconis
 Llanura o planicie inundable	10.77	1.40
 Abanicos de piedemonte	54.53	0.00
 Relieve montañoso o colinado estructural erosional	6.06	43.58
 Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	28.65	55.03
Área (ha)	32.97	25.44

La geología de la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc generalmente está dada por depósitos aluviales, materiales productos del traslado hídrico de material fino y granular por el cauce, el 60.05% de los 32.97 ha de terreno, tienen este tipo de geología, en cambio, en la zona de la microcuenca Alconis es más común la presencia de roca volcánica Llama, en el 57.47% de las 25.44 ha de terreno, esto se debe a que, esta zona tiene mayor cantidad de colinas y montañas que, la otra zona de estudio. No obstante, en la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc a pesar de también haber áreas colinadas, la geología volcánica Llama, solo se encuentra en el 0.49% de las 32.97 ha de terreno. Así mismo, en la zona de la microcuenca Alconis los depósitos aluviales abarcan el 27.59% de las 25.44 ha de terreno. Además, cabe resaltar que, ambas zonas de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y de la microcuenca Alconis, tienen casco urbano o área urbana denominada así en el shapefile geológico de INGEMMET (2022), abarcando estas el 39.46% y 14.94% de sus respectivas áreas de terreno. Por tanto, se puede decir que, geológicamente la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tiene condicionantes medios para la ocurrencia de inundaciones, en cambio, la zona de la microcuenca Alconis, tiene bajo condicionante para la ocurrencia de inundaciones, en otras palabras, las características geológicas condicionan de forma media a alta una inundación en la zona de estudio.

Tabla 49





Geología en las Microcuencas

Geología	Porcentaje del área de influencia de las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alconis
 Casco urbano o área urbana	39.46	14.94
 Depósitos aluviales	60.05	27.59
 Volcánico Llama	0.49	57.47
Área (ha)	32.97	25.44

El condicionante en la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc es muy alto en el 58.60% de las 32.97 ha de terreno, mientras que, en la zona de influencia de la microcuenca Alconis es alto en el 39.24% de las 25.44 ha de terreno. En la zona Lancheconga-Yamaluc no hay condicionantes de nivel bajo, pero, en la zona Alconis el 24.22% de los 25.44 ha de terreno tiene bajos condicionantes. Siendo así, la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tienen mayores factores condicionantes para la ocurrencia de inundaciones que, la zona Alconis.

Tabla 50


Condicionante en las Microcuencas

Condicionantes	Porcentaje del área de influencia en las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alconis
 Muy alto	58.60	17.66
 Alto	38.66	39.24
 Medio	2.73	18.88
 Bajo	0.00	24.22
Área (ha)	32.97	25.44

El principal factor desencadenante de las inundaciones fluviales son las precipitaciones pluviales, y considerando que, ambas zonas de influencia de las microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alconis, están ubicadas dentro de la jurisdicción de la ciudad de Cochabamba, donde según los datos pluviométricos de la estación Cochabamba las precipitaciones son extremas, con lluvias torrenciales mayores a 60 mm/hr, tienen la misma ponderación en el 100%.

Tabla 51



Desencadenante en las Microcuencas

Desencadenantes	Porcentaje del área de influencia en las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alconis
 Lluvias torrenciales	100.00	100.00

La susceptibilidad a la ocurrencia de fenómenos de inundación en la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc es muy alta en el 73.14% de los 32.97 ha de terreno, mientras que, en la zona de influencia de la microcuenca Alconis solo el 36.01% de los 25.44 ha de terreno presentan muy alta susceptibilidad, en su mayoría el 63.99% del área tienen susceptibilidad alta, en cambio, en la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc solo el 26.86% del área tiene susceptibilidad alta, por tanto, la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tiene mayor susceptibilidad a eventos de inundación que, la microcuenca Alconis, pero en ambos casos, se habla de susceptibilidad alta a muy alta, lo que evidencia la propensión a la ocurrencia de eventos de inundación fluvial en la ciudad de Cochabamba, debido a sus características condicionantes y desencadenantes, al ser una zona con constantes, frecuentes e intensas precipitaciones pluviales.

Tabla 52

Susceptibilidad en las Microcuencas





Susceptibilidad	Porcentaje del área de influencia en las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alconis
 Muy alto	73.14	36.01
 Alto	26.86	63.99
Área (ha)	32.97	25.44

Para analizar el fenómeno de inundación se estimaron las áreas de inundación por desborde de cada una de las microcuencas en estudio, mediante el modelamiento hidráulico. Verificando que, el desborde de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc provoca la inundación del 9.95%, 10.43%, 10.86% y 11.95% de las 32.97 ha de terreno que, se han considerado como área de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, para Tr de 25, 50, 100 y 500 años, mientras

que, la microcuenca Alcutis produce la inundación de 1.97%, 2.20%, 2.36%, y 2.79% de las 25.44 ha de terreno, respectivamente. Siendo así, es evidente que, el desborde de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc produce mayores áreas de inundación que, el desborde de la microcuenca Alcutis, lo que, concuerda con los reportes existentes del evento de inundación en la zona dados por INDECI.






Tabla 53

Áreas de Inundación por Desborde de las Microcuencas

	Tr (años)	Áreas de inundación (ha) en las microcuencas	
		Lancheconga-Yamaluc	Alcutis
	25	3.28	0.50
	50	3.44	0.56
	100	3.58	0.60
	500	3.94	0.71
Área (ha)		32.97	25.44

Los mapas de inundaciones se han utilizado para elaborar el mapa del fenómeno de inundación, para ello se han interceptado los mismos, en el programa ArcGIS 10.5, siendo así el Tr 25 años abarca la mayor área de inundación con mayor probabilidad de ocurrencia, mientras que, los otros Tr se entenderán como la diferencia o el restante del área de inundación que, no sea parte del Tr antecesor, así mismo, se han considerado las áreas no inundables, es decir las áreas que, no se han visto afectadas por la inundación según el modelamiento. Siendo así, la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tiene mayor porcentaje de ocurrencia que, la microcuenca Alcutis, con una notable diferencia siendo el área de inundación general por desborde de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc el 15.68% de los 32.97 ha de terreno, mientras que, para la microcuenca Alcutis el área de inundación general abarca el 5.21% de los 25.44 ha de terreno.

Tabla 54*Fenómeno de Inundación en las Microcuencas*

	Fenómeno de estudio (Tr en años)	Porcentaje del área de influencia en las microcuencas	
		Lancheconga-Yamaluc	Alcunis
	25	14.19	4.35
	50	0.44	0.18
	100	1.05	0.16
	500	0.01	0.53
	0	84.32	94.79
Área (ha)		32.97	25.44

Finalmente, de la relación de la susceptibilidad y el fenómeno de estudio se ha obtenido el nivel de peligro a inundación fluvial para las áreas de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y de la microcuenca Alcunis. La zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tiene un nivel de peligro alto, en el 81.60% de los 32.97 ha de terreno, muy alto en el 15.33% del área de terreno, y medio de tan solo 3.07% del área. En cambio, la zona de la microcuenca Alcunis tiene un nivel de peligro medio en el 53.57% de los 25.44 ha de terreno, alto en el 42.08% del área de terreno, y muy alto de tan solo 4.35% del área. Por tanto, la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc tiene mayor nivel de peligro frente a inundaciones fluviales por desborde de la microcuenca Machaypungo (confluencia de la quebrada Lancheconga y de la quebrada Yamaluc), que la zona de influencia de la microcuenca Alcunis por desborde de la quebrada del mismo nombre. No obstante, en ambos casos el nivel de peligro es notable, debido a que, hace evidente que, el peligro de inundación es latente en la ciudad de Cochabamba, tanto en su área urbana (Lancheconga-Yamaluc), como en su área de expansión urbana (Alcunis).

Tabla 55

Peligro a Inundación Fluvial en las Microcuencas




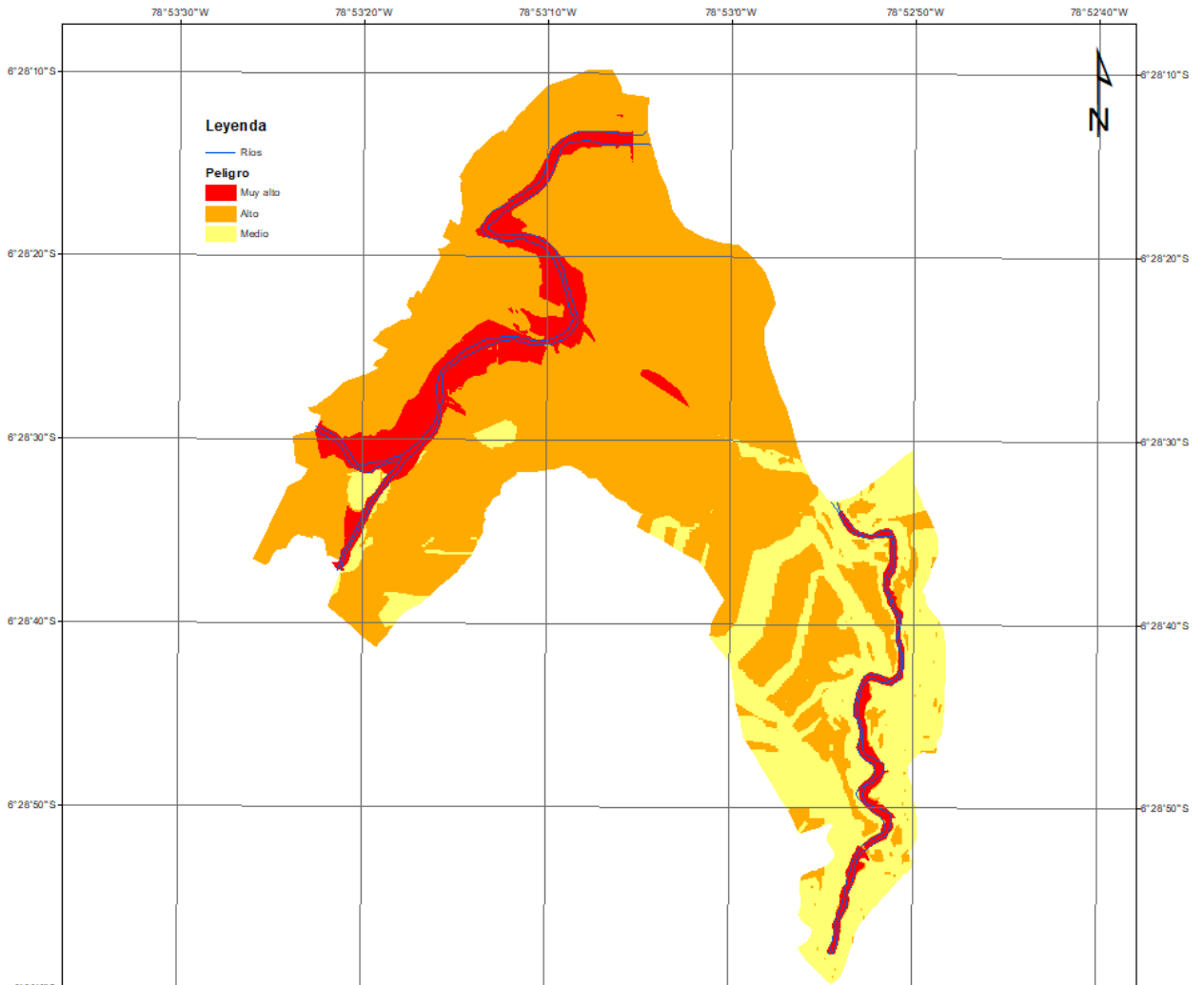
Peligro	Porcentaje del área de influencia en las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alcunis
 Muy alto	15.33	4.35
 Alto	81.60	42.08
 Medio	3.07	53.57
Área (ha)	32.97	25.44

Figura 123

Peligro a Inundación Fluvial en las Microcuencas



4.1.3.2. Vulnerabilidad frente a inundaciones fluviales

En la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, el 45.01% de los 391 lotes iterados, presentan vulnerabilidad social alta, mientras que, en la zona de influencia de la microcuenca Alcuñis el 39.89% de los 178 lotes iterados presentan vulnerabilidad social media, esto representa que, en ambos casos la población se encuentra expuesta, en condiciones de fragilidad y con poca resiliencia frente al peligro de inundación fluvial. En cuanto, a la vulnerabilidad económica en la zona de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc el 45.52% de los lotes presentan vulnerabilidad económica muy alta, y en la zona de la microcuenca Alcuñis, el 39.89% de los lotes presentan alta vulnerabilidad económica, por tanto, sus medios de vida, como la infraestructura de sus viviendas se encuentra expuesta, en condiciones frágiles, y sin posibilidades de sus propietarios para generar resiliencia, lo que, agrava la vulnerabilidad económica. En la dimensión ambiental, el 65.73% y 62.92% de los lotes de la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y Alcuñis presentan vulnerabilidad muy alta, esta coincidencia se debe a que, las características del entorno expuesto muestran su notable fragilidad y baja resiliencia en toda la ciudad de Cochabamba.

Tabla 56

Vulnerabilidad Social en las Microcuencas





Vulnerabilidad social	Porcentaje de lotes en las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alcuñis
 Muy alta	7.16	17.98
 Alta	45.01	38.20
 Media	41.69	39.89
 Baja	6.14	3.93
N° de lotes	391.00	178.00

Tabla 57*Vulnerabilidad Económica en las Microcuencas*









Vulnerabilidad económica		Porcentaje de lotes en las microcuencas	
		Lancheconga-Yamaluc	Alcunis
	Muy alta	45.52	33.15
	Alta	42.20	39.89
	Media	7.42	24.16
	Baja	4.86	2.81
N° de lotes		391.00	178.00

Tabla 58*Vulnerabilidad Ambiental en las Microcuencas*

Vulnerabilidad ambiental		Porcentaje de lotes en las microcuencas	
		Lancheconga-Yamaluc	Alcunis
	Muy alta	65.73	62.92
	Alta	9.97	12.36
	Media	5.37	19.66
	Baja	18.93	5.06
N° de lotes		391.00	178.00

Finalmente, en ambos casos la vulnerabilidad a inundaciones fluviales es alta, en el 53.20% de los 391 lotes de la zona de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y en el 39.33% de los 178 lotes de la zona de influencia de la microcuenca Alcunis, así mismo, la vulnerabilidad es alta en el 30.18% y 35.39% de los lotes de las zonas de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y Alcunis, respectivamente, lo que, hace evidente que, la población e infraestructura están expuestos a eventos de inundación en la ciudad de Cochabamba, además de que, sus características son frágiles, y con baja resiliencia para afrontar los fenómenos naturales que, se puedan suscitar en la localidad.

Tabla 59

Vulnerabilidad a Inundaciones Fluviales en los Lotes de Cochabamba





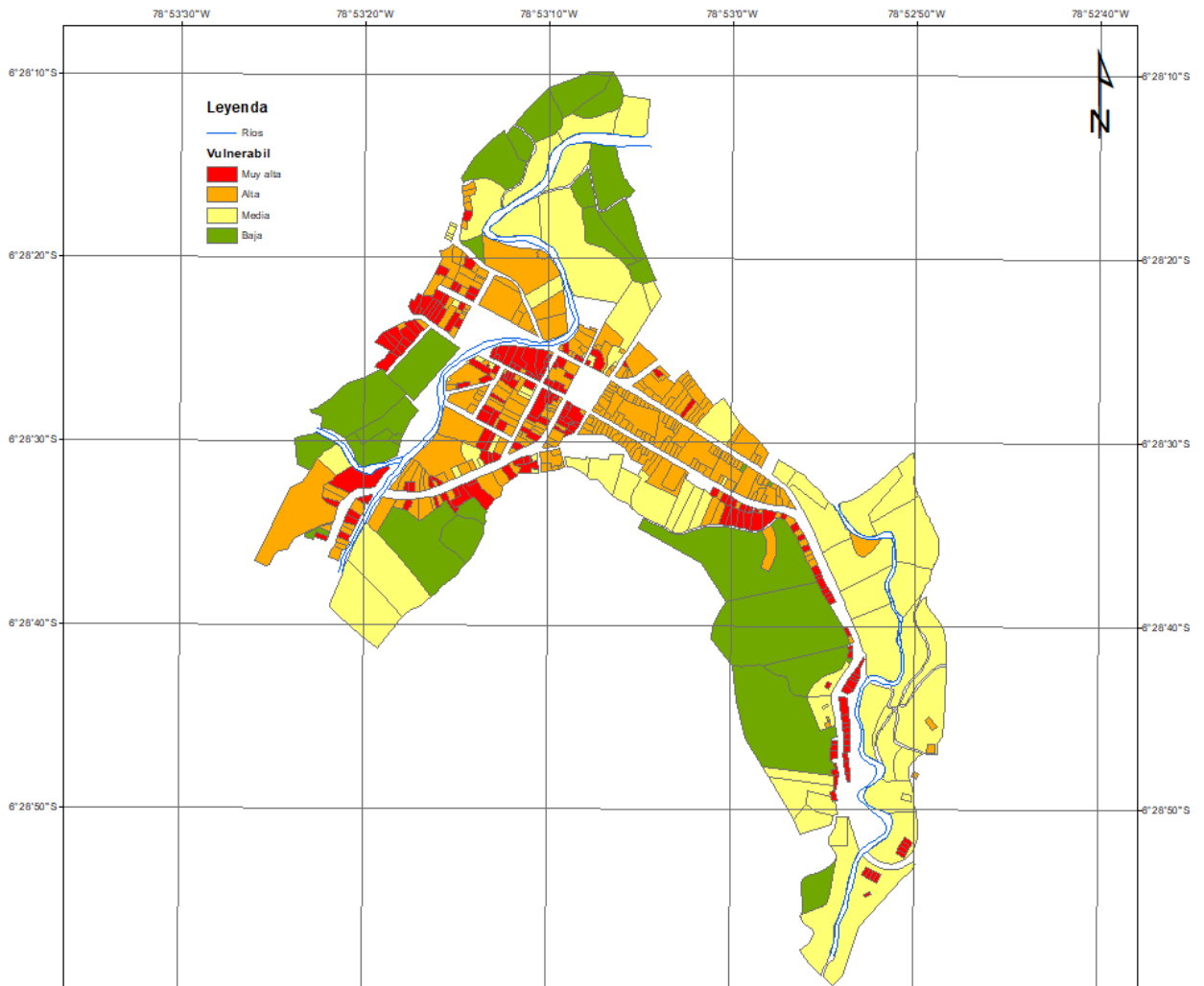
Vulnerabilidad	Porcentaje de lotes en las microcuencas	
	Lancheconga-Yamaluc	Alcunis
 Muy alta	30.18	35.39
 Alta	53.20	39.33
 Media	10.23	21.35
 Baja	6.39	3.93
N° de lotes	391.00	178.00

Figura 124

Vulnerabilidad a Inundaciones Fluviales en las Microcuencas



4.1.3.3. Riesgo frente a inundaciones fluviales

El riesgo a inundaciones fluviales es alto en el 50.72% del área de influencia de la microcuenca Lancheonga-Yamaluc, mientras que, para el área de influencia de la microcuenca Alconis es medio en el 69.48% de los 25.44 ha de terreno.

Tabla 60

Riesgo a Inundaciones Fluviales en Cochabamba





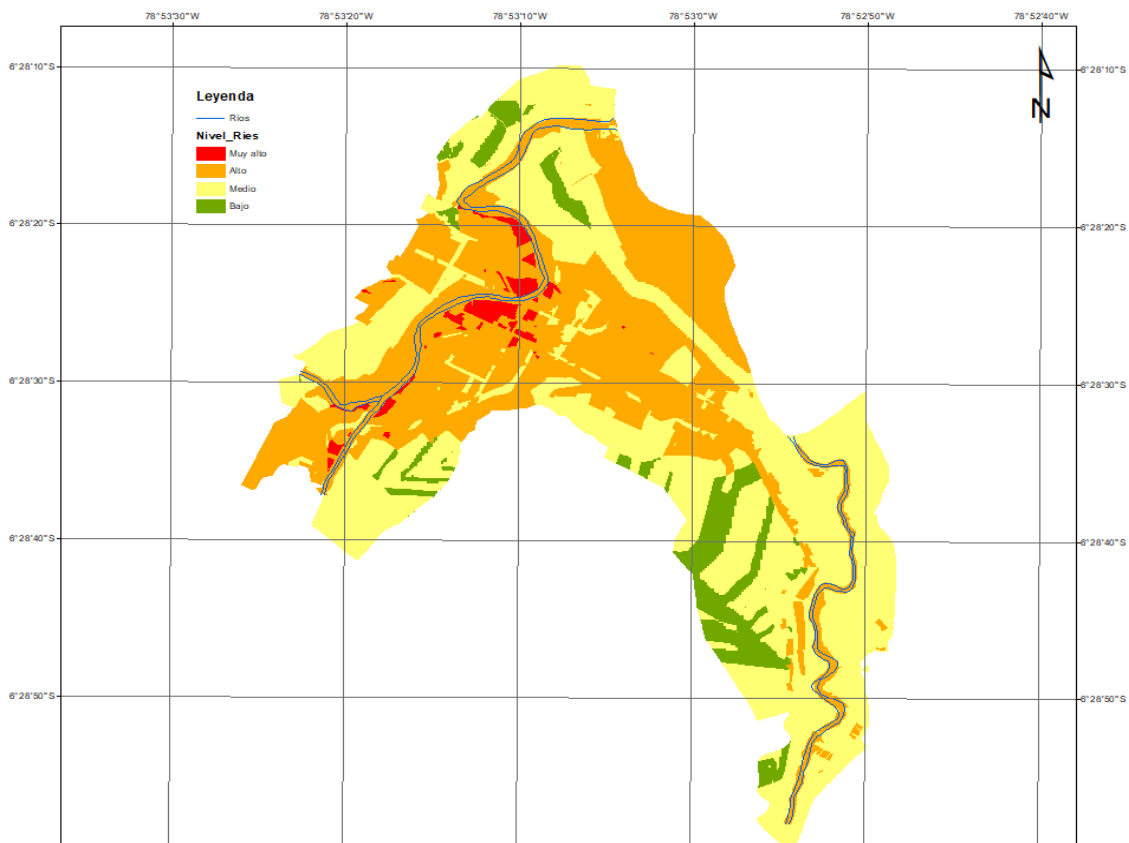
Riesgo	Porcentaje del área de influencia en las microcuencas	
	Lancheonga-Yamaluc	Alconis
 Muy alto	2.98	0.00
 Alto	50.72	18.09
 Medio	42.20	69.48
 Bajo	4.10	12.43
Área (ha)	32.97	25.44

Figura 125

Riesgo a Inundaciones Fluviales en Cochabamba



4.2. **Discusión de resultados**

Por la ciudad de Cochabamba, provincia de Chota, pasan las quebradas Lancheconga -Yamaluc que, forman la microcuenca Machaypungo, y la quebrada Alcuñis, que, desemboca en el río Chotano. Estos cauces frente a precipitaciones pluviales extremas terminan generando reiteradas inundaciones, tal como, lo reportada INDECI (2021); similar proceso hidrológico se suscita según Masoumi (2022) en la ciudad de Zanja, donde las siete quebradas que, pasan por la ciudad se desbordan frente a precipitaciones extremas; por ello, se ha determinado el peligro, vulnerabilidad y riesgo frente a inundaciones en la superficie de 32.97 ha de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y en la superficie de 25.44 ha aledañas de la microcuenca Alcuñis dentro de la ciudad de Cochabamba.

Para conocer el peligro se ha caracterizado el fenómeno de estudio (inundación) y la susceptibilidad frente a inundaciones, con factores condicionantes (pendiente, geomorfología, y geología) y desencadenantes (lluvia intensa). Siendo así, en la ciudad de Cochabamba, la pendiente generalmente es menor al 25%, la geomorfología está integrada por abanicos de pie de monte y relieve montañoso, y geológicamente enmarcado dentro de depósitos aluviales y volcánico Llama. El 43.55% y 31.95% del área de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y Alcuñis tiene pendiente de 0% a 25%, por tanto, es común la presencia de planicies en la ciudad de Cochabamba sobre todo en el área de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, tal como, en la quebrada Cruz Blanca analizada por Goicochea (2021) quien determinó que, las pendientes oscilaban de 3 a 11%, así mismo, Ticlla (2022) determinó que, en el 59.04% del área aledaña al río San Mateo en la ciudad de Chota tenía pendiente de 0% a 5%. Geológicamente en la ciudad de Cochabamba el 60.05% del área de la microcuenca Lancheconga-

Yamaluc pertenecen a abanicos de piedemonte, tal como en el río San Mateo (65.68%) (Ticlla, 2021), pero difieren con el área de la microcuenca Alconis donde el 57.47% presenta una geología correspondiente a Volcánico Llama; sin embargo en ambas microcuencas, es decir en toda la ciudad de Cochabamba las lluvias son torrenciales con precipitaciones de más de 60 mm/h, en cambio, en la ciudad de Cajamarca las lluvias solo son fuertes con precipitaciones de 30 a 60 mm/h según Goicochea (2021).

Para determinar las áreas de inundación, se realizó el análisis de los parámetros geomorfológicos de las microcuencas de las quebradas Lancheconga-Yamaluc y Alconis, así mismo, se utilizaron los datos de la estación pluviométrica Cochabamba de 1969 a 2021, debido que, tal como argumenta Ticlla (2022), y como se puede observar en la documentación de la investigación, SENAMHI ofrece información pluviométrica de años completos, y siendo así, se han solicitado los datos en el año 2022, obteniendo los datos del año anterior, esta información ha sido procesada para determinar los caudales máximos para Tr de 25, 50, 100 y 500 años, determinado que, en la quebrada Alconis, el caudal máximo es 52.46, 58.72, 65.74 y 85.43 m³/s, siendo valores congruentes con los estimados en el análisis de Ticlla (2022) para el río San Mateo en Chota con Tr de 25, 50 y 100 años (39.25, 44.96 y 51.49 m³/s), pero mucho menores a los caudales en conjunto de la quebrada Lancheconga y Yamaluc de 293.18, 313.31, 331.38 y 368.04 m³/s. El área de inundación por desborde de quebrada Lancheconga-Yamaluc es 3.28, 3.44, 3.58 y 3.94 ha, similar a las áreas de inundación determinadas por Ticlla (2022) en la ciudad de Chota por desborde del río San Mateo (3.13 ha), y por Vasquez (2022) en Huacariz sector 24 por desborde de la quebrada Chilcos (4.01 ha), pero mayores a las áreas de inundación por

desborde la quebrada Alconis en la ciudad de Cochabamba con 0.60 ha; aunque, estas áreas de inundación son menores a los estimados por Espire y Flores (2019) en la ciudad de Huancaquito Bajo de 38, 41, 43, 44 y 45 ha, para Tr de 11, 73, 174, 225 y 475 años, debido a que, los caudales que, estimaron eran muy elevados con 128.02, 308.99, 428.58, 469.26 y 602.83 m³/s, siendo así, se ha verificado que, a mayor caudal mayor área de inundación, así mismo, en la región de Cajamarca sus ríos tienden a tener similar área de desborde, lo que, condiciona la probabilidad de ocurrencia del peligro de inundación.

El nivel de peligro a inundación en el 81.60% del área aledaña a la microcuenca Lancheconga-Yamaluc es alto, en cambio, en la microcuenca Alconis el 42.08% del área aledaña tiene un nivel alto de peligro frente a su desborde, debido a que, la susceptibilidad a inundaciones fluviales en la ciudad de Cochabamba es muy alta, según reportes de INDECI (2021) e INDECI (2022) las precipitaciones pluviales torrenciales causan sin duda el desborde de las quebradas de la ciudad, sobre todo en el mes de marzo que, es el mes donde mayormente se suscitan dichos eventos meteorológicos, que generan un aumento en el nivel de riesgo, tal como, para Espire y Flores (2019) quienes determinaron que, en Huancaquito Bajo el riesgo a inundaciones era alto en el 51% del área del asentamiento. Cahueño y Zambrano (2018) verificaron que, el 88.68% y 11.32% de las 11.39 ha del barrio El Raicero en Florencia, presentan una amenaza alta y media, respectivamente, donde las zonas con mayor riesgo eran aquellas, próximas a la quebrada la Perdiz, especialmente en la zona en que, confluye con las aguas de la quebrada La Sardina, tal como, las áreas de mayor riesgo en el estudio, se encuentran en la confluencia de las quebradas Lancheconga y la quebrada Yamaluc, formando la microcuenca Machaypungo, cuyo incremento de

caudal, provoca el desborde de las mismas. Barra (2019) determinaron que, el 29.68% de las 32,000 ha que analizaron, serían afectadas por la crecida, de las cuales el 4.15% estaban ocupadas por área urbana, así en la ciudad de Cochabamba el 11.95% de 32.97 ha y 2.79% de 25.44 ha, respectivamente, se verían fuertemente afectadas, por el desborde de la quebrada Lancheconga-Yamaluc y Alcuñis, siendo en su mayor parte área urbana, por lo que, el interés en reducir la vulnerabilidad de las personas e infraestructura dentro del área urbana es mayor, para evitar la ocurrencia de desastres.

Para determinar la vulnerabilidad se han verificado las características visuales de la infraestructura urbana (estado de las viviendas, número de pisos, tipo de material, cercanía a la microcuenca, entre otras) pero también se ha aplicado una encuesta a un miembro de 252 familias en el sector Lancheconga-Yamaluc y a 110 encuestados en el sector Alcuñis en Cochabamba; muestra similar a la analizada por Manrique (2021), quién encuestó a 242 pobladores del caserío Santa Rosa, para determinar la vulnerabilidad del lugar en base a la metodología CENEPRED (2014), tal como, en la presente investigación.

En cuanto a la vulnerabilidad socio económica de la población en la ciudad de Cochabamba, el 36.51% y 52.73% de la población aledaña a la microcuenca Lancheconga-Yamaluc y a la microcuenca Alcuñis, tienen un rango de edad de 12-15 años y 50-60 años, mientras que, según Tuesta (2018) en la ciudad de Tingo María el 26.23% de la población tiene un rango de edad de 15 a 30 años, en cambio en la ciudad de Chota – río San Mateo el 19.85% de la población tiene de 0 a 5 años (Ticlla, 2022). Gran parte de las personas en Cochabamba refieren ganar menos del sueldo mínimo, lo que, genera que, a pesar de haber sufrido fenómenos de inundación fluvial antes, no puedan plantear medidas de contención en sus

edificaciones que, mayormente son de material rústico adobe. En las zonas aledañas a la microcuenca Lanchecongá-Yamaluc y Alcuñis el ingreso económico es menor al sueldo mínimo (931 soles) en el 61.51% y 66.36% de las familias, respectivamente, en cambio el ingreso familiar promedio en Tingo María era de 1000 a 1500 soles para el 48.91% de las familias; no obstante en Cochabamba la gente mantiene una actitud escasamente previsora frente a las inundaciones pero no fatalista, en cambio, en el río San Mateo-Chota (Ticlla, 2022) y Tingo María (Tuesta, 2018) el 30.64% y 48.48% de la población mantenía una actitud fatalista, conformista y de desidia frente al peligro de inundación, debido a que, el 52.14% tenían desconocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres (Tuesta, 2018). En las zonas Lanchecongá-Yamaluc y Alcuñis el conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres es regular entre los miembros del 35.71% y 40% de las familias, pero a pesar de ello la vulnerabilidad es alta en 208 y 70 lotes, respectivamente, debido a que, a pesar de la cercanía de las viviendas a las quebradas no cuentan con ninguna obra de mitigación, lo que, eleva la vulnerabilidad, tal como, en el estudio de Ticlla (2022) donde, 119 viviendas tenían vulnerabilidad alta, y en el análisis de Goicochea (2021) donde, 562 viviendas y 66 viviendas tenían vulnerabilidad alta y media, respectivamente.

En la investigación, tal como en el estudio de Ticlla (2022) para el área de influencia del río San Mateo en Chota todas las viviendas tienen acceso a todos los servicios básicos; el material predominante de las edificaciones en Cochabamba es el adobe en el 59.13% y 54.55% de las viviendas dentro de la microcuenca Lanchecongá-Yamaluc y Alcuñis, en cambio, las viviendas en Tingo María eran de ladrillo (70.67%); así mismo, el 61.51% y 77.27% de las viviendas de la microcuenca Lanchecongá-Yamaluc y Alcuñis tienen dos niveles, tal como,

en la ciudad de Cajamarca cerca a la quebrada Cruz Blanca, donde el 45.06% de las viviendas tienen dos pisos (Goicochea, 2021), en cambio en Tingo María el 44.96% de las viviendas son de 1 piso (Tuesta, 2018); en la zona Lanhecongá-Yamaluc el 57.94% de las viviendas están en estado regular, tal como, el 42.22% de las viviendas de Tingo María (Tuesta, 2018), en cambio, el 51.82% de las viviendas aledañas en Alconis están en buen estado, tal como, el 72.25% de las viviendas aledañas al río San Mateo-Chota (Ticlla, 2022) y al 33.92% de las viviendas cercanas a la quebrada Cruz Blanca (Goicochea, 2021); el 17.27% de las viviendas de la microcuenca Alconis tienen de 10 a 20 años de antigüedad, tal como, el 31.91% de las viviendas de Tingo María, mientras que, el 30.56% de las viviendas ubicadas en la microcuenca Lanhecongá-Yamaluc tienen de 21 a 30 años de antigüedad, por tanto, las viviendas construidas recientemente están en mejor estado que, las viviendas más antiguas.

En la ciudad de Cochabamba el 55.56% de las viviendas están ubicadas a menos de 0.50 km de la quebrada Lanhecongá-Yamaluc y el 67.27% están ubicadas a menos de 1 km de la quebrada Alconis, tal como, en la ciudad de Cajamarca el 52.39% de las viviendas están ubicadas cerca de la quebrada a 1 km, mientras que, el 38.69% de las viviendas están muy cerca del cauce de la quebrada Cruz Blanca a menos de 0.20 km, así mismo, el 67.74% de las viviendas según Loyola (2019) se ubican cerca al río, siendo similar a lo determinado en la investigación, la mayoría de edificaciones se encuentran situadas cerca de las microcuencas de la ciudad de Cochabamba, lo que, incrementa su vulnerabilidad, más aún a aquellas asentadas sobre suelos finos (limosos de alta plasticidad con arena), mientras que, según Loyola (2019) el 48.39% de las viviendas que, ha analizado se sitúan sobre suelos muy pedregosos, pero en ambos casos la

vulnerabilidad social y económica es alta, siendo así, en Lancheconga-Yamaluc y Alconis la vulnerabilidad social es alta en el 45.01% y 38.20%, mientras que, la vulnerabilidad económica es alta en el 42.20% y 39.89% de los lotes, así mismo, Tuesta (2018) determinó que, la vulnerabilidad social y económica es alta en el 34.32% (195.62) y 22.20% (93.69 ha) de la ciudad de Tingo María, siendo en porcentaje resultados similares a los alcanzados en la presente investigación.

En Cochabamba, la vulnerabilidad ambiental es muy alta en el 65.73% y 62.92% de las zonas de las microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alconis, esto debido a que, la mayor parte de área verde está conformada por cultivos, pastos o bosques, que, son parte de las actividades económicas de la ciudad, tal como, en el análisis realizado por Criado et al. (2019) donde determinaron que, la vulnerabilidad al desborde del río Tornes en viviendas e infraestructura educativa era media, mientras que, en áreas agroganaderas era alta, debido a que, esta es la actividad económica principal de la ciudad de Salamanca (España). Pero, además, en la ciudad de Cochabamba a causa de la urbanización hay actividades de deforestación, seguidas de erosión del suelo, por la cercanía a los cauces, además de que, la población carece de conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental, lo que, acrecienta la preocupación por la sostenibilidad.

Frente a lo descrito, de darse el desborde de las quebradas Lancheconga-Yamaluc y Alconis 118 lotes y 63 lotes, tendrían muy alta vulnerabilidad, respectivamente, debido a su cercanía a la fuente de agua superficial, como a las características precarias de las viviendas, y la falta de resiliencia de la población que, allí habita, así mismo, se vería afectada la infraestructura urbana que, forma parte de dichas zonas de afectación, siendo la I.E. primaria y secundaria, que se ubican en el Jr. Lima, de la ciudad de Cochabamba, además de, las calles por las

que, discurre la inundación fluvial, la infraestructura urbana que, sufrirá mayores daños físicos, tal como, en el estudio realizado por Masoumi (2022), donde determinó que, en la ciudad de Zanja la inundación afectaría a 69 viviendas, siendo una cantidad menor a la estimada en el presente estudio, pero la diferencia se debe a que, en el Tr utilizado para el cálculo del caudal, en la investigación se ha utilizado un Tr máximo de 500 años, mientras que, Masoumi (2022), utilizó un Tr de 200 años en su cálculo de las áreas de inundación. Así mismo, Liu et al. (2021) quienes compararon las áreas de estanque A y B al sur de Taiwán, con 17 ha y 42 ha, respectivamente, para Tr de 50 y 100 años, obtuvieron resultados similares a los estimados en cuanto a peligrosidad, pero el nivel de vulnerabilidad para los autores (Liu et al., 2021) era medio, en cambio, en las zonas de la microcuenca Lanchecongá-Yamaluc y Alcuñis es alta en el 53.20% y 39.33% de los lotes, siendo así, la vulnerabilidad por desborde de la quebrada Alcuñis es similar a lo estimado por Manrique (2021) quien determinó que, la vulnerabilidad en el caserío Santa Rosa era alta en el 28.70% de los lotes.

El riesgo a inundación fluvial en la zona Lanchecongá-Yamaluc, es bajo, medio alto y muy alto en el 4.10%, 42.20%, 50.72% y 2.98%, respectivamente, mientras que, en la microcuenca Alcuñis, es bajo, medio y alto en el 12.43%, 69.48% y 18.09%, siendo así, el riesgo en el barrio El Raicero en Florencia es menor que, en la zona Lanchecongá-Yamaluc, pero similar a Alcuñis, según lo determinado por Cahueño y Zambrano (2018) quienes, concluyeron que, el nivel de riesgo es muy bajo, bajo, medio y alto en el 16.3%, 29.75%, 31.75% y 22.37% del barrio el Raicero, donde las zonas con mayor riesgo son aquellas, que, se encuentran más próximas a la quebrada La Perdiz, especialmente en la zona en que, confluye con las aguas de la quebrada La Sardina, mientras que, las áreas con

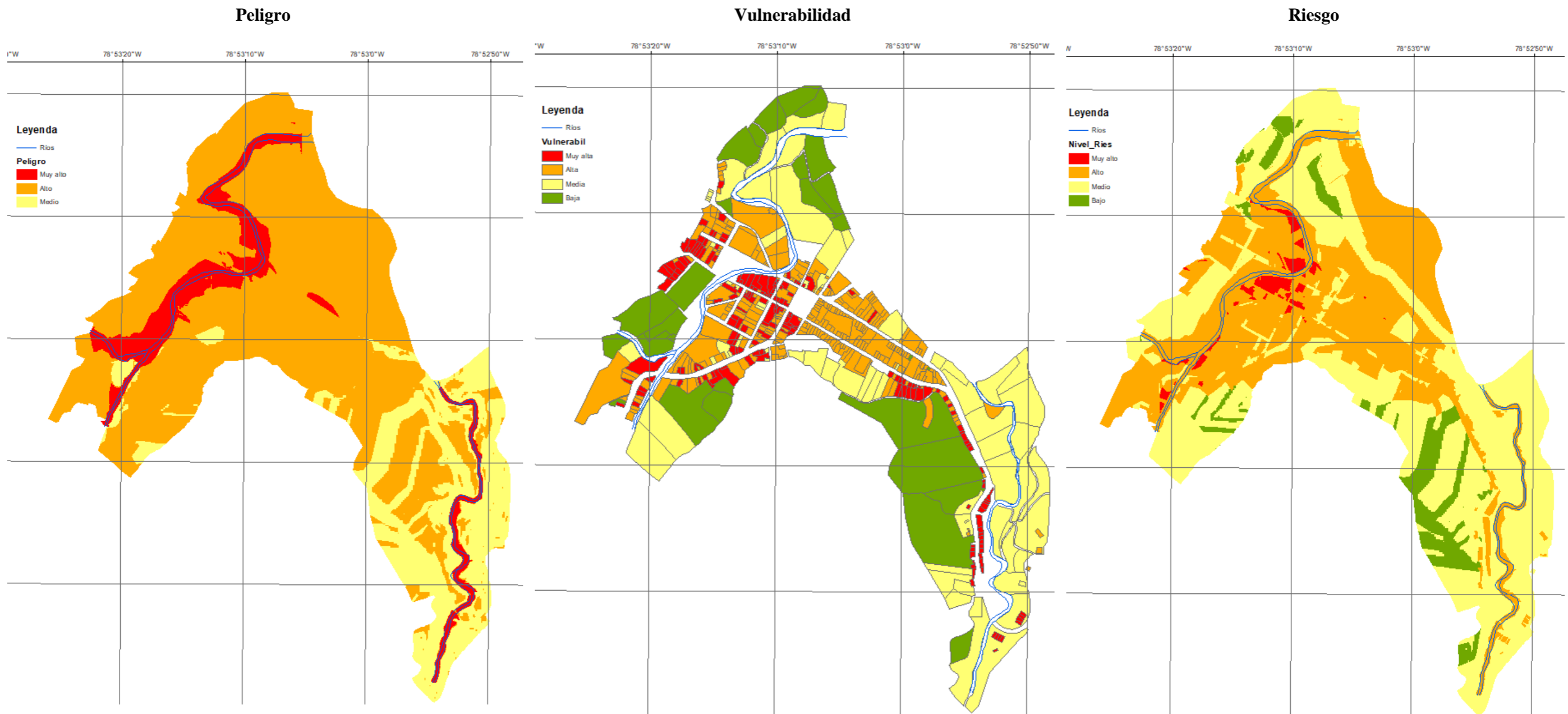
mayor riesgo en la ciudad de Cochabamba son aquellas ubicadas cerca de la quebrada Lancheconga-Yamaluc en su confluencia formando la microcuenca Machaypungo. Siendo así, la ciudad de Cochabamba es propensa a inundaciones, tal como, Matsa y Mupepi (2022) determinaron en el área urbana de Zimbabwe, esto debido a las recurrentes precipitaciones pluviales lo que, condiciona el nivel de peligrosidad, pero también por las características de la infraestructura urbana y la falta de resiliencia en la población del lugar. Siendo así, el 50.72% (16.72 ha) del área, presenta riesgo alto de inundación por el desborde de la quebrada Lancheconga-Yamaluc, y el 18.09% (4.60 ha) por el desborde de la quebrada Alcanis, siendo el riesgo alto, tal como ha determinado Lapo (2019) en la Parroquia Puerto Napo. Park y Lee (2019) en cambio determinaron que, en la ciudad de Changwon, el riesgo era alto en 14.78% del área del sector la Ventana y en el 12.37% del sector Seongsan-gu, siendo así, la ciudad de Cochabamba tiene mayor nivel de riesgo y áreas propensas al fenómeno de inundación fluvial que, la ciudad de Changwon. Mora (2019) también determinó el riesgo de inundación en el curso medio-alto del río Tajo a su paso por Aranjuez (Madrid), verificando que, 13.8 ha tienen medio a alto riesgo de inundación fluvial, similar a la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, donde las áreas de riesgo alto y medio son 16.72 ha y 13.91 ha, así mismo, en la microcuenca Alcanis el riesgo a inundaciones fluviales es medio en 17.68 ha, siendo superior a lo determinado por Mostacro (2020) donde, el riesgo por inundación en el distrito de Chilete, a causa del desborde de la quebrada Huertas es bajo, tan solo el 0.04% del área tiene riesgo alto.

Teniendo en cuenta la descripción del riesgo se concluye que, la ciudad de Cochabamba, tiene riesgo alto frente a inundaciones, por lo que, debe realizarse

un plan de gestión de riesgos, para ello, el principal logro de la investigación son los mapas de peligrosidad, vulnerabilidad e inundación, que se muestran en el Anexo J, porque, tal como, concluyeron Ha y Kang (2022) el mapa derivado es la fuente básica para el desarrollo de medidas de prevención frente a inundaciones urbanas, así mismo, según Oliva (2019) alguna de las medidas que, se pueden aplicar en las zonas de inundación son amortiguamiento con jardines de lluvia, pavimento permeable, captación del agua pluvial en techos verdes, muros de contención, y medidas no estructurales, tales como capacitación a la población. Vasquez (2022) sugiere la construcción de gaviones tipo caja, en áreas de muy alto riesgo a inundaciones fluviales, especialmente en aquellas zonas de confluencia de quebradas, tal como la confluencia de la quebrada Lancheconga-Yamaluc, así mismo, Loyola (2019) también argumenta que, como medidas no estructurales, se puede hacer cumplir la normatividad de ordenamiento territorial y dar charlas de capacitación, mientras que, como medidas estructurales se deben identificar y clausurar tuberías clandestinas que, desembocan a la quebrada, así mismo, construir un enrocado lateral en ambas márgenes de la quebrada del río Machaypungo, formado por la confluencia de las quebradas Lancheconga y Yamaluc en la ciudad de Cochabamba, y formular normas de construcción para las áreas de lotización cercanas a la quebrada Alcutis, a fin de evitar que, el riesgo en esta zona se incremente con el paso del tiempo.

Figura 126

Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo a Inundación Fluvial por Desborde de las Microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alcanis



4.3. Contrastación de hipótesis

En el software Minitab 19, se ha efectuado el análisis inferencial – estadístico, para verificar si se acepta la hipótesis nula (H_0), o la hipótesis alternativa (H_1). Para un nivel de significancia de 5% (0.05) al 95% del nivel de confianza, se acepta H_0 , cuando el valor p es menor a 0.05, caso contrario se rechaza H_0 . Se determinaron que, los datos cumplen con una tendencia normal, por lo que, se aplicó en todos los casos la prueba paramétrica z-test, para aceptar o rechazar la hipótesis general e hipótesis específicas. Las hipótesis generales fueron:

- H_0 : El nivel de riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheconga - Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, no es alto ($u < 0.018$).
- H_1 : El nivel de riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheconga - Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, es alto ($u \geq 0.018$).

Se ha determinado que, para el área de influencia de la microcuenca Lancheconga – Yamaluc se acepta H_1 , el riesgo es alto, pero para el área de influencia de la microcuenca Alconis se acepta H_0 , el riesgo no es alto, es medio.

Tabla 61

Análisis Z-test del Riesgo en las Microcuencas de la Ciudad de Cochabamba

Microcuenca	Valor Z	Valor p
Lancheconga-Yamaluc	42.09	0.000
Alconis	-10.97	1.000

4.3.1. Hipótesis específica 1

Para verificar si el nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Lancheonga -Yamaluc es alto ($\alpha \geq 0.018$), se ha considerado pertinente analizar también el peligro y vulnerabilidad, infiriendo lo siguiente:

Tabla 62

Estadísticas Descriptivas para Riesgo de la Microcuenca Lancheonga-Yamaluc

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	IC de 95% para μ
P_Peligro	4539	0.22729	0.09780	0.00144	(0.22447; 0.23012)
P_Vulnerabilidad	4539	0.14365	0.08765	0.00144	(0.14083; 0.14647)
Riesgo	4539	0.031745	0.0222255	0.000327	(0.031208; 0.031535)

Tabla 63

Prueba Z-Test para Riesgo de la Microcuenca Lancheonga-Yamaluc

Muestra	Valor Z	Valor p
P_Peligro	64.80	0.000
P_Vulnerabilidad	6.70	0.000
Riesgo	42.09	0.000

a) Análisis de peligrosidad

- Ho: El peligro no es alto o muy alto, no supera 0.134.
- H1: El peligro es alto o muy alto supera 0.134

El valor p es menor a 0.05, por tanto, se rechaza Ho, y se determina que, efectivamente el nivel de peligro es alto o muy alto por desborde de la microcuenca Lancheonga – Yamaluc.

b) Análisis de vulnerabilidad

- Ho: La vulnerabilidad no es alta o muy alta, no supera 0.134.

- H1: La vulnerabilidad es alta o muy alta supera 0.134.

El valor p es menor a 0.05, por tanto, se rechaza Ho, y se determina que, efectivamente el nivel de vulnerabilidad es alto o muy alto por desborde de la microcuenca Lancheonga – Yamaluc.

c) Análisis de riesgo

- Ho: El riesgo a inundaciones fluviales no es alto o muy alto, no supera 0.018.

- H1: El riesgo frente a inundaciones es alto o muy alto supera 0.018.

El valor p es menor a 0.05, por tanto, se rechaza Ho, y se determina que, efectivamente el nivel de riesgo es alto o muy alto por desborde de la microcuenca Lancheonga – Yamaluc.

4.3.2. Hipótesis específica 2

Para verificar si el nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Alconis es alto ($\alpha \geq 0.018$), se ha considerado pertinente analizar también el peligro y vulnerabilidad, infiriendo lo siguiente:

Tabla 64

Estadísticas Descriptivas para Riesgo de la Microcuenca Alconis

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite inferior de 95% para μ
P_Peligro	3682	0.16191	0.08172	0.00133	0.15971
P_Vulnerabilidad	3682	0.09898	0.06418	0.00133	0.09679
Riesgo	3682	0.016011	0.011808	0.000181	0.01513

Tabla 65

Prueba Z-Test para Riesgo de la Microcuenca Alconis

Muestra	Valor Z	Valor p
P_Peligro	20.91	0.000
P_Vulnerabilidad	-26.23	1.000
Riesgo	-10.97	1.000

d) Análisis de peligrosidad

- Ho: El peligro no es alto o muy alto, no supera 0.134.
- H1: El peligro es alto o muy alto supera 0.134

El valor p es menor a 0.05, por tanto, se rechaza Ho, y se determina que, efectivamente el nivel de peligro es alto o muy alto por desborde de la microcuenca Alcuñis.

e) Análisis de vulnerabilidad

- Ho: La vulnerabilidad no es alta o muy alta, no supera 0.134.
- H1: La vulnerabilidad es alta o muy alta supera 0.134.

El valor p es mayor a 0.05, por tanto, se acepta Ho, y se determina que, el nivel de vulnerabilidad no es alto o muy alto por desborde de la microcuenca Alcuñis, sino es de nivel medio.

f) Análisis de riesgo

- Ho: El riesgo a inundaciones fluviales no es alto o muy alto, no supera 0.018.
- H1: El riesgo frente a inundaciones es alto o muy alto supera 0.018.

El valor p es mayor a 0.05, por tanto, se acepta Ho, y se determina que, el nivel de riesgo no es alto o muy alto por desborde de la microcuenca Alcuñis, sino es de nivel medio.

4.3.3. Hipótesis específica 3

En el caso de la hipótesis específica 3 para determinar la diferencia de dos muestras: microcuenca Lancheonga-Yamaluc (u_1) y microcuenca Alcuñis (u_2), se ha utilizado la prueba t-student de dos muestras, verificando así que, se acepta H1, para peligro, vulnerabilidad y riesgo, es decir el área de influencia de la microcuenca Lancheonga-Yamaluc presenta mayor riesgo a inundación por

desborde de la quebrada respectiva, que el área de influencia de la microcuenca Alcuñis.

Ho: La microcuenca Lancheconga -Yamaluc. no producen niveles de riesgo de inundación fluvial más altos que, la microcuenca Alcuñis. ($u_1 < u_2$)

H1: La microcuenca Lancheconga -Yamaluc. producen niveles de riesgo de inundación fluvial más altos que, la microcuenca Alcuñis. ($u_1 > u_2$)

Tabla 66

Prueba T-Student para Comparación del Riesgo

Muestra	Valor T	Valor p
P_Peligro	33.02	0.000
P_Vulnerabilidad	26.64	0.000
Riesgo	41.05	0.000

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que generan las microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, según el manual del CENEPRED (2014), se ha llegado a las conclusiones:

- 1) En la ciudad de Cochabamba el peligro de inundación por desborde en la microcuenca Lancheconga-Yamaluc es alto en el 50.72% de las 32.97 ha de terreno; la vulnerabilidad de la población aledaña a la quebrada es alta en el 53.20% de los 391 lotes que, abarca el sector, por tanto, el riesgo es ALTO.
- 2) En la ciudad de Cochabamba el peligro de inundación por desborde en la microcuenca Alconis es medio en el 69.48% de las 25.44 ha de terreno; la vulnerabilidad de la población aledaña a la quebrada es alta en el 39.33% de los 178 lotes que, abarca el sector, por tanto, el riesgo es MEDIO.
- 3) Al comparar los niveles de riesgo entre las microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alconis, se ha verificado que, la microcuenca Lancheconga-Yamaluc presenta mayor nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo frente a inundaciones fluviales que, la microcuenca Alconis.

5.2. Recomendaciones y/o sugerencias

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Cochabamba proponer un plan o modelo de gestión del riesgo de inundación en la localidad de Cochabamba, utilizando como base los mapas de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo frente a inundaciones fluviales, a fin de que, abarque, propuestas como, la descolmatación de las quebradas, y la construcción de defensas ribereñas en los tramos más críticos.

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autoridad Nacional del Agua. (ANA, 2018). *Informe Técnico N°019-2018-ANA-AAA-M-ALA.CHLL-AT/JLCM*. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres SIGRID. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/4548>
- Avellaneda Córdova, A. D. P., & Montalvo Esquivés, K. M. (2020). *Análisis comparativo de los métodos Racional modificado Témez, Hidrogramas unitarios SCS, Clark y Snyder en la obtención de caudales máximos para las subcuencas Cañad y Alto Chancay Lambayeque–Cuenca Chancay Lambayeque*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8601>
- Barboza, V. (2022, 03 de marzo). *Tras fuertes lluvias viviendas son afectadas por el caudaloso río Chotano en el sector Santa Isolina*. Facebook. <https://n9.cl/wp0cx>
- Barra, D. E. (2019). *Determinación del riesgo por inundación en el valle del río Limay, tramo Arroyito-Confluencia*. [Tesis de pregrado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional del Comahue]. <https://asadep.com.ar/files/200000118-7eb247eb26/36 Barra CAEP inundaci%C3%B3n.pdf>
- Becerra, G. (2017). *Evaluación del riesgo, en el sector El Parral de la ciudad de Jaén, ante el peligro de inundación*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1069>
- Beck, U. (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI.
- Bischiniotis, K., van den Hurk, B., Zsoter, E., Coughlan de Perez, E., Grillakis, M., & Aerts, J. C. (2019). Evaluation of a global ensemble flood prediction system in Peru. *Hydrological Sciences Journal*, 64(10), 1171-1189. <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1617868>
- Bussi, G., Ortiz, E., Francés, F., Pujol, L., Gabaldón, R., Guna, V., ... & Sempere, J. A. (2011). Modelación hidráulica y análisis del riesgo de inundación según las líneas guía de la Directiva Marco del Agua. El caso de la Marina Alta y la Marina Baja (Alicante). *II Jornadas de Ingeniería del Agua " Modelos Numéricos en Dinámica Fluvial*. Barcelona, Spain.
- Cahueño, D. & Zambrano, J.E. (2018). *Caracterización de escenarios de riesgo de inundación en el barrio El Raicero en Florencia, Caquetá*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Católica de Manizales]. <http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl:8081/handle/10839/2647>
- Cardozo Montilla, M. A. (2013). Gestión proactiva del riesgo global a través del trabajo de investigación en red: a propósito de la teoría de la sociedad del riesgo de Ulrich Beck. *Argos*, 30(59), 031-046. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-16372013000200003
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo, CENEPRED. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por inundaciones fluviales*. NEVA STUDIO SAC.
- Chang, L. C., Chang, F. J., Yang, S. N., Kao, I. F., Ku, Y. Y., Kuo, C. L., & Amin, I. M. Z. B. M. (2018). Building an intelligent hydroinformatics integration platform for regional flood inundation warning systems. *Water*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.3390/w11010009>

- Criado, M., Martínez-Graña, A. M., & Santos-Francés, F. (2019). Determinación del riesgo de inundación en la ciudad de Salamanca (España) mediante análisis de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad. *Cuatrario y Geomorfología*, 33(1-2), 87-102. <https://doi.org/10.17735/cyg.v33i1-2.70148>
- Espire, R.M., y Flores, J.I. (2019). *Evaluación de riesgo y análisis de la vulnerabilidad ante amenazas de inundación en el centro poblado Huancaquito Bajo, distrito de Viru, provincia de Virú, 2018*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12711>
- Gaur, A., Gaur, A., Yamazaki, D., & Simonovic, S. P. (2019). Flooding related consequences of climate change on Canadian cities and flow regulation infrastructure. *Water*, 11(1), 63. <https://doi.org/10.3390/w11010063>
- Goicochea Cueva, A. R. (2021). *Estimación del nivel de riesgo por inundación de la quebrada Cruz Blanca para la zona urbana-Cajamarca, 2020*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4453>
- González, M., y García, D. (2006). Caracterización jerárquica de los ríos españoles. Propuesta de tipología de tramos fluviales para su clasificación atendiendo a la directiva marco del agua. *Limnetica*, 25(3-4), 81-98.
- Green, C. (2004). The evaluation of vulnerability to flooding. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 13(4), 323-329. <https://doi.org/10.1108/09653560410556546>
- Ha, J., & Kang, J. E. (2022). Assessment of flood-risk areas using random forest techniques: Busan Metropolitan City. *Natural Hazards*, 111(3), 2407-2429. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-021-05142-5>
- Instituto Nacional de Calidad, INACAL. (2019, 24 de octubre). NTP 339.127. Suelos. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Ed. INACAL.
- Instituto Nacional de Calidad, INACAL. (2019, 24 de octubre). NTP 339.128. Suelos. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1ª Ed. INACAL.
- Instituto Nacional de Calidad, INACAL. (2019, 24 de octubre). NTP 339.129. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. 1ª Ed. INACAL.
- Instituto Nacional de Calidad, INACAL. (2019, 24 de octubre). NTP 339.171. Suelos. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas. 1ª Ed. INACAL.
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2009, 27 de marzo). *Fenómenos hidrometeorológicos afectan al departamento de Cajamarca. Informe de emergencia N° 082 – 2/03/2009/ COEN – SINADECI/ 11:00 horas (Informe N° 23)*. INDECI. <https://reliefweb.int/report/peru/per%C3%BA-informe-de-emergencia-no-82-fen%C3%B3menos-hidrometeorol%C3%B3gicos-afectan-al-departamento>
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2015a, 25 de mayo). *Precipitaciones pluviales afecta distritos de la provincia de Chota. Informe de emergencia N° 625 – 25/05/2015/ COEN – INDECI/ 11:00 horas (Informe N° 8)*. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional COEN. <https://docplayer.es/61276363-Precipitaciones-pluviales-afecta-distritos-de-la-provincia-de-chota-cajamarca.html>
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2015b, 25 de mayo). *Precipitaciones pluviales afecta distritos de la provincia de Chota. Informe de emergencia N° 821*

- 19/08/2015/ COEN – INDECI/ 13:05 horas (Informe N° 10). Centro de Operaciones de Emergencia Nacional COEN. <https://docplayer.es/54489682-Precipitaciones-pluviales-afecta-districtos-de-la-provincia-de-chota-cajamarca.html>
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2021a, 8 de marzo). *Reporte complementario N° 1286 – 10/03/2021/COEN – INDECI/14:30 horas (Reporte N° 1). Precipitaciones pluviales en el distrito de Cochabamba – Cajamarca*. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional COEN.
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2021b, 16 de marzo). *Reporte complementario N° 1400 – 16/03/2021/ COEN – INDECI/ 00:45 horas (Reporte N° 3). Precipitaciones pluviales en el distrito de Cochabamba – Cajamarca*. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional COEN. <https://n9.cl/131fj>
- Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2022, 18 de marzo). *Lluvias intensas en el departamento de Cajamarca. Informe de emergencia N° 310 – 18/03/2022/ COEN – INDECI/ 01:30 horas (Informe N° 4)*. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional COEN. <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2022/03/INFORME-DE-EMERGENCIA-N%C2%BA-310-18MAR2022-LLUVIAS-INTENSAS-EN-EL-DEPARTAMENTO-DE-CAJAMARCA-4.pdf>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1987). Teoría prospectiva: un análisis de la decisión bajo riesgo. *Estudios de Psicología*, 8(29-30), 95-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=65981>
- Lapo, C.M. (2019). *Análisis espacio-temporal del riesgo de inundación mediante simulación espacial en la Parroquia Puerto Napo*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5842>
- Liu, W. C., Hsieh, T. H., & Liu, H. M. (2021). Flood risk assessment in urban areas of southern Taiwan. *Sustainability*, 13(6), 3180. <https://doi.org/10.3390/su13063180>
- López Cabello, J. E. (2014). *Simulación hidráulica de inundación en la zona urbana de la cuenca baja del río higuera–Huánuco–2014*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad nacional de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/241>
- Loyola, J.F. (2019). *Evaluación del riesgo por inundación en la quebrada del cauce del Río Grande, tramo desde el Puente Candopata hasta el Puente Cumbicus de la ciudad de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad*. [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31347>
- Lozano, M.A. (2017). *Resiliencia de las personas que viven en zonas vulnerables y de alto riesgo de desastres por inundaciones y la gestión de riesgos de los Gobiernos locales en la región Ucayali, 2015*. [Tesis para optar el grado académico de magister en derecho, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/3320>
- Manrique, M.L. (2021). *Determinación de los niveles y zonas de riesgos por inundación en el caserío Santa Rosa de Shapajilla*. [Tesis de maestría en ciencias en agroecología mención en gestión ambiental, Universidad Nacional Agraria de La Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1948>
- Marín Urbina, D. A. (2018). *Análisis comparativo de los parámetros geomorfológicos de las subcuencas San Gregorio, Chongoyapito, Cupisnique y Yamalán*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2129>

- Márquez, A. (2021, 8 de marzo). *Partes del río y sus características*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/partes-del-río-y-sus-características-3263.html>
- Masoumi, Z. (2022). Flood susceptibility assessment for ungauged sites in urban areas using spatial modeling. *Journal of Flood Risk Management*, 15(1), e12767. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12767>
- Matsa, M., & Mupepi, O. (2022). Flood risk and damage analysis in urban areas of Zimbabwe. A case of 2020/21 rain season floods in the city of Gweru. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 67, 102638. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102638>
- Ministerio de transportes y comunicaciones, MTC. (2018). *Manual de hidrología, hidráulica y drenaje*. MTC.
- Mondragón, J.R. (2020). *Análisis prospectivo en la toma de decisiones: políticas de gestión del riesgo de desastres para la adaptación al cambio climático*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43716>
- Mondragón Altamirano, D. M. (2022). *Generación de intensidades máximas de la estación pluviométrica Pucará*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4685>
- Mora, L. (2019). *Análisis del riesgo de inundaciones en el curso medio-alto del río Tajo a su paso por Aranjuez (Madrid)*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad Complutense Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/57321/>
- Mora, W., y Ochoa, R.G. (2016). *Modelamiento de zonas de inundación por medio de las herramientas HEC-RAS, GEO-RAS y ARCGIS, para el sector comprendido entre los Municipios de Corrales-Paz de Río a lo largo del río Chicamocha, en el departamento de Boyacá*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1677>
- Mostacero Plasencia, A. G. (2020). *Nivel de riesgo por inundación del área urbana del distrito de Chilite-provincia de Contumazá-región Cajamarca*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/25374>
- Municipalidad Distrital de Cochabamba. (2022, 4 de marzo). *Emergencia de Cochabamba*. Facebook. <https://n9.cl/5gyhi>
- Norma ISO 14001 (2015). *Sistemas de gestión ambiental – requisitos con orientación para su uso. Environmental management systems — Requirements with guidance for use*. Secretaria Central de ISO – Ginebra, Suiza. <http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%2014001-2015%20Sistemas%20de%20Gestion%20Mabiental.pdf>
- Núñez, M. A. (2011). La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos. *Revista Virtual*, 5(1), 1-5. http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?pid=S1995-10782011000100003&script=sci_arttext&tlng=es
- Oliva, A. (2019). *Riesgo de inundación y gestión del agua pluvial del barranco de las Ovejas*. [Tesis de maestría en planificación y gestión de riesgos naturales, Universidad de Alicante]. <http://hdl.handle.net/10045/95902>
- Oña, P. (2016, 14 de febrero). *Los tres tramos clásicos del curso de los ríos*. Blog de geografía Profesor Pedro Oña. <http://elauladehistoria.blogspot.com/2016/02/los-tres-tramos-clasicos-del-curso-de.html>

- Ortiz-Vera, O. (2015). Similitud Hidráulica de Sistemas Hidrológicos Altoandinos y Transferencia de Información Hidrometeorológica. *Tecnología y ciencias del agua*, 6(4), 25-44. ISSN 0187-8336.
- Palmer, G. (2017). *Determinación de las áreas inundables en los sectores San Pedro y Niño Pobre, según caudales máximos estimados del río Utcubamba, aplicando modelo HEC-RAS y software ArcGIS*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Trujillo].
- Park, K., & Lee, M. H. (2019). The development and application of the urban flood risk assessment model for reflecting upon urban planning elements. *Water*, 11(5), 920. <https://www.mdpi.com/2073-4441/11/5/920>
- Ray-Bennett, N. S., Masys, A., Shiroshita, H., & Jackson, P. (2015). Reactive to proactive to reflective disaster responses: Introducing critical reflective practices in disaster risk reduction. In *Hazards, Risks, and Disasters in Society* (pp. 99-117). Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012396451900007X>
- Rojas-Portocarrero, W. K., Hidalgo-Egocheaga, B., Moya-Durand, C. A., Castro-Pérez, F., & Barboza-Palomino, M. (2019). Risk perception of people living in vulnerable zones of Lima (Peru) during floods. *Revista Cubana de Salud Pública*, 45(2), 1-15. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=89481>
- Rojas, N. (2011). *Curvas de Intensidad Duración Frecuencia de algunas estaciones meteorológicas mecánicas*. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
- Ross, M. W., Iguchi, M. Y., & Panicker, S. (2018). Ethical aspects of data sharing and research participant protections. *American Psychologist*, 73(2), 138–145. <https://doi.org/10.1037/amp0000240>
- Salman, A. M., & Li, Y. (2018). Flood risk assessment, future trend modeling, and risk communication: a review of ongoing research. *Nat. Hazards Rev*, 19(3), 04018011. https://www.researchgate.net/profile/Abdullahi-Salman/publication/325323491_Flood_Risk_Assessment_Future_Trend_Modeling_and_Risk_Communication_A_Review_of_Ongoing_Research/links/5b05b295a6fdcc8c2522a058/Flood-Risk-Assessment-Future-Trend-Modeling-and-Risk-Communication-A-Review-of-Ongoing-Research.pdf
- Segerer, C., & Villodas, R. (2006). Hidrología I. *Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*.
- Sewchurran, K., & Brown, I. (2011). Toward an approach to generate forward-looking theories using systems concepts. In *Researching the future in information systems*, 1(1), 11-26. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-21364-9_2
- Tafur Álvarez, W. H. (2019). *Evaluación de la erosionabilidad en el cauce fluvial de la quebrada Los Chilcos. Huayllapampa-Huacariz, Cajamarca*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2889>
- Ticlla, Y.W. (2022), *Evaluación del nivel de riesgo a inundación según la metodología CENEPRED, en el río San Mateo, tramo puente “San Mateo” al puente “Lloque Yupanqui”, Chota*. [Tesis para optar el título de ingeniero civil, Universidad Nacional Autónoma de Chota].
- Trigoso, B.G. (2018). *Modelamiento hidráulico de la quebrada Calispuquio - tramo ciudad de Cajamarca - ciudad Universitaria, con fines de prevención de inundaciones*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2049>

- Tuesta, J. H. (2018). *Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo por inundación del río Huallaga en la ciudad de Tingo María en un entorno SIG*. [Tesis para optar el título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables mención Conservación de suelos y agua, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1380>
- Vasquez Tongo, D. I. (2022). *Nivel de riesgo por inundación en la zona de Huacariz Sector-24 mediante diseño de gaviones tipo caja en la quebrada Los Chilcos Cajamarca 2021*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/30003>
- Vásquez, A., Mejía, A., Faustino, J., Terán, R., Vásquez, I., Díaz, J., Vásquez, C., Castro, A., Tapia, M. y Alcántara, J. (2016). *Manejo y gestión de cuencas hidrográficas*. Editorial Universidad Nacional Agraria La Molina
- Vide, J. P. M. (2009). *Ingeniería de ríos* (Vol. 9). Univ. Politèc. de Catalunya.
- Villón, M. (2002). *Hidrología, 2ª ed.* Editorial MaxSoft.
- Waghwal, R. K., & Agnihotri, P. G. (2019). Flood risk assessment and resilience strategies for flood risk management: A case study of Surat City. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 40, 101155. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101155>
- Yépez Silva, C. J. (2016). *Comportamiento de las máximas avenidas y las posibles áreas de inundación producidas en la quebrada Cruz Blanca para la zona urbana del distrito de Cajamarca, 2016*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/10492>
- Zegarra Chávez, D. (2022). *Evaluación de los parámetros físicos, químicos del agua de la quebrada grande por efecto de la contaminación con los lixiviados en el distrito de sucre-2018*. [Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5079>

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Tesis: Niveles de riesgo de inundación fluvial generadas por las microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alconis, Cochabamba, Chota, 2022

Tesistas: Carlos Edwin Olivera Dávila y Brandt Willy Gonzáles Sánchez

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Subindicadores	Metodología					
<p>Problema general ¿Cuál es el nivel de riesgo de inundación fluvial que generan las microcuencas Lancheconga -Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, según el manual del CENEPRED?</p> <p>Problemas específicos □¿Cuál es el nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Lancheconga -Yamaluc? □¿Cuál es el nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Alconis? □¿Qué microcuenca produce el nivel de riesgo de inundación fluvial más alto?</p>	<p>Objetivo general Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que generan las microcuencas Lancheconga -Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, según el manual del CENEPRED (2014).</p> <p>Objetivos específicos □Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que genera la microcuenca Lancheconga -Yamaluc aplicando la metodología CENEPRED (2014). □Determinar los niveles de riesgo de inundación fluvial que genera la microcuenca Alconis aplicando la Metodología CENEPRED (2014). □Comparar los niveles de riesgo de inundación fluvial existente entre las microcuenca Lancheconga -Yamaluc y Alconis.</p>	<p>Hipótesis general H1: El nivel de riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheconga -Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, es alto ($u \geq 0.018$). Ho: El nivel de riesgo a inundación fluvial que, generan las microcuencas Lancheconga -Yamaluc y Alconis en su recorrido por la ciudad de Cochabamba, no es alto ($u < 0.018$).</p> <p>Hipótesis específicas □El nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Lancheconga -Yamaluc es alto ($u \geq 0.018$). □El nivel de riesgo de inundación fluvial que, genera la microcuenca Alconis aplicando es alto ($u \geq 0.018$). □La microcuenca Lancheconga -Yamaluc, producen niveles de riesgo de inundación fluvial más altos que, la microcuenca Alconis.</p>	<p>VI Desborde de las microcuencas Lancheconga – Yamaluc y Alconis</p>	<p>Desborde de la microcuenca Lancheconga – Yamaluc</p>	<p>Parámetros geomorfológicos de la cuenca</p>	<p>Área</p> <p>Altitud media</p> <p>Longitud del cauce</p> <p>Tiempo de concentración</p>	<p>Enfoque: MIXTO Tipo: Aplicado Nivel: Descriptivo predictivo Diseño: No experimental de corte transversal Muestra: Durante el proceso de la investigación se logró encuestar una mayor cantidad de personas que, lo determinado como mínimo en el muestreo, siendo la muestra 252 personas mayores de 18 años, una por cada vivienda ubicada dentro del área de influencia (32.97 ha) de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc, y 110 personas mayores de 18 años, una por cada vivienda ubicada dentro del área de influencia (25.44 ha) de la microcuenca Alconis, en la ciudad de Cochabamba.</p>						
					<p>Análisis de intensidades máximas</p>	<p>Precipitaciones pluviales</p> <p>Intensidades máximas</p>							
					<p>Caudales máximos</p> <p>Modelación hidráulica</p>	<p>Método racional modificado</p> <p>Áreas de inundación</p>							
					<p>Parámetros geomorfológicos de la cuenca</p>	<p>Área</p> <p>Altitud media</p> <p>Longitud del cauce</p> <p>Tiempo de concentración</p>							
					<p>Análisis de intensidades máximas</p>	<p>Precipitaciones pluviales</p> <p>Intensidades máximas</p>							
					<p>Caudales máximos</p> <p>Modelación hidráulica</p>	<p>Método racional</p> <p>Áreas de inundación</p>							
					<p>Peligro por inundación</p>	<p>Parámetro de evaluación: Inundación fluvial</p>		<p>Áreas de inundación según Tr (en años)</p>	<p>25</p> <p>20</p> <p>100</p> <p>500</p>				
						<p>Susceptibilidad</p>		<p>Condicionantes</p>	<p>Pendiente</p> <p>Geología</p> <p>Geomorfología</p>				
					<p>VD Niveles de riesgo de inundación fluvial</p>					<p>Vulnerabilidad</p>	<p>Desencadenante</p>	<p>Precipitaciones pluviales</p>	
											<p>Exposición</p>	<p>Grupo etario</p> <p>Coertura de salud</p>	
<p>Fragilidad</p>	<p>Clima educativo</p>												
<p>Social</p>	<p>Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres</p>												
<p>Resiliencia</p>	<p>Actitud frente al riesgo</p> <p>Campaña de prevención y difusión</p>												
<p>Exposición</p>	<p>Localización de la edificación</p> <p>Material de construcción de la casa</p> <p>Estado de conservación de la casa</p>												
<p>Fragilidad</p>	<p>Antigüedad de la construcción</p> <p>Altura de la edificación</p> <p>Servicios básicos</p>												
<p>Económica</p>	<p>Ingreso familiar medio mensual</p> <p>Capacitación en temas de riesgo</p> <p>Obras de mitigación</p>												
<p>Exposición</p>	<p>Área verde</p> <p>Calidad del suelo</p>												
<p>Fragilidad</p>	<p>Explotación de recursos naturales</p> <p>Capacitación en conservación ambiental</p>												
<p>Ambiental</p>	<p>Resiliencia</p>	<p>Conocimiento cumplimiento de normatividad ambiental</p> <p>Conocimiento para la explotación sostenible de RR. NN</p>											

Anexo B. Panel fotográfico

Panel fotográfico 1: Levantamiento topográfico

Fotografía 1. Tesistas iniciando el levantamiento topográfico



Fotografía 2. Posicionamiento del GPS diferencial para levantamiento topográfico de la quebrada Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 3. Posicionamiento del GPS diferencial para el levantamiento topográfico de la quebrada Alcunis



Fotografía 4. Toma de puntos en el eje de la Quebrada Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 5. Toma de puntos en los bordes de la Quebrada Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 6. Toma de puntos en el puente sobre la Quebrada Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 7. Intersección de la Quebrada Lancheconga-Yamaluc para formar la quebrada Machaypungo que atraviesa la ciudad de Cochabamba



Fotografía 8. Baden entre la quebrada Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 9. Toma de puntos en el borde de la quebrada Machaypungo



Fotografía 10. Puente en la quebrada Machaypungo



Fotografía 11. Toma de puntos en la Quebrada Alcuinis



Fotografía 12. Toma de puntos en los bordes de la quebrada Alcutis



Fotografía 13. Toma de puntos fijos y BMS



Fotografía 14. Toma de puntos en el centro de la ciudad



Fotografía 15. Toma de puntos dentro del área urbana, microcuenca Lancheonga-Yamaluc



Fotografía 16. Toma de puntos dentro del área urbana de influencia de la microcuenca Alcutis



Panel fotográfico 2: Aplicación de la encuesta

Fotografía 17. Aplicación de la encuesta por parte de los tesista



Fotografía 18. Aplicación de la encuesta en el área de influencia de la microcuenca Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 19. Aplicación de la encuesta en la microcuenca Alcanis



Fotografía 20. Vista de la I.E. Anaximandro Vega de Cochabamba



Fotografía 21. Vista de la I.E. N° 10420, Cochabamba



Panel fotográfico 3: Excavación de calicatas

Fotografía 22. Calicata 1, microcuenca Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 23. Calicata 2, microcuenca Alconis



Fotografía 24. Calicata 3, microcuenca Lancheconga-Yamaluc



Fotografía 25. Calicata 4, microcuenca Alacunis



Fotografía 26. Vista de las muestras de suelo recolectadas



Panel fotográfico 4: Realización de ensayos de mecánica de suelos

Fotografía 27. Ensayo de contenido de humedad, pesado de la muestra



Fotografía 28. Ensayo de contenido de humedad, colocación de la muestra en el horno



Fotografía 29. Ensayo de granulometría



Fotografía 30. Ensayo de límite líquido, preparación de la mezcla



Fotografía 31. Ensayo de límite líquido, conteo de número de golpes en la copa Casagrande



Fotografía 32. Ensayo de límite plástico



Fotografía 33. Ensayo de corte directo, moldeo del espécimen



Fotografía 34. Ensayo de corte directo, aplicación de la carga



Fotografía 35. Ensayo de corte directo, registro de datos



Anexo C. Documentación



Brandt Willy Gonzales Sanchez <brandtwilly.040698@gmail.com>

TESISTAS BRANDT WILLY GONZALES SANCHEZ Y CARLOS EDWIN OLIVERA DAVILA

1 mensaje

Luis Felipe Gamarra Chávary (UACGD) <lgamarra@senamhi.gob.pe> 31 de agosto de 2022, 15:22
Para: "brandtwilly.040698@gmail.com" <brandtwilly.040698@gmail.com>, "carloswedwin1996@gmail.com" <carloswedwin1996@gmail.com>, "Manuel Jesus Valverde Bocanegra (UACGD)" <mvalverde@senamhi.gob.pe>, "Atencion al Ciudadano (UFA)" <atencionalciudadano@senamhi.gob.pe>, "Carmen Rosa Sulca Guzman (UACGD)" <csulca@senamhi.gob.pe>

TESISTAS BRANDT WILLY GONZALES SANCHEZ:
c.c. CARLOS EDWIN OLIVERA DAVILA

Reciban el cordial saludo del SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA DEL PERU - SENAMHI, a fin de remitirle los datos disponibles de la estación meteorológica COCHABAMBA, comprendida en el expediente N° 5406, escala DIARIA, periodo (1969 - 2021); cabe indicar que bajo la modalidad de servicio gratuito es por única vez. A la espera de su confirmación en cuanto a la recepción del presente y hacerle recordar que una vez concluida y aprobada su TESIS/INVESTIGACIÓN hacer llegar un ejemplar para nuestra biblioteca especializada, saludos.

Cabe indicar que de acuerdo a los procedimientos establecidos en la Directiva N° 003-2016-SENAMHI-SG-OPP-UM, para la atención a estudiantes, tesis y investigadores bajo la modalidad de servicio gratuito, dichos usuarios firman una DECLARACIÓN JURADA, que tiene un firme compromiso LEGAL de entregar un ejemplar de su tesis para nuestra biblioteca. En ese sentido la Srta. Carmen Sulca (csulca@senamhi.gob.pe), estará atenta al cumplimiento de dicho acuerdo, saludos.

Expediente: 5406

Nota: Se envía solo lo disponible en la base de datos



Luis Felipe Gamarra Chavary
DIRECTOR DE PLANEAMIENTO, COORDINACION Y CONTROL
GERENCIA GENERAL
SENAMHI - PERÚ

D: Jr. Cahuide 785, Jesús María
- Lima
T: 01 6141414 Anexo -
C: -
E: lgamarra@senamhi.gob.pe
W: www.senamhi.gob.pe

SENAMHI es una institución responsable con el medio ambiente. Le pedimos no imprimir este correo a menos que sea absolutamente necesario. Reduzca - Reuse - Recicle

COCHABAMBA_D_1969-2021.xlsx
512K

Anexo D. Cuestionario de vulnerabilidad



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA**
| UN SUEÑO HECHO REALIDAD |

Niveles de riesgo de inundación fluvial generadas por las
microcuencas Lancheconga-Yamaluc y Alconis, Cochabamba, Chota,
2022

Instrucciones. El presente cuestionario es anónimo, y será utilizado sólo para fines de la investigación científica. Se le ruega sea sincero(a) en sus respuestas. Muchas gracias por su participación.

- 1) **¿Cuál es el grupo etario de la mayoría de miembros de su hogar?**
 - a. 0-5 años y > 65 años
 - b. 5-12 años y 60-65 años
 - c. 12-15 años y 50-60 años
 - d. 15-30 años
 - e. 30-50 años
- 2) **¿Los miembros de su hogar tienen acceso a seguro de salud?**
 - a. Ningún miembro del hogar tiene seguro de salud
 - b. Menos de la mitad tienen seguro de salud
 - c. La mitad tienen seguro de salud
 - d. Más de la mitad tienen seguro de salud
 - e. Todos tienen seguro de salud
- 3) **¿Cuál es el grado de instrucción de la mayoría de miembros de la familia, mayores de 25 años?**
 - a. Sin ningún grado de instrucción (analfabeto)
 - b. Primaria completa
 - c. Secundaria completada
 - d. Carrera técnica o universitaria
 - e. Posgrado
- 4) **¿Los miembros de su familia tienen conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres por inundaciones?**
 - a. Ningún miembro del hogar tiene conocimiento
 - b. Existe un escaso conocimiento de los miembros del hogar sobre las causas y consecuencias de los desastres.
 - c. Existe un regular conocimiento de los miembros del hogar sobre las causas y consecuencias de los desastres.
 - d. La mayoría de los miembros del hogar tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.
 - e. Todos los miembros del hogar tienen conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
- 5) **¿Cuál sería la actitud de la mayoría de miembros de la familia, frente a una inundación?**
 - a. Fatalista
 - b. Escasamente previsor
 - c. Parcialmente previsor
 - d. Generalmente previsor
 - e. Previsor e implementando diversas medidas para prevenir el riesgo
- 6) **¿Existe interés en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo por parte de la mayoría de miembros del hogar?**
 - a. No muestra interés en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo
 - b. Muestra interés de vez en cuando en participar en campañas de prevención y difusión del riesgo

- c. Participaría en campañas de prevención y difusión del riesgo si hay incentivos
 - d. Les gusta participar en campañas de prevención y difusión del riesgo
 - e. Siempre está atento a participar en campañas de prevención y difusión del riesgo
- 7) ¿Cuál es la cercanía de su vivienda a las quebradas ?**
- a. Muy cercana, 0 – 0.10 km
 - b. Cercana, 0.10– 0.50 km
 - c. Medianamente, 0.50 – 1 km
 - d. Alejada, 1- 5 km
 - e. Muy alejada, > 5 km
- 8) Material de construcción de la vivienda**
- a. Estera/cartón
 - b. Madera
 - c. Adobe o tapial
 - d. Ladrillo o bloque de cemento
 - e. Aporticadas, dual
- 9) Estado de conservación de la vivienda**
- a. Muy malo
 - b. Malo
 - c. Regular
 - d. Bueno
 - e. Muy bueno
- 10) Antigüedad de la construcción**
- a. 40-50 años
 - b. 30-40 años
 - c. 20-30 años
 - d. 10-20 años
 - e. < 10 años
- 11) Configuración en elevación de la edificación (número de pisos)**
- a. 1 nivel
 - b. 2 niveles
 - c. 3 niveles
 - d. 4 niveles
 - e. 5 a más niveles
- 12) ¿Cuenta con acceso a los servicios básicos?**
- a. No cuenta con ningún servicio básico
 - b. No tiene agua
 - c. No tiene desagüe
 - d. No tiene electricidad
 - e. Tiene todos los servicios básicos
- 13) ¿Cuál es el ingreso familiar promedio mensual?**
- a. < 931 soles
 - b. 931 a 1500 soles
 - c. 1501 a 2000 soles
 - d. 2001 a 3000 soles
 - e. >3000 soles
- 14) ¿Algún miembro de la familia recibe capacitación en temas de gestión del riesgo?**
- a. Nunca
 - b. 1 vez cada 5 años
 - c. 1 vez cada 3 años
 - d. 1 vez cada 2 años
 - e. 1 vez al año
- 15) Obras de contención frente a inundaciones**
- a. No tiene
 - b. Sacos de arena
 - c. Drenaje pluvial
 - d. Vegetación ribereña
 - e. Muros de contención
- 16) Tipo de área verde**
- a. Áreas sin vegetación. Terrenos eriazos y/o áreas donde se levanta diverso tipo de infraestructura.
 - b. Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos.
 - c. Pastos. Tierras dedicadas al cultivo de pastos para alimentación de animales menores y ganado.

- d. Tierras con árboles. Que se extienden por más de 0.5 hectáreas con cubierta de dosel al 10% de árboles.
- e. Bosques. Tierras que se extienden por más de 0.5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10%.

17) Calidad del suelo

- a. Suelos colapsables
- b. Suelos arcillosos con baja capacidad portante.
- c. Suelos limosos con baja capacidad portante
- d. Suelos gruesos (arena o grava) de baja capacidad portante
- e. Suelos rocosos o de buena capacidad portante

18) El lote evidencia rasgos de explotación de recursos naturales o contaminación de alguno de los siguientes tipos:

- a. Deforestación
- b. Pérdida del suelo
- c. Uso indiscriminado del agua de las quebradas
- d. Contaminación de ríos
- e. No hay ningún tipo explotación u contaminación

19) ¿Algún miembro de su familia recibe capacitaciones en temas de conservación ambiental?

- a. No reciben capacitaciones
- b. Escasamente capacitados
- c. Regularmente capacitados
- d. Frecuentemente capacitados
- e. Siempre se capacitan y difunden lo aprendido

20) ¿Los miembros de su familia tiene conocimiento y cumple la normativa ambiental?

- a. Desconocen la existencia de normatividad
- b. Escaso conocimiento de la normatividad, pero no se cumple
- c. Poco conocimiento de la normatividad, y escaso cumplimiento
- d. Conocimiento de la normatividad, pero no siempre se cumple
- e. Conocimiento y cumplimiento de la normatividad

21) ¿Los miembros de su familia tienen conocimientos ancestrales para la explotación sostenible de recursos naturales?

- a. Todos los miembros de la familia no tienen conocimientos
- b. Algunos poseen conocimientos
- c. La mayoría posee conocimientos
- d. Todos poseen conocimientos, pero pocos lo aplican
- e. Todos poseen y aplican los conocimientos

Anexo E. Resultados de la encuesta

ENCUESTA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA MICROCUENCA ALCUNIS

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
10	1	Jr. Libertad	c	e	c	b	d	d	e	a	b	d	e	e	a	a	a	c	a	b	a	b	b
10	2	Jr. Libertad	c	e	d	c	c	d	e	c	c	d	b	e	a	b	a	c	c	b	b	a	b
10	3	Jr. Libertad	b	d	b	c	b	b	e	c	c	c	b	e	b	b	a	a	d	b	a	b	b
10	4	Jr. Libertad	c	e	d	c	b	b	e	d	c	b	a	e	a	a	a	b	d	b	b	a	a
10	5	Jr. Libertad	a	e	c	e	c	b	e	d	c	d	a	e	a	b	a	c	c	b	a	b	b
15	21	Jr. Libertad	c	e	c	d	d	a	d	c	d	c	b	e	b	a	a	b	d	d	b	b	b
15	22	Jr. Libertad	c	e	c	c	d	b	d	d	c	c	a	e	b	a	a	a	c	b	c	b	a
15	23	Jr. Libertad	d	d	c	c	c	b	d	d	c	c	b	e	a	a	a	b	c	b	b	b	c
15	24	Jr. Libertad	c	d	c	d	c	b	d	c	c	c	b	e	a	a	a	a	d	b	a	d	a
15	25	Jr. Libertad	d	e	d	d	d	d	d	c	d	d	a	e	a	a	a	b	c	a	b	c	b
15	26	Jr. Libertad	e	e	c	d	c	d	d	d	d	b	b	e	b	a	a	a	d	b	c	d	b
15	27	Jr. Libertad	d	e	c	c	c	d	d	d	d	d	b	e	b	a	a	b	c	b	c	b	a
15	28	Jr. Libertad	e	e	c	c	c	b	d	d	d	c	a	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
15	29	Jr. Libertad	d	e	c	c	d	b	d	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	b	a	b	b
15	31	Jr. Libertad	c	d	d	d	d	b	d	d	d	d	a	e	a	a	a	b	c	a	a	a	a
15	32	Jr. Libertad	c	e	c	d	c	b	d	d	b	c	b	e	b	a	a	a	c	a	b	b	a
15	33	Jr. Libertad	d	e	c	c	c	d	d	d	c	d	a	e	a	a	a	b	d	b	a	b	b
15	34	Jr. Libertad	e	e	c	c	d	b	d	c	d	c	b	e	a	a	a	b	c	b	b	c	c
15	36	Jr. Libertad	d	d	c	d	b	b	d	d	d	c	a	e	b	a	a	a	c	a	a	b	e
15	37	Jr. Libertad	c	d	d	d	c	d	d	c	d	d	b	e	a	a	a	b	d	a	b	a	b
15	38	Jr. Libertad	c	e	c	c	c	b	d	d	c	c	b	e	b	a	a	a	d	a	a	b	a
15	39	Jr. Lima	b	e	e	c	b	b	e	d	b	d	d	e	c	a	a	b	d	a	b	d	a
15	40	Jr. Lima	c	d	d	c	c	d	e	c	c	c	b	e	b	a	a	a	c	b	a	c	b
15	41	Jr. Lima	e	d	c	d	d	a	e	d	d	d	d	e	a	a	a	b	c	b	b	c	b
15	42	Jr. Lima	c	d	c	d	c	b	e	c	b	c	a	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
15	43	Jr. Lima	b	e	c	c	d	b	e	d	d	e	d	e	b	e	a	b	c	d	b	a	c
15	44	Jr. Lima	c	e	d	b	c	d	e	c	c	d	b	e	a	e	a	a	d	d	b	d	b
15	45	Jr. Lima	b	e	d	b	b	d	e	c	c	e	a	e	b	a	a	b	d	b	a	d	b
15	46	Jr. Lima	d	e	c	c	d	d	e	d	d	c	a	e	c	a	a	a	c	a	a	b	b
15	47	Jr. Lima	d	e	c	d	d	b	e	c	c	b	b	e	c	e	a	b	d	d	a	b	b
15	48	Jr. Lima	c	d	c	c	c	b	e	c	d	b	b	e	b	a	a	a	c	b	b	a	a
15	49	Jr. Lima	b	e	d	d	b	a	e	d	b	c	a	e	a	a	a	b	d	b	b	a	b
15	50	Jr. Lima	b	d	c	b	b	b	e	c	d	b	a	e	a	a	a	a	d	a	b	c	c
15	51	Jr. Lima	a	e	c	c	c	a	e	c	c	e	a	e	c	a	a	b	c	a	a	c	a
15	52	Jr. Lima	c	e	d	c	c	b	e	d	d	d	a	e	a	a	a	a	d	a	b	a	a
15	53	Jr. Lima	b	d	c	d	b	d	e	d	c	b	b	e	c	a	a	a	c	b	b	c	b
23	1	Jr. Arequipa	c	e	c	d	b	d	c	c	d	c	b	e	b	a	a	a	e	a	b	b	b
23	2	Jr. Arequipa	c	e	c	d	b	d	c	c	d	c	b	e	b	a	a	a	e	a	b	b	b
23	3	Jr. Arequipa	c	e	c	d	b	b	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	e	a	b	b	b
23	4	Jr. Arequipa	c	e	c	d	b	b	c	c	c	b	a	e	a	a	a	a	e	a	b	b	b
23	5	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	c	a	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	6	Jr. Lima	c	e	c	d	b	a	c	c	d	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	7	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	c	a	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	8	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	d	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	9	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	c	a	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	10	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	d	c	b	e	c	a	a	a	c	a	a	b	b
23	11	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	c	c	d	c	b	e	c	a	a	a	c	a	a	b	b
23	12	Jr. Lima	c	e	c	d	b	b	c	c	d	c	b	e	c	a	a	a	c	a	a	b	b

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
23	13	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	c	c	d	c	b	e	c	a	a	a	c	a	a	b	b
23	14	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	15	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	16	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	c	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	17	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	d	d	c	b	e	e	a	a	a	c	a	a	b	b
23	18	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	19	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	d	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	20	Jr. Lima	c	e	c	b	b	a	c	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
23	21	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	c	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
24	1	Jr. Lima	b	e	c	c	a	a	c	c	b	b	b	e	a	a	a	a	c	a	b	b	c
24	2	Jr. Lima	c	e	c	d	a	a	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
24	3	Jr. Lima	b	e	c	c	a	b	c	c	c	b	b	e	b	a	a	a	c	a	a	a	b
24	4	Jr. Lima	b	e	c	c	a	b	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
24	5	Jr. Lima	b	e	c	c	b	a	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
24	6	Jr. Lima	c	e	c	c	b	b	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
24	7	Jr. Lima	c	e	c	d	a	b	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	c
24	8	Jr. Lima	b	e	c	c	a	a	b	d	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
24	9	Jr. Lima	c	e	c	c	a	a	b	d	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
25	1	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	a	a	b	b	d	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	c
25	2	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	b	b	c	b	d	d	e	b	e	c	a	a	a	c	a	b	a	c
25	3	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	a	a	b	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
25	4	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	a	a	b	d	d	e	b	e	b	a	a	a	c	a	b	a	c
25	5	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	b	a	b	b	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	b	b	b
25	6	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	b	a	c	b	d	d	d	b	e	a	a	a	a	c	a	b	b	b
25	7	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	b	a	b	b	d	d	d	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
25	8	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	b	b	c	b	c	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	c
25	9	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	a	b	a	b	c	d	b	b	e	b	a	a	a	c	a	a	a	c
25	10	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	a	c	a	b	d	d	d	b	e	b	a	a	a	c	a	a	b	b
25	11	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	b	c	a	b	d	d	e	b	e	c	a	a	a	c	a	a	b	b
25	12	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	b	c	a	b	d	d	d	a	e	c	a	a	a	c	a	b	b	b
25	13	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	b	b	b	d	d	d	b	e	b	a	a	a	c	a	b	b	b
25	14	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	b	c	b	b	c	d	d	a	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
25	15	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	a	b	b	b	c	d	d	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
25	16	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	a	b	c	b	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	b	b
25	17	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	b	a	c	b	d	d	c	b	e	c	a	a	a	c	a	b	b	b
25	18	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	b	a	a	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	b	b
25	19	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	a	b	b	c	d	c	a	e	a	a	a	a	c	a	b	a	c
25	20	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	a	b	b	c	d	c	b	e	b	a	a	a	c	a	b	a	c
26	1	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	b	b	b	b	c	b	a	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	c
26	2	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	b	b	b	d	e	e	a	e	a	a	a	a	c	a	b	a	c
27	1	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	b	b	a	d	c	b	b	e	a	d	a	a	c	a	b	b	b
27	2	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	d	b	b	a	d	c	a	b	e	a	d	a	a	c	a	a	b	a
27	3	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	b	b	b	a	c	b	a	b	e	a	d	a	a	c	a	b	b	b
27	4	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	b	b	a	c	c	b	b	e	a	d	a	a	c	a	b	b	b
27	5	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	b	b	a	c	c	b	b	e	a	d	a	a	c	a	a	b	b
27	6	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	b	b	a	d	c	b	c	e	b	d	a	a	c	a	a	b	b
28	1	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	d	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	b	c	a	b	b	b
28	2	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	a	b	a	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	b	b
28	3	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	d	b	b	a	c	c	b	b	e	b	a	a	a	c	a	b	b	b

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
28	4	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	c	b	b	a	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
28	5	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	d	a	b	a	c	d	c	b	e	a	a	a	b	c	a	b	a	b
28	6	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	b	c	a	b	a	b
28	7	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	b	c	a	b	b	b
29	1	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	c	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	c	c	a	b	b	b
29	2	Prolongacion Jr. Lima	a	e	c	d	a	b	a	d	e	e	b	e	b	a	a	c	c	a	b	b	b
29	3	Prolongacion Jr. Lima	a	e	c	d	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	b	c	a	b	a	b
30	1	Prolongacion Jr. Lima	a	e	c	c	b	b	a	c	d	c	b	e	a	a	a	b	c	a	b	a	b
30	2	Prolongacion Jr. Lima	a	e	c	c	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	b	c	a	b	a	b
30	3	Prolongacion Jr. Lima	b	e	c	d	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
31	1	Prolongacion Jr. Lima	c	e	c	d	a	b	a	d	e	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
31	2	Prolongacion Jr. Lima	a	e	c	c	a	b	a	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
31	3	Prolongacion Jr. Lima	a	e	c	c	a	b	a	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b

ENCUESTA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA MICROCUENCA LANCHECONGA-YAMALUC

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
1	1	Calle los Jardines	b	e	b	b	c	d	e	d	c	d	b	e	a	a	a	a	c	b	a	b	a
1	2	Calle los Jardines	b	e	c	c	b	d	e	c	c	c	a	e	b	b	a	b	d	b	c	b	b
1	3	Calle los Jardines	d	e	c	b	b	b	e	d	c	b	b	e	b	a	a	c	d	b	a	a	a
1	4	Calle los Jardines	c	e	c	c	c	b	e	d	c	b	b	e	a	b	a	a	c	b	c	b	b
1	5	Calle los Jardines	a	e	b	b	d	b	e	c	c	b	a	e	a	a	a	b	c	b	a	b	b
1	6	Calle los Jardines	b	e	c	c	d	a	e	c	c	c	a	e	a	b	a	b	d	b	c	a	b
2	1	Calle los Jardines	c	e	c	b	d	a	e	c	b	d	a	e	a	a	a	b	d	b	a	b	b
2	2	Calle los Jardines	d	e	b	c	d	b	e	d	c	c	b	e	b	b	a	a	c	b	c	a	a
2	3	Calle los Jardines	e	e	c	b	c	b	e	d	b	c	b	e	b	a	a	c	c	b	a	b	a
2	4	Calle los Jardines	a	e	b	c	d	b	e	c	c	c	a	e	a	b	a	c	c	b	c	a	a
3	1	Calle los Jardines	e	e	c	b	d	d	c	d	c	d	a	e	a	a	a	a	d	b	a	b	b
3	3	Calle los Jardines	b	e	b	b	d	d	c	c	b	d	a	e	b	a	a	c	c	b	a	b	a
3	4	Calle los Jardines	d	e	c	c	c	b	c	d	b	b	a	e	a	b	a	b	c	b	a	a	b
4	1	Calle los Jardines	c	e	b	c	c	c	a	c	c	d	b	e	a	a	a	c	d	a	a	a	b
4	2	Calle los Jardines	d	e	c	d	d	d	a	d	e	e	a	e	b	a	a	c	d	a	a	a	b
4	3	Calle los Jardines	c	e	c	d	b	e	a	c	c	d	b	e	a	a	a	c	d	a	a	a	b
4	4	Calle los Jardines	b	e	c	c	c	b	a	d	e	e	a	e	a	a	a	c	d	a	a	a	b
4	8	Calle los Maestros	c	e	d	c	c	b	a	c	b	b	b	e	b	a	a	c	d	a	a	a	b
4	9	Calle los Maestros	c	e	d	b	c	d	a	c	e	d	b	e	b	a	a	c	d	a	a	a	b
4	10	Calle los Maestros	c	e	d	b	c	d	a	c	c	c	b	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	11	Calle los Maestros	b	e	c	c	d	d	a	c	c	c	b	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	12	Jr. Libertad	c	e	c	c	d	c	a	c	c	c	a	e	c	a	a	b	d	a	a	a	b
4	13	Jr. Libertad	b	e	d	b	c	b	a	c	b	b	a	e	a	a	a	d	a	a	a	a	b
4	14	Jr. Libertad	d	e	b	a	b	a	a	c	c	c	a	e	a	a	b	d	a	a	a	a	b
4	16	Jr. Libertad	c	e	b	d	d	a	a	c	c	c	b	e	a	a	d	d	a	a	a	a	b
4	17	Jr. Libertad	b	e	b	a	c	b	a	c	c	c	b	e	a	a	c	d	a	a	a	a	b
4	19	Jr. Libertad	e	e	c	b	c	d	a	c	d	d	b	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	21	Jr. Libertad	b	e	d	c	c	d	a	d	c	c	b	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	22	Jr. Libertad	c	e	b	c	c	c	a	c	c	d	b	e	a	a	c	d	a	a	a	a	b
4	24	Calle los Maestros	c	e	c	b	c	d	a	d	e	e	b	e	a	a	b	d	a	a	a	a	b
4	26	Calle los Maestros	b	e	c	c	d	c	a	d	c	d	c	e	b	a	a	b	d	a	a	a	b
4	28	Jr. Lima	c	e	c	c	d	c	a	d	e	e	c	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	29	Jr. Lima	c	e	d	c	d	d	a	d	e	e	c	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	32	Jr. Lima	b	e	d	b	d	c	a	d	e	e	b	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	33	Jr. Lima	e	e	c	b	c	d	a	d	e	e	b	e	a	a	a	d	a	a	a	a	b
4	34	Jr. Lima	c	e	d	c	c	c	a	c	c	d	b	e	b	a	a	d	a	a	a	a	b
4	35	Jr. Lima	b	e	c	c	c	d	a	c	c	d	b	e	a	a	a	d	a	a	a	a	b
5	1	Calle los Jardines	b	e	c	c	d	a	e	c	c	c	a	e	a	b	a	b	d	b	a	a	b
5	2	Calle los Jardines	c	e	c	b	d	a	e	c	b	d	a	e	a	a	b	d	b	a	b	b	b
5	3	Calle los Jardines	d	e	b	c	d	b	e	d	c	c	b	e	b	b	a	c	b	a	a	a	a
5	4	Calle los Jardines	e	e	c	b	c	b	e	d	b	c	b	e	b	a	a	c	c	b	a	b	a
5	5	Calle los Jardines	a	e	b	c	d	b	e	c	c	c	a	e	a	b	a	c	c	b	a	a	a
5	6	Calle los Jardines	e	e	c	b	d	d	c	d	c	d	a	e	a	a	a	d	b	a	b	b	b
6	1	Jr. Cajamarca	b	e	d	d	b	d	b	c	d	c	b	e	c	c	a	d	a	c	c	b	b
6	2	Jr. Cajamarca	b	e	c	c	c	d	b	d	c	b	a	e	b	b	a	d	a	c	c	b	b
6	3	Jr. Cajamarca	b	e	b	c	d	b	b	d	c	b	a	e	c	b	a	d	a	c	c	b	b
6	4	Jr. Cajamarca	e	e	d	e	d	e	b	c	c	b	b	e	d	c	a	d	a	c	c	b	b
6	6	Jr. Libertad	b	c	b	a	a	d	a	d	d	c	a	e	a	c	a	d	a	c	c	b	b

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
6	7	Jr. Libertad	b	e	c	b	c	b	a	c	d	d	b	e	a	c	a	a	d	a	c	c	b
6	10	Jr. Libertad	b	e	d	d	b	d	a	c	c	c	b	e	c	b	a	a	d	a	c	c	b
7	3	Jr. Arequipa	a	e	b	a	c	c	c	c	b	a	b	e	a	a	a	e	d	e	a	a	b
7	8	Jr.Libertad	e	c	c	a	c	c	c	c	a	a	a	e	a	c	a	a	d	e	a	a	b
7	9	Jr.Libertad	e	c	b	a	b	c	a	d	b	a	c	b	a	e	e	a	a	d	a	a	b
7	11	Jr. Cajamarca	b	c	b	a	a	a	a	d	a	a	c	b	a	a	e	a	a	d	a	a	b
7	12	Jr. Cajamarca	b	c	a	a	e	a	c	d	e	e	b	e	a	e	a	e	d	e	a	a	b
7	13	Jr. Cajamarca	e	d	c	b	e	b	c	c	a	a	a	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b
8	2	Jr. Arequipa	c	e	b	a	b	b	c	c	c	c	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
8	3	Jr. Arequipa	c	e	c	c	b	c	c	d	d	e	c	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
8	4	Jr.Cutervo	c	e	c	b	d	b	c	e	d	e	c	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
8	5	Jr.Cutervo	c	e	c	b	d	d	c	e	d	e	c	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
9	1	Jr. Libertad	b	e	c	b	b	d	e	d	c	b	b	e	b	a	a	b	d	b	b	a	b
9	2	Jr. Libertad	a	e	d	b	b	d	e	c	c	c	b	e	b	a	a	a	c	b	a	b	a
9	3	Jr. Libertad	d	e	c	b	c	b	e	c	c	c	a	e	a	b	a	b	d	b	b	b	b
9	4	Jr. Libertad	e	d	b	c	c	b	e	d	c	d	a	e	b	a	a	a	d	b	a	a	b
9	5	Jr. Libertad	d	c	c	c	b	b	e	c	c	d	b	e	b	a	a	b	d	b	b	b	b
9	6	Jr. Libertad	c	c	b	c	b	a	e	c	c	c	b	e	c	a	a	b	d	b	a	b	b
9	7	Jr. Libertad	b	e	c	d	c	a	e	c	c	b	b	e	b	b	a	b	d	b	b	a	b
9	8	Jr. Libertad	e	c	d	d	d	b	e	c	c	d	a	e	a	a	a	b	d	b	a	b	b
9	9	Jr. Libertad	d	d	d	c	d	b	e	c	b	d	b	e	b	b	a	a	d	b	b	a	a
9	10	Jr. Libertad	d	c	d	c	d	b	e	c	c	c	b	e	b	b	a	a	d	b	b	b	a
9	11	Jr. Libertad	c	b	c	d	d	d	e	d	b	b	a	e	b	a	a	a	c	b	b	a	a
9	12	Jr. Libertad	b	e	c	c	c	d	e	d	c	b	a	e	a	b	a	c	c	b	a	b	a
9	13	Jr. Libertad	a	e	b	b	b	d	e	c	c	b	a	e	a	b	a	b	c	b	a	a	a
9	14	Jr. Libertad	b	e	d	b	c	b	e	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	b	a	b	b
9	15	Jr. Libertad	d	e	c	b	c	b	e	c	c	d	b	e	b	b	a	a	c	b	b	a	b
9	16	Jr. Libertad	d	e	c	c	b	b	e	d	c	c	b	e	b	b	a	b	c	b	b	b	b
9	17	Jr. Libertad	c	e	c	d	c	a	e	c	c	c	a	e	b	a	a	b	c	b	b	a	a
9	18	Jr. Libertad	c	e	c	b	d	a	e	d	c	c	a	e	c	a	a	b	d	b	a	b	a
9	19	Jr. Libertad	e	d	d	e	c	b	e	d	c	d	a	e	b	a	a	a	d	b	a	a	b
9	20	Jr. Libertad	b	b	b	c	d	b	e	c	c	c	a	e	b	b	a	b	d	b	a	b	b
9	21	Jr. Libertad	c	c	b	d	c	d	e	c	c	d	a	e	c	a	a	b	d	b	b	a	b
9	22	Jr. Libertad	d	e	b	c	b	d	e	d	b	b	b	e	b	b	a	a	c	b	a	b	b
9	23	Jr. Libertad	b	d	d	b	d	d	e	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	b	b	a	a
12	1	Calle San Bartolome	d	e	c	b	b	d	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	2	Calle San Bartolome	c	e	c	b	b	d	a	d	d	e	a	e	a	a	c	a	c	a	a	a	a
12	3	Calle San Bartolome	b	e	c	c	a	d	b	d	d	e	c	e	a	b	a	a	c	a	a	a	a
12	4	Calle San Bartolome	c	e	c	c	a	d	b	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	5	Calle San Bartolome	b	e	c	b	a	d	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	6	Calle San Bartolome	b	e	c	b	a	d	b	d	d	c	b	e	a	b	a	a	c	a	a	a	a
12	7	Calle San Bartolome	b	e	c	b	a	d	b	c	c	b	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	8	JR.LIMA	c	e	c	c	a	d	b	c	c	b	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	9	JR.LIMA	c	e	c	b	a	d	b	c	a	b	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	10	JR.LIMA	b	e	c	b	a	d	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	11	JR.LIMA	d	e	d	c	b	e	b	c	d	c	b	e	a	e	a	a	c	a	e	c	a
12	12	JR.LIMA	b	e	c	b	a	a	a	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	13	JR.LIMA	b	e	c	b	a	a	a	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	14	JR.LIMA	b	e	c	b	a	a	a	d	d	e	a	e	a	b	a	a	c	a	a	a	a

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
12	15	JR.LIMA	b	e	c	c	a	a	a	c	c	b	b	e	a	b	a	a	c	a	a	a	a
12	16	JR.LIMA	c	e	c	c	a	a	a	c	d	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	17	JR.LIMA	c	e	c	c	a	a	a	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
12	18	JR.LIMA	a	e	d	b	b	b	a	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	a
13	1	Calle San Bartolome	b	e	c	b	a	d	a	c	b	a	a	e	a	a	c	a	c	a	b	a	a
13	3	JR. CAJAMARCA	c	a	c	c	a	d	a	c	c	a	b	e	a	a	c	a	c	a	a	a	a
13	5	JR LIMA	c	a	c	c	a	d	a	c	c	a	b	e	a	a	c	a	c	a	b	a	a
13	6	JR LIMA	b	a	c	b	a	d	a	c	b	a	a	e	a	a	c	a	c	a	a	a	a
13	7	JR LIMA	c	a	c	b	a	d	a	c	b	a	a	e	a	a	c	a	c	a	a	a	a
13	8	Calle San Bartolome	b	a	c	c	a	d	a	d	d	e	a	e	a	a	c	a	c	a	a	a	a
15	1	Jr. Libertad	e	d	c	c	d	d	d	d	d	d	b	e	a	e	a	b	c	b	a	c	a
15	2	Jr. Libertad	e	e	c	c	c	b	d	c	c	d	a	e	b	a	a	a	d	b	b	b	a
15	3	Jr. Libertad	d	d	d	c	c	a	d	d	c	d	b	e	a	a	a	b	c	a	a	a	a
15	4	Jr. Libertad	d	e	c	d	d	a	d	d	d	d	a	e	a	a	a	a	c	b	c	b	b
15	5	Jr. Libertad	c	e	c	d	b	b	d	d	d	d	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	c
15	6	Jr. Libertad	c	e	b	c	c	b	d	d	d	d	b	e	b	a	a	a	d	b	a	b	b
15	7	Jr. Libertad	e	e	d	c	c	d	d	c	c	c	c	e	b	a	a	a	d	b	a	a	a
15	8	Jr. Libertad	c	e	c	d	d	d	d	d	c	d	b	e	a	e	a	a	d	a	b	a	a
15	9	Jr. Libertad	d	e	d	c	d	a	d	c	d	c	a	e	b	a	a	b	c	d	b	a	b
15	10	Jr. Libertad	e	e	c	d	c	d	d	d	d	c	b	e	a	a	a	a	c	b	b	b	c
15	11	Jr. Libertad	c	e	c	c	c	d	d	d	d	b	b	e	b	a	a	a	c	a	c	c	c
15	12	Jr. Libertad	c	d	c	d	d	b	d	d	c	c	b	e	b	a	a	b	d	b	c	c	b
15	13	Jr. Libertad	e	e	c	d	c	b	d	c	c	c	a	e	a	a	a	a	d	a	a	b	a
15	14	Jr. Libertad	e	e	c	d	c	b	d	c	d	d	a	e	a	a	a	a	e	b	a	a	a
15	15	Jr. Libertad	d	e	c	c	c	d	d	c	d	c	b	e	b	a	a	b	c	a	b	a	a
15	16	Jr. Libertad	d	e	d	c	d	d	d	d	c	c	b	e	b	a	a	a	c	b	b	b	b
15	17	Jr. Libertad	c	e	c	c	c	b	d	d	c	b	b	e	a	a	a	b	d	a	b	b	b
15	18	Jr. Libertad	c	e	c	c	c	b	d	d	c	d	a	e	a	e	a	a	d	b	a	a	a
15	19	Jr. Libertad	d	d	b	d	b	b	d	d	d	c	a	e	a	a	a	b	c	b	a	b	a
15	20	Jr. Libertad	c	e	c	d	c	a	d	c	d	d	b	e	b	a	a	a	c	a	b	a	b
15	54	Jr. Lima	a	e	b	d	b	d	e	c	c	c	b	e	b	e	a	a	c	d	b	d	a
15	55	Jr. Lima	a	e	c	c	c	b	e	c	c	c	b	e	a	a	a	a	d	d	b	b	c
15	56	Jr. Lima	c	d	b	c	d	a	e	c	d	e	a	e	a	a	a	b	d	b	a	a	b
15	57	Jr. Lima	b	d	d	c	d	a	e	d	d	d	a	e	b	a	a	b	c	b	b	a	c
15	58	Jr. Lima	d	d	c	c	d	b	e	b	d	c	b	e	c	e	a	b	c	d	b	b	a
15	59	Jr. Lima	a	e	d	d	d	b	e	c	c	c	b	e	a	e	a	a	e	b	a	c	b
15	60	Jr. Lima	b	e	b	d	c	d	e	c	c	d	a	e	b	e	a	a	c	d	a	d	a
15	61	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	e	c	c	d	a	e	b	a	a	a	c	b	b	b	a
15	62	Jr. Lima	d	e	d	c	c	a	e	d	c	d	b	e	a	a	a	a	c	b	b	b	a
15	63	Jr. Lima	d	e	d	c	c	a	e	d	c	d	b	e	a	a	a	b	d	b	b	b	b
15	64	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	e	d	c	d	b	e	b	a	a	a	c	b	a	c	b
15	65	Jr. Lima	b	e	d	c	c	b	e	d	c	d	b	e	a	a	a	a	c	b	b	b	a
15	66	Jr. Lima	d	e	c	c	d	d	e	d	c	d	b	e	a	a	a	a	c	b	b	c	a
15	67	Jr. Lima	d	e	c	d	c	d	e	c	c	b	a	e	b	a	a	a	c	b	a	a	b
15	68	Jr. Lima	e	e	d	c	d	a	e	d	c	d	b	e	a	a	a	a	c	b	b	c	b
15	69	Jr. Arequipa	d	d	c	b	c	d	e	d	b	c	b	e	b	a	a	d	b	b	b	b	b
15	70	Jr. Arequipa	b	d	c	d	b	d	e	d	c	d	a	e	b	a	a	b	c	b	a	c	a
15	71	Jr. Arequipa	e	e	c	c	d	b	e	c	b	b	c	e	a	b	a	b	d	b	b	a	b
15	72	Jr. Arequipa	d	d	b	b	d	b	e	c	c	c	b	e	b	a	a	a	c	b	b	b	a

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
15	73	Jr. Arequipa	b	d	c	b	c	b	e	c	c	b	c	e	b	a	a	a	c	b	a	a	a
16	1	CALLE 3	b	e	c	d	a	a	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	2	CALLE 3	a	e	c	d	a	b	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	3	CALLE 3	a	e	c	d	a	b	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
16	4	CALLE 3	c	e	c	d	a	b	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
16	5	CALLE 3	c	e	c	c	b	b	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	6	CALLE 3	a	e	c	c	b	b	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	7	CALLE 3	a	e	c	c	a	a	b	c	d	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	8	CALLE 3	c	e	c	d	a	b	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	9	CALLE 3	c	e	c	d	a	b	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
16	10	CALLE 3	b	e	c	d	a	b	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
16	11	CALLE 3	b	e	c	d	a	a	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
16	12	CALLE 3	b	e	c	d	a	a	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
18	1	Calle Tupac Amaru	c	e	c	b	b	d	a	d	d	e	a	e	a	a	a	a	c	a	c	c	b
18	3	Pasaje 2	b	d	b	d	b	d	a	c	c	c	a	e	a	a	a	a	c	a	c	c	b
18	5	Pasaje 2	b	e	c	d	d	b	a	d	c	e	a	e	a	b	a	a	c	a	c	c	b
18	9	Jr. Lima	b	e	d	c	c	b	a	c	c	c	b	e	c	d	a	a	c	a	c	c	b
18	11	Jr. Lima	c	e	d	c	d	d	a	c	c	c	b	e	c	e	a	a	c	a	c	c	b
19	2	Calle Tupac Amaru	c	d	d	d	c	d	a	c	c	c	a	e	d	a	a	a	c	a	c	c	b
19	3	Calle Tupac Amaru	c	e	c	b	b	b	a	c	d	c	a	e	a	b	a	c	c	a	c	c	b
19	5	Calle Tupac Amaru	c	e	d	b	c	d	a	c	c	e	b	e	c	d	a	c	c	a	c	c	b
20	2	Jr. Lima	a	b	d	d	b	d	a	d	d	d	b	e	c	d	a	a	c	a	c	c	b
20	3	Jr. Lima	b	e	c	b	b	d	a	d	c	c	a	e	b	c	a	a	c	a	c	c	b
20	4	Jr. Lima	b	e	b	c	b	b	a	d	e	d	c	e	b	b	a	a	c	a	c	c	b
20	7	Jr. Lima	c	e	b	d	c	b	a	d	d	d	b	e	a	b	a	a	c	a	c	c	b
20	10	Jr. Lima	e	b	d	d	b	d	b	b	c	c	b	e	b	d	a	a	c	a	c	c	b
20	11	Jr. Lima	b	e	d	b	b	d	b	d	c	c	a	e	c	d	a	a	c	a	c	c	b
20	12	Jr. Lima	b	e	e	d	d	d	b	d	d	e	b	e	c	a	a	a	c	a	c	c	b
20	13	Jr. Lima	c	e	c	b	c	b	b	c	c	c	b	e	b	c	a	a	c	a	c	c	b
20	14	Jr. Lima	b	e	c	d	b	d	b	c	c	c	b	e	b	b	a	a	c	a	c	c	b
20	15	Jr. Lima	c	e	c	b	b	b	a	c	c	d	a	e	a	b	a	a	c	a	c	c	b
20	17	Jr. Lima	b	e	d	b	c	b	a	e	c	e	a	e	c	c	a	a	c	a	c	c	b
20	18	Jr. Lima	b	e	c	c	b	b	a	e	c	e	b	e	b	b	a	a	c	a	c	c	b
20	19	Calle Tupac Amaru	c	e	b	c	c	b	a	b	e	e	e	e	b	b	a	a	c	a	c	c	b
20	20	Calle Tupac Amaru	d	e	b	d	d	b	a	d	e	e	b	e	b	b	a	a	c	a	c	c	b
20	21	Calle Tupac Amaru	c	e	c	c	d	d	a	d	d	e	b	e	b	c	a	a	c	a	c	c	b
20	22	Calle Tupac Amaru	b	e	d	b	c	b	a	d	d	d	b	e	b	b	a	a	c	a	c	c	b
20	23	Calle Tupac Amaru	d	e	c	d	b	d	a	c	c	e	b	e	a	c	a	a	c	a	c	c	b
20	24	Calle Tupac Amaru	c	e	d	b	d	d	a	c	e	e	b	e	c	b	a	a	c	a	c	c	b
21	1	JR LIMA	b	e	c	b	a	a	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
21	2	JR LIMA	e	e	c	a	a	d	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
21	3	JR LIMA	c	e	c	b	a	d	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
21	4	JR LIMA	c	e	c	b	a	d	b	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
21	5	JR CAJAMARCA	c	e	c	b	b	d	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	a
21	6	JR CAJAMARCA	c	e	c	b	a	d	c	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	a
21	8	JR CAJAMARCA	d	e	b	b	a	d	c	d	d	d	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	a
21	9	JR CAJAMARCA	c	e	c	b	a	d	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
21	10	JR CAJAMARCA	c	e	b	b	a	d	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	a
21	11	JR CAJAMARCA	c	e	c	b	a	d	c	c	b	b	a	e	a	a	a	a	c	a	b	a	a

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
				Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo		Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio		Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN
21	12	JR CAJAMARCA	e	e	c	b	b	d	c	d	d	e	c	e	a	a	a	a	c	a	b	a	a
21	14	JR CAJAMARCA	b	e	c	b	a	b	c	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
21	15	JR CAJAMARCA	c	e	c	c	a	d	c	d	d	e	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
21	16	JR CAJAMARCA	d	e	c	b	a	d	c	d	d	e	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
21	17	JR CAJAMARCA	b	e	c	c	a	d	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
21	18	JR CAJAMARCA	c	e	c	b	a	d	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
21	19	CALLE SAN BARTOLOME	c	e	c	c	a	d	b	c	c	c	b	e	a	b	a	a	c	a	a	a	b
21	20	CALLE SAN BARTOLOME	c	e	c	c	b	d	b	d	d	e	a	e	a	b	a	a	c	a	a	a	b
21	21	CALLE SAN BARTOLOME	c	e	c	c	a	d	b	d	d	e	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	1	JR LIMA	b	e	c	c	a	d	b	d	d	e	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	2	JR LIMA	b	e	c	c	a	d	c	c	c	b	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	3	JR LIMA	b	e	c	c	a	d	c	c	c	b	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	4	JR LIMA	c	e	c	b	a	d	c	c	c	b	b	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	5	JR AREQUIPA	c	e	c	b	b	a	c	c	b	a	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	6	JR AREQUIPA	c	e	c	b	b	a	c	c	c	b	a	e	a	a	a	a	c	a	a	a	b
22	7	JR CAJAMARCA	c	e	c	b	a	a	c	c	c	c	b	e	a	b	a	a	c	a	a	a	b
22	8	JR CAJAMARCA	c	e	c	c	b	a	c	d	d	e	a	e	a	b	a	a	c	a	a	a	b
22	11	JR CAJAMARCA	b	e	d	c	a	d	c	d	d	e	a	e	d	a	a	a	c	a	a	a	b
22	12	JR CAJAMARCA	a	e	c	a	a	d	c	c	c	b	b	e	d	e	a	a	c	a	b	a	b
22	14	JR CAJAMARCA	a	e	c	b	a	a	c	c	a	a	b	e	a	a	a	a	c	a	b	a	b
33	2	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	b	e	c	a	d	c	a	c	d	d	b	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
33	3	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	b	e	c	a	d	d	b	c	d	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	5	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	d	e	c	a	c	c	b	d	d	d	b	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
33	6	Jr. Cajamarca	b	e	c	a	c	a	b	c	c	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	7	Jr. Cajamarca	c	e	c	a	b	c	b	c	c	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	8	Jr. Cajamarca	b	e	b	c	d	d	b	c	c	d	b	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
33	11	Jr. Cajamarca	c	e	c	c	c	b	b	c	c	d	b	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
33	14	Jr. Cajamarca	d	e	c	b	d	c	b	c	c	d	b	e	b	a	a	d	d	a	a	a	b
33	15	Jr. Cajamarca	c	e	b	c	d	c	b	c	c	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	16	Jr. Cajamarca	b	e	b	b	c	d	b	c	c	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	17	Jr. Cajamarca	c	e	c	d	b	d	b	c	c	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	18	Jr. Cajamarca	b	e	c	c	c	b	b	c	c	d	b	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
33	19	Jr. Cajamarca	d	e	b	c	d	c	b	c	c	d	b	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
33	22	Jr. Cajamarca	b	e	c	d	b	c	b	d	d	e	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	23	Jr. Cajamarca	c	e	c	b	d	b	a	d	d	e	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
33	24	Jr. Cajamarca	c	e	c	d	c	b	a	c	c	c	b	e	a	a	a	c	d	a	a	a	b
33	25	Jr. Cajamarca	d	e	b	d	b	d	a	c	c	c	b	e	a	a	a	c	d	a	a	a	b
34	1	Jr. Cajamarca	e	e	d	e	e	e	a	c	c	a	a	e	e	e	a	e	d	e	a	a	b
34	2	Jr. Cajamarca	d	e	c	d	a	e	a	d	d	d	b	e	e	a	a	d	d	e	a	a	b
34	3	Jr. Cajamarca	a	e	b	c	a	b	a	d	c	a	b	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b
34	4	Jr. Cajamarca	c	e	b	c	c	e	a	c	c	a	b	e	a	a	a	b	d	e	a	a	b
34	5	Jr. Cajamarca	c	e	c	d	c	d	a	d	d	d	a	e	b	b	a	c	d	e	a	a	b
34	6	Jr. Cajamarca	c	e	d	d	c	e	a	c	c	a	b	e	b	b	a	b	d	e	a	a	b
34	8	Jr. Cajamarca	d	e	c	e	c	e	a	c	c	b	b	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b
34	13	Jr. Cajamarca	a	e	c	d	c	d	a	c	c	a	b	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b
34	20	Jr. Cajamarca	d	e	b	d	c	a	a	c	c	b	b	e	b	a	a	a	d	e	a	a	b
34	21	Jr. Cajamarca	c	e	b	d	c	d	a	d	d	b	b	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b
34	23	Pasaje 3	c	e	b	d	c	d	a	d	d	b	b	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b
36	1	Jr. Cajamarca	b	e	b	b	d	c	b	c	c	c	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad				Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda (número de pisos)	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible
36	2	Jr. Cajamarca	c	e	c	d	b	d	b	c	c	d	b	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
36	3	Jr. Cajamarca	c	e	c	a	d	c	b	c	d	e	a	e	b	a	a	a	d	a	a	a	b
36	4	Jr. Cajamarca	b	e	b	b	c	a	a	d	c	c	b	e	a	a	a	c	d	a	a	a	b
37	3	Jr. Cajamarca	c	e	b	a	c	a	b	c	c	c	a	e	a	a	a	a	d	a	a	a	b
38	1	Jr. Cajamarca	b	e	c	a	a	a	a	d	d	e	a	e	a	a	a	b	d	e	a	a	b
38	3	Jr. Cajamarca	c	e	c	e	a	e	a	d	d	e	b	e	b	a	a	a	d	e	a	a	b
38	5	Jr. Cajamarca	a	e	b	d	a	b	a	d	d	e	a	e	a	a	a	b	d	e	a	a	b
38	8	Jr. Cajamarca	c	e	b	d	a	d	a	c	d	a	a	e	a	a	a	a	d	e	a	a	b

Anexo F. Análisis de vulnerabilidad

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental						
			Exp.		Fragilidad		Resiliencia		Exp.		Fragilidad				Resiliencia			Exp.		Fragilidad		Resiliencia		
			0.412		0.328		0.26		0.412		0.328				0.26			0.412		0.328		0.26		
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible	
1	0.5	0.5	0.412	0.328	0.26	1	0.503	0.26	0.134	0.068	0.035	0.412	0.328	0.26	1	0.5	0.5	0.412	0.328	0.26				
1	1	Calle los Jardines	0.26	0.035	0.26	0.26	0.134	0.068	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.503	0.26	0.503
1	2	Calle los Jardines	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.26	0.26	0.503	0.26	0.068	0.26	0.134	0.26	0.26	
1	3	Calle los Jardines	0.068	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.035	0.068	0.134	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.068	0.26	0.503	0.503	0.503	
1	4	Calle los Jardines	0.134	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.068	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.134	0.26	0.134	0.26	0.26	
1	5	Calle los Jardines	0.503	0.035	0.26	0.26	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26	
1	6	Calle los Jardines	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.26	0.068	0.26	0.134	0.503	0.26	
2	1	Calle los Jardines	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.503	0.035	0.134	0.26	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26	
2	2	Calle los Jardines	0.068	0.035	0.26	0.134	0.068	0.26	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.134	0.26	0.134	0.503	0.503	
2	3	Calle los Jardines	0.035	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.26	0.503	
2	4	Calle los Jardines	0.503	0.035	0.26	0.134	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.134	0.503	0.503	
3	1	Calle los Jardines	0.035	0.035	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26	
3	3	Calle los Jardines	0.26	0.035	0.26	0.26	0.068	0.068	0.134	0.134	0.26	0.068	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.26	0.503	
3	4	Calle los Jardines	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.134	0.068	0.26	0.26	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.26	0.134	0.26	0.503	0.503	0.26	
4	1	Calle los Jardines	0.134	0.035	0.26	0.134	0.134	0.134	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	2	Calle los Jardines	0.068	0.035	0.134	0.068	0.068	0.068	0.503	0.068	0.035	0.035	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	3	Calle los Jardines	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	4	Calle los Jardines	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	8	Calle los Maestros	0.134	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.503	0.134	0.26	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	9	Calle los Maestros	0.134	0.035	0.068	0.26	0.134	0.068	0.503	0.134	0.035	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	10	Calle los Maestros	0.134	0.035	0.068	0.26	0.134	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	11	Calle los Maestros	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	12	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.134	0.068	0.134	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	13	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.503	0.134	0.26	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	14	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.26	0.503	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	16	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.26	0.068	0.068	0.503	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.068	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	17	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.26	0.503	0.134	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	19	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.26	0.134	0.068	0.503	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	21	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.068	0.134	0.134	0.068	0.503	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	22	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.26	0.134	0.134	0.134	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	24	Calle los Maestros	0.134	0.035	0.134	0.26	0.134	0.068	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	26	Calle los Maestros	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.134	0.503	0.068	0.134	0.068	0.134	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	28	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.068	0.134	0.503	0.068	0.035	0.035	0.134	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	29	Jr. Lima	0.134	0.035	0.068	0.134	0.068	0.068	0.503	0.068	0.035	0.035	0.134	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	32	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.26	0.068	0.134	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	33	Jr. Lima	0.035	0.035	0.134	0.26	0.134	0.068	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	34	Jr. Lima	0.134	0.035	0.068	0.134	0.134	0.134	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
4	35	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	
5	1	Calle los Jardines	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.503	0.26	
5	2	Calle los Jardines	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.503	0.035	0.134	0.26	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26	
5	3	Calle los Jardines	0.068	0.035	0.26	0.134	0.068	0.26	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503	
5	4	Calle los Jardines	0.035	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.26	0.503	
5	5	Calle los Jardines	0.503	0.035	0.26	0.134	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503	
5	6	Calle los Jardines	0.035	0.035	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26	
6	1	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.068	0.068	0.26	0.068	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.068	0.503	0.134	0.134	0.26	
6	2	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.26	0.068	0.134	0.26	0.503	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.068	0.503	0.134	0.134	0.26	
6	3	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.26	0.134	0.068	0.26	0.26	0.068	0.134	0.26	0.503	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.068	0.503	0.134	0.134	0.26	
6	4	Jr. Cajamarca	0.035	0.035	0.068	0.035	0.068	0.035	0.26	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.068	0.134	0.503	0.503	0.068	0.503	0.134	0.134	0.26	
6	6	Jr. Libertad	0.26	0.134	0.26	0.503	0.503	0.068	0.503	0.068	0.134	0.503	0.035	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.134	0.134	0.26	
6	7	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.503	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.134	0.503	0.503	0.068	0.503	0.134	0.134	0.26	
6	10	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.068	0.068	0.26	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.068	0.503				

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.		Fragilidad		Resiliencia		Exp.		Fragilidad				Resiliencia			Exp.		Fragilidad		Resiliencia	
			0.412		0.328		0.26		0.412		0.328				0.26			0.412		0.328		0.26	
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible
8	2	Jr. Arequipa	0.134	0.035	0.26	0.503	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
8	3	Jr. Arequipa	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.134	0.134	0.068	0.068	0.035	0.134	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
8	4	Jr. Cutervo	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.26	0.134	0.035	0.068	0.035	0.134	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
8	5	Jr. Cutervo	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.035	0.068	0.035	0.134	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
9	1	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.134	0.26	0.26	0.068	0.035	0.068	0.134	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.503	0.26
9	2	Jr. Libertad	0.503	0.035	0.068	0.26	0.26	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.26	0.503
9	3	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.26	0.26
9	4	Jr. Libertad	0.035	0.068	0.26	0.134	0.134	0.26	0.035	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.503	0.26
9	5	Jr. Libertad	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.26	0.26
9	6	Jr. Libertad	0.134	0.134	0.26	0.134	0.26	0.503	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26
9	7	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.134	0.068	0.134	0.503	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.503	0.26
9	8	Jr. Libertad	0.035	0.134	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26
9	9	Jr. Libertad	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.134	0.26	0.068	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.068	0.26	0.26	0.503	0.503
9	10	Jr. Libertad	0.068	0.134	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.068	0.26	0.26	0.26	0.503
9	11	Jr. Libertad	0.134	0.26	0.134	0.068	0.068	0.068	0.035	0.068	0.26	0.26	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.503	0.503
9	12	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.035	0.068	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.26	0.503
9	13	Jr. Libertad	0.503	0.035	0.26	0.26	0.26	0.068	0.035	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.26	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503
9	14	Jr. Libertad	0.26	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26
9	15	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.503	0.26
9	16	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.26	0.134	0.26	0.26	0.26	0.26
9	17	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.068	0.134	0.503	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.26	0.503	0.503
9	18	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.503	0.035	0.068	0.134	0.134	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.503
9	19	Jr. Libertad	0.035	0.068	0.068	0.035	0.134	0.26	0.035	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.503	0.26
9	20	Jr. Libertad	0.26	0.26	0.26	0.134	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.26	0.26	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26
9	21	Jr. Libertad	0.134	0.134	0.26	0.068	0.134	0.068	0.035	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.503	0.26
9	22	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.26	0.134	0.26	0.068	0.035	0.068	0.26	0.26	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26
9	23	Jr. Libertad	0.26	0.068	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.503	0.503
10	1	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.068	0.035	0.503	0.26	0.068	0.035	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26	0.26
10	2	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.068	0.134	0.134	0.068	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.26
10	3	Jr. Libertad	0.26	0.068	0.26	0.134	0.26	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26
10	4	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.068	0.134	0.26	0.26	0.035	0.068	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.503	0.503
10	5	Jr. Libertad	0.503	0.035	0.134	0.035	0.134	0.26	0.035	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26
12	1	Calle San Bartolome	0.068	0.035	0.134	0.26	0.26	0.068	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	2	Calle San Bartolome	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.068	0.503	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	3	Calle San Bartolome	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.134	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	4	Calle San Bartolome	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	5	Calle San Bartolome	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	6	Calle San Bartolome	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.26	0.068	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	7	Calle San Bartolome	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.26	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	8	JR.LIMA	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.26	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	9	JR.LIMA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	10	JR.LIMA	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	11	JR.LIMA	0.068	0.035	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.134	0.503	0.035	0.134	0.503
12	12	JR.LIMA	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	13	JR.LIMA	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	14	JR.LIMA	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	15	JR.LIMA	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	16	JR.LIMA	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	17	JR.LIMA	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503
12	18	JR.LIMA	0.503	0.035	0.068	0.26	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.503
13	1	Calle San Bartolome	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.503	0.134	0.26	0.503	0.503	0.035	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.503
13	3	JR. CAJAMARCA	0.134	0.503	0.134	0.134	0.503	0.068	0.503	0.134	0.13												

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental						
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			
			0.412	0.328		0.26			0.412	0.328					0.26			0.412	0.328		0.26			
Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible				
15	2	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.068	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.26	0.503
15	3	Jr. Libertad	0.068	0.068	0.068	0.134	0.134	0.503	0.068	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503
15	4	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.068	0.068	0.503	0.068	0.068	0.068	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.134	0.26	0.26	0.26
15	5	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.068	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134
15	6	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.26	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26	0.26
15	7	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.068	0.134	0.134	0.068	0.068	0.134	0.134	0.134	0.134	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503
15	8	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.068	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503
15	9	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.068	0.134	0.068	0.503	0.068	0.134	0.068	0.134	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.134	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26
15	10	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.068	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.134	0.26	0.134	0.134
15	11	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.134	0.134
15	12	Jr. Libertad	0.134	0.068	0.134	0.068	0.068	0.26	0.068	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26
15	13	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.068	0.134	0.26	0.068	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	0.503	0.503
15	14	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.068	0.134	0.26	0.068	0.134	0.068	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503
15	15	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.068	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503
15	16	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.068	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
15	17	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.26	0.26	0.26	0.26
15	18	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503
15	19	Jr. Libertad	0.068	0.068	0.26	0.068	0.26	0.26	0.068	0.068	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26	0.503	0.503
15	20	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.068	0.134	0.503	0.068	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26	0.26
15	21	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.068	0.068	0.503	0.068	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.068	0.068	0.26	0.26	0.26	0.26
15	22	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.068	0.068	0.134	0.134	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.134	0.26	0.503	0.503
15	23	Jr. Libertad	0.068	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.134
15	24	Jr. Libertad	0.134	0.068	0.134	0.068	0.134	0.26	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.503	0.068	0.503	0.503
15	25	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.134	0.26	0.26
15	26	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.068	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.134	0.068	0.26	0.26
15	27	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.134	0.26	0.503
15	28	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.068	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26	0.26
15	29	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26	0.26
15	31	Jr. Libertad	0.134	0.068	0.068	0.068	0.068	0.26	0.068	0.068	0.068	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503
15	32	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.068	0.134	0.26	0.068	0.068	0.26	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.503
15	33	Jr. Libertad	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.26	0.26	0.26
15	34	Jr. Libertad	0.035	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.068	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134
15	36	Jr. Libertad	0.068	0.068	0.134	0.068	0.26	0.26	0.068	0.068	0.068	0.134	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.035	0.035
15	37	Jr. Libertad	0.134	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.068	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.26	0.503	0.26	0.26
15	38	Jr. Libertad	0.134	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26	0.503
15	39	Jr. Lima	0.26	0.035	0.035	0.134	0.26	0.26	0.035	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.503	0.26	0.068	0.503	0.503
15	40	Jr. Lima	0.134	0.068	0.068	0.134	0.134	0.068	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.134	0.26	0.26
15	41	Jr. Lima	0.035	0.068	0.134	0.068	0.068	0.503	0.035	0.068	0.068	0.068	0.068	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.26	0.134	0.26	0.26
15	42	Jr. Lima	0.134	0.068	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.26	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.26	0.26
15	43	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.068	0.068	0.035	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.26	0.134	0.068	0.26	0.503	0.134	0.134
15	44	Jr. Lima	0.134	0.035	0.068	0.26	0.134	0.068	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.068	0.068	0.26	0.068	0.26	0.26
15	45	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.26	0.26	0.068	0.035	0.134	0.134	0.035	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.503	0.068	0.26	0.26
15	46	Jr. Lima	0.068	0.035	0.134	0.134	0.068	0.068	0.035	0.068	0.068	0.134	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26	0.26
15	47	Jr. Lima	0.068	0.035	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.134	0.035	0.503	0.26	0.068	0.068	0.503	0.26	0.26	0.26
15	48	Jr. Lima	0.134	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.503	0.503	0.503
15	49	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.068	0.26	0.503	0.035	0.068	0.26	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.503	0.26	0.26
15	50	Jr. Lima	0.26	0.068	0.134	0.26	0.26	0.26	0.035	0.134	0.068	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.26	0.134	0.134	0.134
15	51	Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.134	0.134	0.035	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503
15	52	Jr. Lima	0.134	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.068	0.068	0.068	0.503											

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental						
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			
			0.412	0.328		0.26			0.412	0.328					0.26			0.412	0.328		0.26			
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible	
15	61	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.035	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503
15	62	Jr. Lima	0.068	0.035	0.068	0.134	0.134	0.503	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503
15	63	Jr. Lima	0.068	0.035	0.068	0.134	0.134	0.503	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.26	0.26	0.26
15	64	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.134	0.26
15	65	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503
15	66	Jr. Lima	0.068	0.035	0.134	0.134	0.068	0.068	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.134	0.503
15	67	Jr. Lima	0.068	0.035	0.134	0.068	0.134	0.068	0.035	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.503	0.26
15	68	Jr. Lima	0.035	0.035	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.068	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.134	0.26
15	69	Jr. Arequipa	0.068	0.068	0.134	0.26	0.134	0.068	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.26	0.26	0.26	0.26
15	70	Jr. Arequipa	0.26	0.068	0.134	0.068	0.26	0.068	0.035	0.068	0.134	0.068	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.26	0.503	0.134	0.503
15	71	Jr. Arequipa	0.035	0.035	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.134	0.26	0.26	0.134	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.26	0.26	0.503
15	72	Jr. Arequipa	0.068	0.068	0.26	0.26	0.068	0.26	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503
15	73	Jr. Arequipa	0.26	0.068	0.134	0.26	0.134	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.134	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.26	0.503	0.503	0.503
16	1	CALLE 3	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.26	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	2	CALLE 3	0.503	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.26	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	3	CALLE 3	0.503	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
16	4	CALLE 3	0.134	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
16	5	CALLE 3	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	6	CALLE 3	0.503	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	7	CALLE 3	0.503	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	8	CALLE 3	0.134	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	9	CALLE 3	0.134	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
16	10	CALLE 3	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
16	11	CALLE 3	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
16	12	CALLE 3	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
18	1	Calle Tupac Amaru	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.068	0.503	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
18	3	Pasaje 2	0.26	0.068	0.26	0.068	0.26	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
18	5	Pasaje 2	0.26	0.035	0.134	0.068	0.068	0.26	0.503	0.068	0.134	0.035	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
18	9	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.134	0.134	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
18	11	Jr. Lima	0.134	0.035	0.068	0.134	0.068	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.134	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
19	2	Calle Tupac Amaru	0.134	0.068	0.068	0.068	0.134	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.068	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
19	3	Calle Tupac Amaru	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.134	0.134	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26
19	5	Calle Tupac Amaru	0.134	0.035	0.068	0.26	0.134	0.068	0.503	0.134	0.134	0.035	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.134	0.134	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26
20	2	Jr. Lima	0.503	0.26	0.068	0.068	0.26	0.068	0.503	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	3	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.26	0.068	0.503	0.068	0.134	0.134	0.503	0.035	0.26	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	4	Jr. Lima	0.26	0.035	0.26	0.134	0.26	0.26	0.503	0.068	0.035	0.068	0.134	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	7	Jr. Lima	0.134	0.035	0.26	0.068	0.134	0.26	0.503	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	10	Jr. Lima	0.035	0.26	0.068	0.068	0.26	0.068	0.26	0.26	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.068	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	11	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.26	0.26	0.068	0.26	0.068	0.134	0.134	0.503	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	12	Jr. Lima	0.26	0.035	0.035	0.068	0.068	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	13	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	14	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.068	0.26	0.068	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	15	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	17	Jr. Lima	0.26	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.503	0.035	0.134	0.035	0.503	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	18	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.035	0.134	0.035	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	19	Calle Tupac Amaru	0.134	0.035	0.26	0.134	0.134	0.26	0.503	0.26	0.035	0.035	0.035	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	20	Calle Tupac Amaru	0.068	0.035	0.26	0.068	0.068	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	21	Calle Tupac Amaru	0.134	0.035	0.134	0.134	0.068	0.068	0.503	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.26	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26
20	22	Calle Tupac Amaru	0.26	0.035	0.068	0.26	0.134	0.26	0.503	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.26								

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.		Fragilidad		Resiliencia		Exp.		Fragilidad					Resiliencia		Exp.		Fragilidad		Resiliencia	
			0.412		0.328		0.26		0.412		0.328					0.26		0.412		0.328		0.26	
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible
21	8	JR CAJAMARCA	0.068	0.035	0.26	0.26	0.503	0.068	0.134	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.503
21	9	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503
21	10	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.26	0.26	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503
21	11	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503
21	12	JR CAJAMARCA	0.035	0.035	0.134	0.26	0.26	0.068	0.134	0.068	0.068	0.035	0.134	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503
21	14	JR CAJAMARCA	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.26	0.134	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	15	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.134	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	16	JR CAJAMARCA	0.068	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.134	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	17	JR CAJAMARCA	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	18	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	19	CALLE SAN BARTOLOME	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	20	CALLE SAN BARTOLOME	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
21	21	CALLE SAN BARTOLOME	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	1	JR LIMA	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.26	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	2	JR LIMA	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	3	JR LIMA	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	4	JR LIMA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	5	JR AREQUIPA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.503	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	6	JR AREQUIPA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	7	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	8	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.503	0.134	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	10	JR CAJAMARCA	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	11	JR CAJAMARCA	0.26	0.035	0.068	0.134	0.503	0.068	0.134	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.068	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
22	12	JR CAJAMARCA	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.068	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.068	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26
22	13	JR CAJAMARCA	0.503	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.134	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26
22	14	JR CAJAMARCA	0.503	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.503	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26
23	1	Jr. Arequipa	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.068	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.035	0.503	0.26	0.26
23	2	Jr. Arequipa	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.068	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.035	0.503	0.26	0.26
23	3	Jr. Arequipa	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.035	0.503	0.503	0.26	0.26
23	4	Jr. Arequipa	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.035	0.503	0.503	0.26	0.26
23	5	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	6	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	7	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	8	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	9	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	10	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	11	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	12	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	13	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	14	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	15	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	16	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	17	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.068	0.068	0.134	0.26	0.035	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	18	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	19	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.068	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	20	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
23	21	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.134	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
24	1	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.134
24	2	Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.068	0.503	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
24	3	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
24	4	Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.															

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
			0.412	0.328		0.26			0.412	0.328					0.26			0.412	0.328		0.26		
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible
25	2	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.134	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134
25	3	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
25	4	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.503	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503
25	5	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
25	6	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.134	0.26	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
25	7	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.26	0.26	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
25	8	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.26	0.134	0.26	0.134	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134
25	9	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26	0.134	0.068	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.134
25	10	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.503	0.134	0.503	0.26	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
25	11	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.134	0.503	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26
25	12	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.134	0.503	0.26	0.068	0.068	0.068	0.503	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26
25	13	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.26	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26
25	14	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.134	0.26	0.26	0.134	0.068	0.068	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.26
25	15	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.26
25	16	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.503	0.26	0.134	0.26	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.26
25	17	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.503	0.134	0.26	0.068	0.068	0.134	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26
25	18	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.26	0.503	0.503	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
25	19	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.26	0.134	0.068	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134
25	20	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.26	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.134
26	1	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.26	0.134	0.26	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134
26	2	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.26	0.068	0.035	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134
27	1	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.068	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.068	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
27	2	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.503	0.068	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.068	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.503
27	3	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.26	0.26	0.26	0.503	0.134	0.26	0.503	0.26	0.035	0.503	0.068	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
27	4	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.068	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
27	5	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.068	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.26
27	6	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.068	0.134	0.26	0.134	0.035	0.26	0.068	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.26	0.26
28	1	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
28	2	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
28	3	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.068	0.26	0.26	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
28	4	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
28	5	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
28	6	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
28	7	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
29	1	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
29	2	Prolongacion Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.134	0.134	0.503	0.26	0.26	0.26
29	3	Prolongacion Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
30	1	Prolongacion Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.134	0.26	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
30	2	Prolongacion Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.26
30	3	Prolongacion Jr. Lima	0.26	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
31	1	Prolongacion Jr. Lima	0.134	0.035	0.134	0.068	0.503	0.26	0.503	0.068	0.035	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
31	2	Prolongacion Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
31	3	Prolongacion Jr. Lima	0.503	0.035	0.134	0.134	0.503	0.26	0.503	0.134	0.068	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.134	0.503	0.503	0.503	0.26
33	2	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	0.26	0.035	0.134	0.503	0.068	0.134	0.503	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	3	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	0.26	0.035	0.134	0.503	0.068	0.068	0.26	0.134	0.068	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	5	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	0.068	0.035	0.134	0.503	0.134	0.134	0.26	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	6	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.134	0.503	0.134	0.503	0.26	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	7	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.503	0.26	0.134	0.26	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	8	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.26	0.134	0.068	0.068	0.26	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	11	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.134	0.134	0.26	0.26	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.503	0.26
33	14	Jr. Cajamarca	0.068	0.035	0.134	0.26	0.068	0.134	0.26	0.134</													

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL						ECONÓMICO									Ambiental					
			Exp.	Fragilidad		Resiliencia			Exp.	Fragilidad					Resiliencia			Exp.	Fragilidad		Resiliencia		
			0.412	0.328		0.26			0.412	0.328					0.26			0.412	0.328		0.26		
			Grupo etario	Cobertura de salud	Educación	Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	Actitud frente al riesgo	Campañas de prevención y difusión	Localización	Material de construcción de la edificación	Estado de conservación	Antigüedad de la casa	Altura de vivienda	Servicio básicos	Ingreso familiar medio	Capacitación en temas de gestión del riesgo	Obras de mitigación	Área verde	Calidad del suelo	Explotación RRNN	Capacitación en temas de conservación ambiental	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible
33	23	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.26	0.068	0.26	0.503	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
33	24	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.068	0.134	0.26	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.26	
33	25	Jr. Cajamarca	0.068	0.035	0.26	0.068	0.26	0.068	0.503	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.26	
34	1	Jr. Cajamarca	0.035	0.035	0.068	0.035	0.035	0.035	0.503	0.134	0.134	0.503	0.503	0.035	0.035	0.035	0.503	0.035	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	2	Jr. Cajamarca	0.068	0.035	0.134	0.068	0.503	0.035	0.503	0.068	0.068	0.068	0.26	0.035	0.035	0.503	0.503	0.068	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	3	Jr. Cajamarca	0.503	0.035	0.26	0.134	0.503	0.26	0.503	0.068	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	4	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.26	0.134	0.134	0.035	0.503	0.134	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	5	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.068	0.134	0.068	0.503	0.068	0.068	0.068	0.503	0.035	0.26	0.26	0.503	0.134	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	6	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.068	0.068	0.134	0.035	0.503	0.134	0.134	0.503	0.26	0.035	0.26	0.26	0.503	0.26	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	8	Jr. Cajamarca	0.068	0.035	0.134	0.035	0.134	0.035	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	13	Jr. Cajamarca	0.503	0.035	0.134	0.068	0.134	0.068	0.503	0.134	0.134	0.503	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	20	Jr. Cajamarca	0.068	0.035	0.26	0.068	0.134	0.503	0.503	0.134	0.134	0.26	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	21	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.26	0.068	0.134	0.068	0.503	0.068	0.068	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
34	23	Pasaje 3	0.134	0.035	0.26	0.068	0.134	0.068	0.503	0.068	0.068	0.26	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
36	1	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.26	0.26	0.068	0.134	0.26	0.134	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
36	2	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.068	0.26	0.068	0.26	0.134	0.134	0.068	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
36	3	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.503	0.068	0.134	0.26	0.134	0.068	0.035	0.503	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
36	4	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.26	0.26	0.134	0.503	0.503	0.068	0.134	0.134	0.26	0.035	0.503	0.503	0.503	0.134	0.068	0.503	0.26		
37	3	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.26	0.503	0.134	0.503	0.26	0.134	0.134	0.134	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.503	0.503	0.26	
38	1	Jr. Cajamarca	0.26	0.035	0.134	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.035	0.503	0.26	
38	3	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.134	0.035	0.503	0.035	0.503	0.068	0.068	0.035	0.26	0.035	0.26	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	
38	5	Jr. Cajamarca	0.503	0.035	0.26	0.068	0.503	0.26	0.503	0.068	0.068	0.035	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.26	0.068	0.035	0.503	0.26	
38	8	Jr. Cajamarca	0.134	0.035	0.26	0.068	0.503	0.068	0.503	0.134	0.068	0.503	0.503	0.035	0.503	0.503	0.503	0.503	0.068	0.035	0.503	0.26	

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
1	1	Calle los Jardines	0.1994	Alta	0.1770	Alta	0.3819	Muy alta	0.240	Alta
1	2	Calle los Jardines	0.1760	Alta	0.1495	Alta	0.2150	Alta	0.177	Alta
1	3	Calle los Jardines	0.1233	Media	0.1594	Alta	0.2398	Alta	0.165	Alta
1	4	Calle los Jardines	0.1263	Media	0.1648	Alta	0.3260	Muy alta	0.191	Alta
1	5	Calle los Jardines	0.3068	Muy alta	0.2018	Alta	0.2654	Muy alta	0.262	Muy alta
1	6	Calle los Jardines	0.1890	Alta	0.1755	Alta	0.2357	Alta	0.197	Alta
2	1	Calle los Jardines	0.1506	Alta	0.2041	Alta	0.2545	Alta	0.195	Alta
2	2	Calle los Jardines	0.1141	Media	0.1332	Alta	0.3631	Muy alta	0.185	Alta
2	3	Calle los Jardines	0.0990	Media	0.1647	Alta	0.2299	Alta	0.155	Alta
2	4	Calle los Jardines	0.2933	Muy alta	0.1755	Alta	0.2111	Alta	0.233	Alta
3	1	Calle los Jardines	0.0804	Media	0.2232	Alta	0.3547	Muy alta	0.199	Alta
3	3	Calle los Jardines	0.1937	Alta	0.2188	Alta	0.2299	Alta	0.211	Alta
3	4	Calle los Jardines	0.0991	Media	0.2217	Alta	0.2861	Muy alta	0.188	Alta
4	1	Calle los Jardines	0.1384	Alta	0.3807	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.250	Alta
4	2	Calle los Jardines	0.0734	Media	0.3393	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.210	Alta
4	3	Calle los Jardines	0.1147	Media	0.3807	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.241	Alta
4	4	Calle los Jardines	0.1782	Alta	0.3654	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.262	Muy alta
4	8	Calle los Maestros	0.1155	Media	0.3739	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.239	Alta
4	9	Calle los Maestros	0.1160	Media	0.3463	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.230	Alta
4	10	Calle los Maestros	0.1160	Media	0.3576	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.273	Muy alta
4	11	Calle los Maestros	0.1596	Alta	0.3576	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.291	Muy alta
4	12	Jr. Libertad	0.1121	Media	0.3495	Muy alta	0.3151	Muy alta	0.243	Alta
4	13	Jr. Libertad	0.1809	Alta	0.4053	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.315	Muy alta
4	14	Jr. Libertad	0.1865	Alta	0.3891	Muy alta	0.3151	Muy alta	0.286	Muy alta
4	16	Jr. Libertad	0.1507	Alta	0.3836	Muy alta	0.2360	Alta	0.249	Alta
4	17	Jr. Libertad	0.2384	Alta	0.3836	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.292	Muy alta
4	19	Jr. Libertad	0.0860	Media	0.3491	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.258	Alta
4	21	Jr. Libertad	0.1544	Alta	0.3467	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.285	Muy alta
4	22	Jr. Libertad	0.1384	Alta	0.3807	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.250	Alta
4	24	Calle los Maestros	0.1340	Alta	0.3600	Muy alta	0.3151	Muy alta	0.255	Alta
4	26	Calle los Maestros	0.1640	Alta	0.3410	Muy alta	0.3151	Muy alta	0.261	Muy alta
4	28	Jr. Lima	0.1121	Media	0.3311	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.263	Muy alta
4	29	Jr. Lima	0.0968	Media	0.3311	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.256	Alta
4	32	Jr. Lima	0.1667	Alta	0.3339	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.286	Muy alta
4	33	Jr. Lima	0.0860	Media	0.3600	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.261	Muy alta
4	34	Jr. Lima	0.1069	Media	0.3547	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.268	Muy alta
4	35	Jr. Lima	0.1652	Alta	0.3807	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.301	Muy alta
5	1	Calle los Jardines	0.1890	Alta	0.1755	Alta	0.2753	Muy alta	0.207	Alta
5	2	Calle los Jardines	0.1506	Alta	0.2041	Alta	0.2545	Alta	0.195	Alta
5	3	Calle los Jardines	0.1141	Media	0.1332	Alta	0.4026	Muy alta	0.195	Alta
5	4	Calle los Jardines	0.0990	Media	0.1647	Alta	0.2299	Alta	0.155	Alta
5	5	Calle los Jardines	0.2933	Muy alta	0.1755	Alta	0.2506	Alta	0.244	Alta
5	6	Calle los Jardines	0.0804	Media	0.2232	Alta	0.3547	Muy alta	0.199	Alta
6	1	Jr. Cajamarca	0.1581	Alta	0.2069	Alta	0.3442	Muy alta	0.222	Alta
6	2	Jr. Cajamarca	0.1652	Alta	0.2368	Alta	0.3442	Muy alta	0.235	Alta
6	3	Jr. Cajamarca	0.1932	Alta	0.2233	Alta	0.3442	Muy alta	0.242	Alta
6	4	Jr. Cajamarca	0.0432	Baja	0.2110	Alta	0.3442	Muy alta	0.177	Alta
6	6	Jr. Libertad	0.2731	Muy alta	0.3411	Muy alta	0.3442	Muy alta	0.314	Muy alta
6	7	Jr. Libertad	0.1917	Alta	0.3436	Muy alta	0.3442	Muy alta	0.281	Muy alta
6	10	Jr. Libertad	0.1581	Alta	0.3234	Muy alta	0.3442	Muy alta	0.261	Muy alta
7	3	Jr. Arequipa	0.3300	Muy alta	0.2586	Alta	0.1457	Alta	0.259	Alta
7	8	Jr. Libertad	0.1327	Media	0.2533	Alta	0.3385	Muy alta	0.226	Alta
7	9	Jr. Libertad	0.1641	Alta	0.3279	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.283	Muy alta
7	11	Jr. Cajamarca	0.3025	Muy alta	0.3886	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.360	Muy alta
7	12	Jr. Cajamarca	0.3025	Muy alta	0.1680	Alta	0.1457	Alta	0.218	Alta
7	13	Jr. Cajamarca	0.0960	Media	0.2847	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.221	Alta

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
8	2	Jr. Arequipa	0.1972	Alta	0.2316	Alta	0.4152	Muy alta	0.265	Muy alta
8	3	Jr. Arequipa	0.1285	Media	0.2079	Alta	0.4152	Muy alta	0.229	Alta
8	4	Jr.Cutervo	0.1342	Alta	0.2025	Alta	0.4152	Muy alta	0.230	Alta
8	5	Jr.Cutervo	0.1212	Media	0.2025	Alta	0.4152	Muy alta	0.224	Alta
9	1	Jr. Libertad	0.1895	Alta	0.1594	Alta	0.2492	Alta	0.195	Alta
9	2	Jr. Libertad	0.2787	Muy alta	0.1648	Alta	0.3819	Muy alta	0.268	Muy alta
9	3	Jr. Libertad	0.1126	Media	0.1755	Alta	0.2285	Alta	0.163	Alta
9	4	Jr. Libertad	0.1116	Media	0.1564	Alta	0.3754	Muy alta	0.195	Alta
9	5	Jr. Libertad	0.1261	Media	0.1619	Alta	0.2285	Alta	0.164	Alta
9	6	Jr. Libertad	0.1904	Alta	0.1513	Alta	0.2545	Alta	0.194	Alta
9	7	Jr. Libertad	0.1876	Alta	0.1496	Alta	0.2492	Alta	0.191	Alta
9	8	Jr. Libertad	0.0782	Media	0.1933	Alta	0.2545	Alta	0.162	Alta
9	9	Jr. Libertad	0.0880	Media	0.1519	Alta	0.3658	Muy alta	0.181	Alta
9	10	Jr. Libertad	0.0989	Media	0.1441	Alta	0.3451	Muy alta	0.178	Alta
9	11	Jr. Libertad	0.1375	Alta	0.1756	Alta	0.3766	Muy alta	0.212	Alta
9	12	Jr. Libertad	0.1652	Alta	0.1702	Alta	0.2299	Alta	0.184	Alta
9	13	Jr. Libertad	0.3102	Muy alta	0.1811	Alta	0.3025	Muy alta	0.266	Muy alta
9	14	Jr. Libertad	0.1809	Alta	0.1908	Alta	0.3655	Muy alta	0.232	Alta
9	15	Jr. Libertad	0.1126	Media	0.1412	Alta	0.3602	Muy alta	0.186	Alta
9	16	Jr. Libertad	0.1098	Media	0.1332	Alta	0.2393	Alta	0.151	Alta
9	17	Jr. Libertad	0.1356	Alta	0.1702	Alta	0.2765	Muy alta	0.184	Alta
9	18	Jr. Libertad	0.1506	Alta	0.1458	Alta	0.2710	Muy alta	0.180	Alta
9	19	Jr. Libertad	0.0695	Media	0.1564	Alta	0.3754	Muy alta	0.178	Alta
9	20	Jr. Libertad	0.2301	Alta	0.1495	Alta	0.2545	Alta	0.210	Alta
9	21	Jr. Libertad	0.1431	Alta	0.1538	Alta	0.2492	Alta	0.174	Alta
9	22	Jr. Libertad	0.1175	Media	0.1495	Alta	0.3655	Muy alta	0.192	Alta
9	23	Jr. Libertad	0.1677	Alta	0.1908	Alta	0.3766	Muy alta	0.230	Alta
10	1	Jr. Libertad	0.1212	Media	0.2545	Alta	0.2740	Muy alta	0.205	Alta
10	2	Jr. Libertad	0.1025	Media	0.1672	Alta	0.2081	Alta	0.151	Alta
10	3	Jr. Libertad	0.2150	Alta	0.1441	Alta	0.3547	Muy alta	0.228	Alta
10	4	Jr. Libertad	0.1262	Media	0.1909	Alta	0.2657	Muy alta	0.184	Alta
10	5	Jr. Libertad	0.2677	Muy alta	0.1617	Alta	0.2135	Alta	0.219	Alta
12	1	Calle San Bartolome	0.1104	Media	0.2835	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.254	Alta
12	2	Calle San Bartolome	0.1375	Alta	0.3432	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.284	Muy alta
12	3	Calle San Bartolome	0.1967	Alta	0.2391	Alta	0.4425	Muy alta	0.275	Muy alta
12	4	Calle San Bartolome	0.1448	Alta	0.2627	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.261	Muy alta
12	5	Calle San Bartolome	0.2102	Alta	0.2779	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.293	Muy alta
12	6	Calle San Bartolome	0.2102	Alta	0.2463	Alta	0.4425	Muy alta	0.282	Muy alta
12	7	Calle San Bartolome	0.2102	Alta	0.2945	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.298	Muy alta
12	8	JR.LIMA	0.1448	Alta	0.2945	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.271	Muy alta
12	9	JR.LIMA	0.1583	Alta	0.3260	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.287	Muy alta
12	10	JR.LIMA	0.2102	Alta	0.2835	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.295	Muy alta
12	11	JR.LIMA	0.0838	Media	0.2380	Alta	0.3609	Muy alta	0.206	Alta
12	12	JR.LIMA	0.2396	Alta	0.3780	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.338	Muy alta
12	13	JR.LIMA	0.2396	Alta	0.3892	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.341	Muy alta
12	14	JR.LIMA	0.2396	Alta	0.3475	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.328	Muy alta
12	15	JR.LIMA	0.2261	Alta	0.3685	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.329	Muy alta
12	16	JR.LIMA	0.1742	Alta	0.3836	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.313	Muy alta
12	17	JR.LIMA	0.1742	Alta	0.3892	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.314	Muy alta
12	18	JR.LIMA	0.2917	Muy alta	0.3892	Muy alta	0.4165	Muy alta	0.356	Muy alta
13	1	Calle San Bartolome	0.2102	Alta	0.3911	Muy alta	0.4165	Muy alta	0.323	Muy alta
13	3	JR. CAJAMARCA	0.2215	Alta	0.3749	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.329	Muy alta
13	5	JR LIMA	0.2215	Alta	0.3749	Muy alta	0.4165	Muy alta	0.323	Muy alta
13	6	JR LIMA	0.2869	Muy alta	0.3911	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.362	Muy alta
13	7	JR LIMA	0.2350	Alta	0.3911	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.340	Muy alta
13	8	Calle San Bartolome	0.2734	Muy alta	0.3432	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.340	Muy alta
15	1	Jr. Libertad	0.0723	Media	0.1451	Alta	0.2710	Muy alta	0.148	Alta

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
15	2	Jr. Libertad	0.0855	Media	0.1809	Alta	0.3451	Muy alta	0.184	Alta
15	3	Jr. Libertad	0.1101	Media	0.1906	Alta	0.3424	Muy alta	0.197	Alta
15	4	Jr. Libertad	0.1028	Media	0.1904	Alta	0.3260	Muy alta	0.190	Alta
15	5	Jr. Libertad	0.1300	Media	0.1850	Alta	0.3915	Muy alta	0.216	Alta
15	6	Jr. Libertad	0.1469	Alta	0.1590	Alta	0.3547	Muy alta	0.205	Alta
15	7	Jr. Libertad	0.0617	Baja	0.1756	Alta	0.3918	Muy alta	0.185	Alta
15	8	Jr. Libertad	0.1006	Media	0.1507	Alta	0.4056	Muy alta	0.196	Alta
15	9	Jr. Libertad	0.0991	Media	0.1782	Alta	0.2286	Alta	0.159	Alta
15	10	Jr. Libertad	0.0654	Baja	0.1879	Alta	0.3309	Muy alta	0.175	Alta
15	11	Jr. Libertad	0.1133	Media	0.1674	Alta	0.3465	Muy alta	0.192	Alta
15	12	Jr. Libertad	0.1190	Media	0.1675	Alta	0.2043	Alta	0.157	Alta
15	13	Jr. Libertad	0.0784	Media	0.2098	Alta	0.4109	Muy alta	0.208	Alta
15	14	Jr. Libertad	0.0784	Media	0.2013	Alta	0.3864	Muy alta	0.199	Alta
15	15	Jr. Libertad	0.0861	Media	0.1728	Alta	0.3163	Muy alta	0.174	Alta
15	16	Jr. Libertad	0.0697	Media	0.1675	Alta	0.3395	Muy alta	0.172	Alta
15	17	Jr. Libertad	0.1263	Media	0.1991	Alta	0.2684	Muy alta	0.187	Alta
15	18	Jr. Libertad	0.1263	Media	0.1561	Alta	0.3918	Muy alta	0.205	Alta
15	19	Jr. Libertad	0.1288	Media	0.1933	Alta	0.2818	Muy alta	0.190	Alta
15	20	Jr. Libertad	0.1356	Alta	0.1699	Alta	0.4000	Muy alta	0.216	Alta
15	21	Jr. Libertad	0.1300	Media	0.1728	Alta	0.1970	Alta	0.161	Alta
15	22	Jr. Libertad	0.1207	Media	0.1729	Alta	0.3424	Muy alta	0.195	Alta
15	23	Jr. Libertad	0.1045	Media	0.1935	Alta	0.2308	Alta	0.167	Alta
15	24	Jr. Libertad	0.1246	Media	0.2044	Alta	0.3547	Muy alta	0.211	Alta
15	25	Jr. Libertad	0.0626	Baja	0.2013	Alta	0.2684	Muy alta	0.162	Alta
15	26	Jr. Libertad	0.0654	Baja	0.1674	Alta	0.2988	Muy alta	0.160	Alta
15	27	Jr. Libertad	0.0861	Media	0.1590	Alta	0.2423	Alta	0.151	Alta
15	28	Jr. Libertad	0.0855	Media	0.1933	Alta	0.4000	Muy alta	0.203	Alta
15	29	Jr. Libertad	0.0935	Media	0.2044	Alta	0.3655	Muy alta	0.201	Alta
15	31	Jr. Libertad	0.1082	Media	0.1904	Alta	0.3424	Muy alta	0.196	Alta
15	32	Jr. Libertad	0.1192	Media	0.1782	Alta	0.3957	Muy alta	0.210	Alta
15	33	Jr. Libertad	0.0861	Media	0.1961	Alta	0.2545	Alta	0.166	Alta
15	34	Jr. Libertad	0.0799	Media	0.1988	Alta	0.2201	Alta	0.155	Alta
15	36	Jr. Libertad	0.1082	Media	0.1673	Alta	0.3901	Muy alta	0.201	Alta
15	37	Jr. Libertad	0.1008	Media	0.1959	Alta	0.2891	Muy alta	0.181	Alta
15	38	Jr. Libertad	0.1263	Media	0.1675	Alta	0.4109	Muy alta	0.214	Alta
15	39	Jr. Lima	0.1727	Alta	0.1440	Alta	0.2684	Muy alta	0.188	Alta
15	40	Jr. Lima	0.1079	Media	0.1648	Alta	0.3547	Muy alta	0.191	Alta
15	41	Jr. Lima	0.0946	Media	0.1671	Alta	0.2286	Alta	0.153	Alta
15	42	Jr. Lima	0.1246	Media	0.2070	Alta	0.4053	Muy alta	0.225	Alta
15	43	Jr. Lima	0.1726	Alta	0.0997	Media	0.2201	Alta	0.161	Alta
15	44	Jr. Lima	0.1160	Media	0.1480	Alta	0.2808	Muy alta	0.169	Alta
15	45	Jr. Lima	0.1786	Alta	0.1659	Alta	0.2382	Alta	0.190	Alta
15	46	Jr. Lima	0.0805	Media	0.1402	Alta	0.4053	Muy alta	0.185	Alta
15	47	Jr. Lima	0.0864	Media	0.1169	Media	0.2231	Alta	0.132	Media
15	48	Jr. Lima	0.1317	Media	0.1647	Alta	0.3766	Muy alta	0.206	Alta
15	49	Jr. Lima	0.1875	Alta	0.1961	Alta	0.2492	Alta	0.206	Alta
15	50	Jr. Lima	0.2078	Alta	0.1962	Alta	0.3492	Muy alta	0.241	Alta
15	51	Jr. Lima	0.2947	Muy alta	0.1524	Alta	0.3109	Muy alta	0.252	Alta
15	52	Jr. Lima	0.1155	Media	0.1768	Alta	0.4056	Muy alta	0.211	Alta
15	53	Jr. Lima	0.1743	Alta	0.1459	Alta	0.3287	Muy alta	0.205	Alta
15	54	Jr. Lima	0.2897	Muy alta	0.1249	Media	0.3080	Muy alta	0.240	Alta
15	55	Jr. Lima	0.2783	Muy alta	0.1908	Alta	0.2886	Muy alta	0.252	Alta
15	56	Jr. Lima	0.1632	Alta	0.1863	Alta	0.2753	Muy alta	0.200	Alta
15	57	Jr. Lima	0.1836	Alta	0.1508	Alta	0.2515	Alta	0.190	Alta
15	58	Jr. Lima	0.0989	Media	0.1265	Media	0.2243	Alta	0.141	Alta
15	59	Jr. Lima	0.2548	Alta	0.1509	Alta	0.3385	Muy alta	0.242	Alta
15	60	Jr. Lima	0.1788	Alta	0.1274	Media	0.3340	Muy alta	0.202	Alta

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
15	61	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.1673	Alta	0.3559	Muy alta	0.209	Alta
15	62	Jr. Lima	0.1047	Media	0.1770	Alta	0.3559	Muy alta	0.194	Alta
15	63	Jr. Lima	0.1047	Media	0.1770	Alta	0.2285	Alta	0.161	Alta
15	64	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.1510	Alta	0.3547	Muy alta	0.204	Alta
15	65	Jr. Lima	0.1674	Alta	0.1770	Alta	0.3559	Muy alta	0.220	Alta
15	66	Jr. Lima	0.0805	Media	0.1770	Alta	0.3451	Muy alta	0.181	Alta
15	67	Jr. Lima	0.0790	Media	0.1758	Alta	0.3862	Muy alta	0.191	Alta
15	68	Jr. Lima	0.0855	Media	0.1770	Alta	0.3287	Muy alta	0.179	Alta
15	69	Jr. Arequipa	0.1050	Media	0.1647	Alta	0.3286	Muy alta	0.183	Alta
15	70	Jr. Arequipa	0.1743	Alta	0.1564	Alta	0.2710	Muy alta	0.194	Alta
15	71	Jr. Arequipa	0.0799	Media	0.1836	Alta	0.2492	Alta	0.158	Alta
15	72	Jr. Arequipa	0.1330	Alta	0.1648	Alta	0.3559	Muy alta	0.201	Alta
15	73	Jr. Arequipa	0.1971	Alta	0.1675	Alta	0.4026	Muy alta	0.241	Alta
16	1	CALLE 3	0.2190	Alta	0.2891	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.296	Muy alta
16	2	CALLE 3	0.3027	Muy alta	0.2891	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.330	Muy alta
16	3	CALLE 3	0.3027	Muy alta	0.2779	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.320	Muy alta
16	4	CALLE 3	0.1507	Alta	0.2779	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.257	Alta
16	5	CALLE 3	0.1370	Alta	0.2779	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.258	Alta
16	6	CALLE 3	0.2891	Muy alta	0.2779	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.321	Muy alta
16	7	CALLE 3	0.3262	Muy alta	0.2779	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.336	Muy alta
16	8	CALLE 3	0.1507	Alta	0.2835	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.266	Muy alta
16	9	CALLE 3	0.1507	Alta	0.2835	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.259	Muy alta
16	10	CALLE 3	0.2026	Alta	0.2835	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.280	Muy alta
16	11	CALLE 3	0.2190	Alta	0.2835	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.294	Muy alta
16	12	CALLE 3	0.2190	Alta	0.2835	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.294	Muy alta
18	1	Calle Tupac Amaru	0.1375	Alta	0.3682	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.270	Muy alta
18	3	Pasaje 2	0.1950	Alta	0.3891	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.300	Muy alta
18	5	Pasaje 2	0.1655	Alta	0.3531	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.276	Muy alta
18	9	Jr. Lima	0.1674	Alta	0.3070	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.262	Muy alta
18	11	Jr. Lima	0.0968	Media	0.3042	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.232	Alta
19	2	Calle Tupac Amaru	0.1008	Media	0.3425	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.246	Alta
19	3	Calle Tupac Amaru	0.1505	Alta	0.3627	Muy alta	0.2030	Alta	0.234	Alta
19	5	Calle Tupac Amaru	0.1160	Media	0.3027	Muy alta	0.2030	Alta	0.200	Alta
20	2	Jr. Lima	0.2951	Muy alta	0.2876	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.308	Muy alta
20	3	Jr. Lima	0.1895	Alta	0.3207	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.276	Muy alta
20	4	Jr. Lima	0.2096	Alta	0.3118	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.281	Muy alta
20	7	Jr. Lima	0.1399	Alta	0.3435	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.263	Muy alta
20	10	Jr. Lima	0.1023	Media	0.2412	Alta	0.3551	Muy alta	0.214	Alta
20	11	Jr. Lima	0.1786	Alta	0.2014	Alta	0.3551	Muy alta	0.232	Alta
20	12	Jr. Lima	0.1363	Alta	0.2231	Alta	0.3551	Muy alta	0.222	Alta
20	13	Jr. Lima	0.1398	Alta	0.2260	Alta	0.3551	Muy alta	0.224	Alta
20	14	Jr. Lima	0.1689	Alta	0.2368	Alta	0.3551	Muy alta	0.240	Alta
20	15	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.3654	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.274	Muy alta
20	17	Jr. Lima	0.1809	Alta	0.2974	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.264	Muy alta
20	18	Jr. Lima	0.1889	Alta	0.3162	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.274	Muy alta
20	19	Calle Tupac Amaru	0.1469	Alta	0.3399	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.264	Muy alta
20	20	Calle Tupac Amaru	0.1071	Media	0.3132	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.239	Alta
20	21	Calle Tupac Amaru	0.1077	Media	0.3053	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.237	Alta
20	22	Calle Tupac Amaru	0.1809	Alta	0.3175	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.271	Muy alta
20	23	Calle Tupac Amaru	0.0898	Media	0.3478	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.243	Alta
20	24	Calle Tupac Amaru	0.1103	Media	0.3106	Muy alta	0.3551	Muy alta	0.240	Alta
21	1	JR LIMA	0.2396	Alta	0.2891	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.309	Muy alta
21	2	JR LIMA	0.1435	Alta	0.2891	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.269	Muy alta
21	3	JR LIMA	0.1583	Alta	0.2891	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.275	Muy alta
21	4	JR LIMA	0.1583	Alta	0.2891	Muy alta	0.4425	Muy alta	0.275	Muy alta
21	5	JR CAJAMARCA	0.1375	Alta	0.2372	Alta	0.4165	Muy alta	0.243	Alta
21	6	JR CAJAMARCA	0.1583	Alta	0.2107	Alta	0.4165	Muy alta	0.243	Alta

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
21	8	JR CAJAMARCA	0.1517	Alta	0.2122	Alta	0.4165	Muy alta	0.240	Alta
21	9	JR CAJAMARCA	0.1583	Alta	0.2372	Alta	0.4425	Muy alta	0.258	Alta
21	10	JR CAJAMARCA	0.1789	Alta	0.2372	Alta	0.4425	Muy alta	0.267	Muy alta
21	11	JR CAJAMARCA	0.1583	Alta	0.2533	Alta	0.4165	Muy alta	0.257	Alta
21	12	JR CAJAMARCA	0.0968	Media	0.2079	Alta	0.4165	Muy alta	0.216	Alta
21	14	JR CAJAMARCA	0.2232	Alta	0.2107	Alta	0.4261	Muy alta	0.272	Muy alta
21	15	JR CAJAMARCA	0.1448	Alta	0.2107	Alta	0.4261	Muy alta	0.240	Alta
21	16	JR CAJAMARCA	0.1311	Media	0.2162	Alta	0.4261	Muy alta	0.236	Alta
21	17	JR CAJAMARCA	0.1967	Alta	0.2372	Alta	0.4261	Muy alta	0.270	Muy alta
21	18	JR CAJAMARCA	0.1583	Alta	0.2372	Alta	0.4261	Muy alta	0.254	Alta
21	19	CALLE SAN BARTOLOME	0.1448	Alta	0.2628	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.257	Alta
21	20	CALLE SAN BARTOLOME	0.1240	Media	0.2474	Alta	0.4261	Muy alta	0.243	Alta
21	21	CALLE SAN BARTOLOME	0.1448	Alta	0.2681	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.258	Alta
22	1	JR LIMA	0.1967	Alta	0.2681	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.280	Muy alta
22	2	JR LIMA	0.1967	Alta	0.2426	Alta	0.4261	Muy alta	0.271	Muy alta
22	3	JR LIMA	0.1967	Alta	0.2426	Alta	0.4261	Muy alta	0.271	Muy alta
22	4	JR LIMA	0.1583	Alta	0.2372	Alta	0.4261	Muy alta	0.254	Alta
22	5	JR AREQUIPA	0.1670	Alta	0.2640	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.266	Muy alta
22	6	JR AREQUIPA	0.1670	Alta	0.2426	Alta	0.4261	Muy alta	0.259	Muy alta
22	7	JR CAJAMARCA	0.1877	Alta	0.2109	Alta	0.4261	Muy alta	0.257	Alta
22	8	JR CAJAMARCA	0.1535	Alta	0.1954	Alta	0.4261	Muy alta	0.238	Alta
22	10	JR CAJAMARCA	0.1877	Alta	0.2316	Alta	0.4261	Muy alta	0.264	Muy alta
22	11	JR CAJAMARCA	0.1859	Alta	0.1696	Alta	0.4261	Muy alta	0.243	Alta
22	12	JR CAJAMARCA	0.3363	Muy alta	0.1506	Alta	0.4000	Muy alta	0.292	Muy alta
22	13	JR CAJAMARCA	0.3397	Muy alta	0.2162	Alta	0.4000	Muy alta	0.315	Muy alta
22	14	JR CAJAMARCA	0.3397	Muy alta	0.2793	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.336	Muy alta
23	1	Jr. Arequipa	0.1170	Media	0.2000	Alta	0.3631	Muy alta	0.208	Alta
23	2	Jr. Arequipa	0.1170	Media	0.2000	Alta	0.3631	Muy alta	0.208	Alta
23	3	Jr. Arequipa	0.1300	Media	0.2372	Alta	0.3891	Muy alta	0.232	Alta
23	4	Jr. Arequipa	0.1300	Media	0.2426	Alta	0.3891	Muy alta	0.234	Alta
23	5	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2478	Alta	0.4053	Muy alta	0.255	Alta
23	6	Jr. Lima	0.1464	Alta	0.2315	Alta	0.4053	Muy alta	0.242	Alta
23	7	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2478	Alta	0.4053	Muy alta	0.255	Alta
23	8	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2315	Alta	0.4053	Muy alta	0.250	Alta
23	9	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2478	Alta	0.4053	Muy alta	0.255	Alta
23	10	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.1865	Alta	0.4053	Muy alta	0.235	Alta
23	11	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.1865	Alta	0.4053	Muy alta	0.229	Alta
23	12	Jr. Lima	0.1300	Media	0.1865	Alta	0.4053	Muy alta	0.220	Alta
23	13	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.1865	Alta	0.4053	Muy alta	0.229	Alta
23	14	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2260	Alta	0.4053	Muy alta	0.248	Alta
23	15	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2260	Alta	0.4053	Muy alta	0.248	Alta
23	16	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.2260	Alta	0.4053	Muy alta	0.242	Alta
23	17	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.1650	Alta	0.4053	Muy alta	0.228	Alta
23	18	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2260	Alta	0.4053	Muy alta	0.248	Alta
23	19	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2151	Alta	0.4053	Muy alta	0.245	Alta
23	20	Jr. Lima	0.1670	Alta	0.2260	Alta	0.4053	Muy alta	0.248	Alta
23	21	Jr. Lima	0.1505	Alta	0.2260	Alta	0.4053	Muy alta	0.242	Alta
24	1	Jr. Lima	0.2261	Alta	0.2479	Alta	0.3708	Muy alta	0.271	Muy alta
24	2	Jr. Lima	0.1671	Alta	0.2372	Alta	0.4053	Muy alta	0.252	Alta
24	3	Jr. Lima	0.2097	Alta	0.2111	Alta	0.4261	Muy alta	0.266	Muy alta
24	4	Jr. Lima	0.2097	Alta	0.2372	Alta	0.4261	Muy alta	0.275	Muy alta
24	5	Jr. Lima	0.2054	Alta	0.2372	Alta	0.4261	Muy alta	0.273	Muy alta
24	6	Jr. Lima	0.1370	Alta	0.2372	Alta	0.4053	Muy alta	0.240	Alta
24	7	Jr. Lima	0.1507	Alta	0.2891	Muy alta	0.3968	Muy alta	0.260	Muy alta
24	8	Jr. Lima	0.2261	Alta	0.2782	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.295	Muy alta
24	9	Jr. Lima	0.1742	Alta	0.2782	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.274	Muy alta
25	1	Prolongacion Jr. Lima	0.2492	Alta	0.2670	Muy alta	0.3915	Muy alta	0.292	Muy alta

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
25	2	Prolongacion Jr. Lima	0.1420	Alta	0.2231	Alta	0.3915	Muy alta	0.233	Alta
25	3	Prolongacion Jr. Lima	0.2261	Alta	0.2627	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.290	Muy alta
25	4	Prolongacion Jr. Lima	0.1742	Alta	0.2366	Alta	0.3915	Muy alta	0.251	Alta
25	5	Prolongacion Jr. Lima	0.2232	Alta	0.2627	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.277	Muy alta
25	6	Prolongacion Jr. Lima	0.1627	Alta	0.2641	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.252	Alta
25	7	Prolongacion Jr. Lima	0.2232	Alta	0.2641	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.283	Muy alta
25	8	Prolongacion Jr. Lima	0.1420	Alta	0.2735	Muy alta	0.3915	Muy alta	0.250	Alta
25	9	Prolongacion Jr. Lima	0.2449	Alta	0.2574	Alta	0.4175	Muy alta	0.294	Muy alta
25	10	Prolongacion Jr. Lima	0.1822	Alta	0.2381	Alta	0.4053	Muy alta	0.259	Alta
25	11	Prolongacion Jr. Lima	0.2081	Alta	0.2231	Alta	0.4053	Muy alta	0.264	Muy alta
25	12	Prolongacion Jr. Lima	0.1562	Alta	0.2300	Alta	0.3793	Muy alta	0.238	Alta
25	13	Prolongacion Jr. Lima	0.1889	Alta	0.2381	Alta	0.3793	Muy alta	0.255	Alta
25	14	Prolongacion Jr. Lima	0.1398	Alta	0.2804	Muy alta	0.4053	Muy alta	0.255	Alta
25	15	Prolongacion Jr. Lima	0.2285	Alta	0.2750	Muy alta	0.4053	Muy alta	0.290	Muy alta
25	16	Prolongacion Jr. Lima	0.1680	Alta	0.2627	Muy alta	0.4053	Muy alta	0.261	Muy alta
25	17	Prolongacion Jr. Lima	0.2146	Alta	0.2275	Alta	0.3793	Muy alta	0.262	Muy alta
25	18	Prolongacion Jr. Lima	0.1877	Alta	0.2779	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.267	Muy alta
25	19	Prolongacion Jr. Lima	0.1577	Alta	0.2833	Muy alta	0.3915	Muy alta	0.260	Muy alta
25	20	Prolongacion Jr. Lima	0.2097	Alta	0.2519	Alta	0.3915	Muy alta	0.271	Muy alta
26	1	Prolongacion Jr. Lima	0.2024	Alta	0.3105	Muy alta	0.3915	Muy alta	0.287	Muy alta
26	2	Prolongacion Jr. Lima	0.1370	Alta	0.2653	Muy alta	0.3915	Muy alta	0.245	Alta
27	1	Prolongacion Jr. Lima	0.1370	Alta	0.3412	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.267	Muy alta
27	2	Prolongacion Jr. Lima	0.1300	Media	0.3519	Muy alta	0.4218	Muy alta	0.279	Muy alta
27	3	Prolongacion Jr. Lima	0.2024	Alta	0.3735	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.305	Muy alta
27	4	Prolongacion Jr. Lima	0.1370	Alta	0.3521	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.271	Muy alta
27	5	Prolongacion Jr. Lima	0.1889	Alta	0.3521	Muy alta	0.4053	Muy alta	0.299	Muy alta
27	6	Prolongacion Jr. Lima	0.1370	Alta	0.3124	Muy alta	0.4053	Muy alta	0.264	Muy alta
28	1	Prolongacion Jr. Lima	0.2026	Alta	0.3600	Muy alta	0.2792	Muy alta	0.274	Muy alta
28	2	Prolongacion Jr. Lima	0.1577	Alta	0.3780	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.288	Muy alta
28	3	Prolongacion Jr. Lima	0.1819	Alta	0.3631	Muy alta	0.3793	Muy alta	0.293	Muy alta
28	4	Prolongacion Jr. Lima	0.1370	Alta	0.3780	Muy alta	0.4000	Muy alta	0.284	Muy alta
28	5	Prolongacion Jr. Lima	0.2026	Alta	0.3780	Muy alta	0.2999	Muy alta	0.285	Muy alta
28	6	Prolongacion Jr. Lima	0.2097	Alta	0.3600	Muy alta	0.2999	Muy alta	0.282	Muy alta
28	7	Prolongacion Jr. Lima	0.2097	Alta	0.3600	Muy alta	0.2792	Muy alta	0.277	Muy alta
29	1	Prolongacion Jr. Lima	0.2097	Alta	0.3600	Muy alta	0.2273	Alta	0.264	Muy alta
29	2	Prolongacion Jr. Lima	0.3027	Muy alta	0.3339	Muy alta	0.2273	Alta	0.293	Muy alta
29	3	Prolongacion Jr. Lima	0.3027	Muy alta	0.3600	Muy alta	0.2999	Muy alta	0.321	Muy alta
30	1	Prolongacion Jr. Lima	0.2891	Muy alta	0.3780	Muy alta	0.2999	Muy alta	0.321	Muy alta
30	2	Prolongacion Jr. Lima	0.3098	Muy alta	0.3600	Muy alta	0.2999	Muy alta	0.324	Muy alta
30	3	Prolongacion Jr. Lima	0.2026	Alta	0.3600	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.312	Muy alta
31	1	Prolongacion Jr. Lima	0.1507	Alta	0.3600	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.291	Muy alta
31	2	Prolongacion Jr. Lima	0.3098	Muy alta	0.3780	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.362	Muy alta
31	3	Prolongacion Jr. Lima	0.3098	Muy alta	0.3780	Muy alta	0.4261	Muy alta	0.362	Muy alta
33	2	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	0.2036	Alta	0.3491	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.306	Muy alta
33	3	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	0.1991	Alta	0.2750	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.280	Muy alta
33	5	Jr. Victor Raul Halla de la Torre	0.1301	Media	0.2381	Alta	0.4152	Muy alta	0.240	Alta
33	6	Jr. Cajamarca	0.2341	Alta	0.2806	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.296	Muy alta
33	7	Jr. Cajamarca	0.1680	Alta	0.2806	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.269	Muy alta
33	8	Jr. Cajamarca	0.1802	Alta	0.2546	Alta	0.4152	Muy alta	0.266	Muy alta
33	11	Jr. Cajamarca	0.1263	Media	0.2546	Alta	0.4152	Muy alta	0.243	Alta
33	14	Jr. Cajamarca	0.0984	Media	0.2546	Alta	0.2360	Alta	0.185	Alta
33	15	Jr. Cajamarca	0.1328	Media	0.2806	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.255	Alta
33	16	Jr. Cajamarca	0.1994	Alta	0.2806	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.282	Muy alta
33	17	Jr. Cajamarca	0.1170	Media	0.2806	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.248	Alta
33	18	Jr. Cajamarca	0.1782	Alta	0.2546	Alta	0.4152	Muy alta	0.265	Muy alta
33	19	Jr. Cajamarca	0.1056	Media	0.2546	Alta	0.4152	Muy alta	0.235	Alta
33	22	Jr. Cajamarca	0.1734	Alta	0.2627	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.266	Muy alta

Manz	Lote	Dirección	SOCIAL		ECONÓMICO		AMBIENTAL		VULNERABILIDAD	
			Vulnerabilidad social	Clasificación de la vulnerabilidad social	Vulnerabilidad económica	Clasificación de la vulnerabilidad económica	Vulnerabilidad ambiental	Clasificación de la vulnerabilidad ambiental	Vulnerabilidad	Clasificación de la vulnerabilidad
33	23	Jr. Cajamarca	0.1342	Alta	0.3628	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.282	Muy alta
33	24	Jr. Cajamarca	0.1192	Media	0.3836	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.243	Alta
33	25	Jr. Cajamarca	0.1104	Media	0.3836	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.240	Alta
34	1	Jr. Cajamarca	0.0404	Baja	0.3152	Muy alta	0.1457	Alta	0.158	Alta
34	2	Jr. Cajamarca	0.1083	Media	0.3141	Muy alta	0.1593	Alta	0.189	Alta
34	3	Jr. Cajamarca	0.3304	Muy alta	0.3890	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.352	Muy alta
34	4	Jr. Cajamarca	0.1317	Media	0.3999	Muy alta	0.2384	Alta	0.247	Alta
34	5	Jr. Cajamarca	0.1062	Media	0.3229	Muy alta	0.1865	Alta	0.198	Alta
34	6	Jr. Cajamarca	0.0932	Media	0.3531	Muy alta	0.2384	Alta	0.216	Alta
34	8	Jr. Cajamarca	0.0733	Media	0.3892	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.246	Alta
34	13	Jr. Cajamarca	0.2583	Alta	0.3999	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.326	Muy alta
34	20	Jr. Cajamarca	0.1291	Media	0.3631	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.260	Muy alta
34	21	Jr. Cajamarca	0.1269	Media	0.3727	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.263	Muy alta
34	23	Pasaje 3	0.1269	Media	0.3727	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.263	Muy alta
36	1	Jr. Cajamarca	0.1982	Alta	0.2835	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.283	Muy alta
36	2	Jr. Cajamarca	0.1170	Media	0.2806	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.248	Alta
36	3	Jr. Cajamarca	0.1517	Alta	0.2529	Alta	0.4152	Muy alta	0.253	Alta
36	4	Jr. Cajamarca	0.2288	Alta	0.3728	Muy alta	0.2632	Muy alta	0.285	Muy alta
37	3	Jr. Cajamarca	0.2029	Alta	0.2889	Muy alta	0.4152	Muy alta	0.286	Muy alta
38	1	Jr. Cajamarca	0.2656	Muy alta	0.3682	Muy alta	0.2384	Alta	0.292	Muy alta
38	3	Jr. Cajamarca	0.1319	Media	0.3367	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.253	Alta
38	5	Jr. Cajamarca	0.3234	Muy alta	0.3682	Muy alta	0.2384	Alta	0.316	Muy alta
38	8	Jr. Cajamarca	0.1584	Alta	0.3997	Muy alta	0.3385	Muy alta	0.284	Muy alta

Anexo G. Parámetros de las microcuencas



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

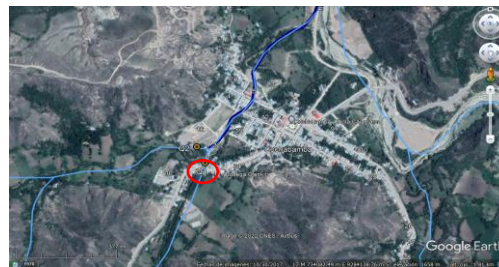
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

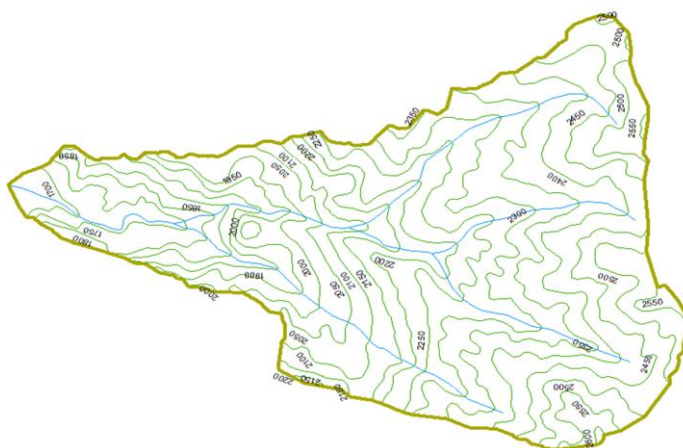
UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



1) Delimitación de la microcuenca en el programa ArcMAP 10.5

Consiste en definir la línea de divortio aquarum, que es una línea curva cerrada que parte y llega al punto de captación mediante la unión de todos los puntos altos e interceptando en forma perpendicular a todas las curvas de altitudes del plano o carta topográfica, por cuya razón a dicha línea divisoria también se le conoce con el



2) Parámetros geomorfológicos

2.1. Área (A)

Cuadro N° 01. Tamaño relativo de los sistemas hidrológicos

Unid. Hidrológica	Área (km2)		N° de orden
Micro cuenca	0	50	1, 2, 3
Sub cuenca	51	500	4, 5
Cuenca	más	500	6 a más

Ac=	13.14	Km2	Microcuenca
-----	-------	-----	-------------

2.2. Perímetro (P)

Pc=	17.62	Km
-----	-------	----

2.3. Longitud al centroide (Lc)

Centroide x	Cx=	733014.31	m
Centroide y	Cy=	9280496.60	m
Centroide z	Cz=	2193.50	msnm

2.4. Coeficiente de Gravelius o índice de compacidad (Kc)

$$k = 0.28 \left(\frac{Pc}{\sqrt{Ac}} \right)$$

P= perímetro de la cuenca 17.62
A= área de la cuenca 13.14



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

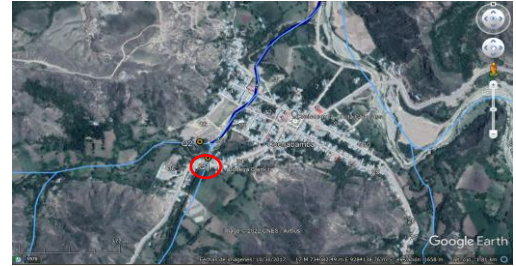
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



Cuadro N° 02. Formas de la cuenca de acuerdo al índice de compacidad

Clase de forma	Índice de compacidad		Forma de la cuenca
Clase I	1	1.25	Casi redonda a oval - redonda
Clase II	1.26	1.5	Oval redonda a oval oblonga
Clase III	1.51	1.75	Oval oblonga a rectangular-oblonga

Si K menor o igual a 1 la cuenca tiene forma circular
Si k mayor a 1 la cuenca tiene forma alargada

La tormenta se da en una parte
La tormenta se da en toda su extensión

K= 1.361

Clase II

Forma oval-oblonga

2.5. Altitud media (H)

Datos: Elevación mínima Hmín= 1700.00 msnm 900.00
Elevación máxima Hmáx= 2600.00 msnm 69.23

Áreas parciales entre altitudes

PARCIALES	ALTITUDES		AREA (Km2)
Área 1	1700	1769	0.010
Área 2	1769	1838	0.727
Área 3	1838	1908	0.659
Área 4	1908	1977	0.809
Área 5	1977	2046	0.035
Área 6	2046	2115	1.129
Área 7	2115	2185	1.228
Área 8	2185	2254	1.688
Área 9	2254	2323	2.590
Área 10	2323	2392	0.583
Área 11	2392	2462	0.630
Área 12	2462	2531	2.332
Área 13	2531	2600	0.718
Área total			13.14

2.5.1.) Estimación de la altitud media (H) por fórmula

$$H = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n H_i \times A_i$$

Hi= Altura correspondiente al área acumulada Ai

A= Área de la cuenca

N= Número de áreas parciales

ALTITUD MEDIA			
ITEM	PROMEDIO	Área entre curvas	AixHi
1	1,735	0.010	17.52
2	1,804	0.727	1311.24
3	1,873	0.659	1234.84
4	1,942	0.809	1571.15
5	2,012	0.035	70.32
6	2,081	1.129	2348.61
7	2,150	1.228	2640.76
8	2,219	1.688	3746.90
9	2,288	2.590	5927.96
10	2,358	0.583	1373.59
11	2,427	0.630	1528.45
12	2,496	2.332	5820.31
13	2,565	0.718	1842.77
TOTAL		13.14	29,434.42
H =		2,240.35	m



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

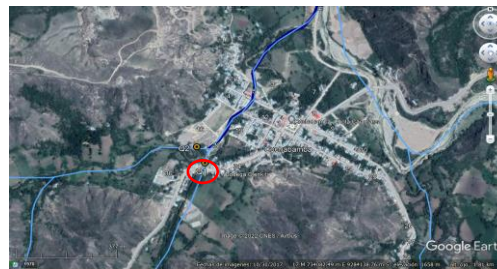
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

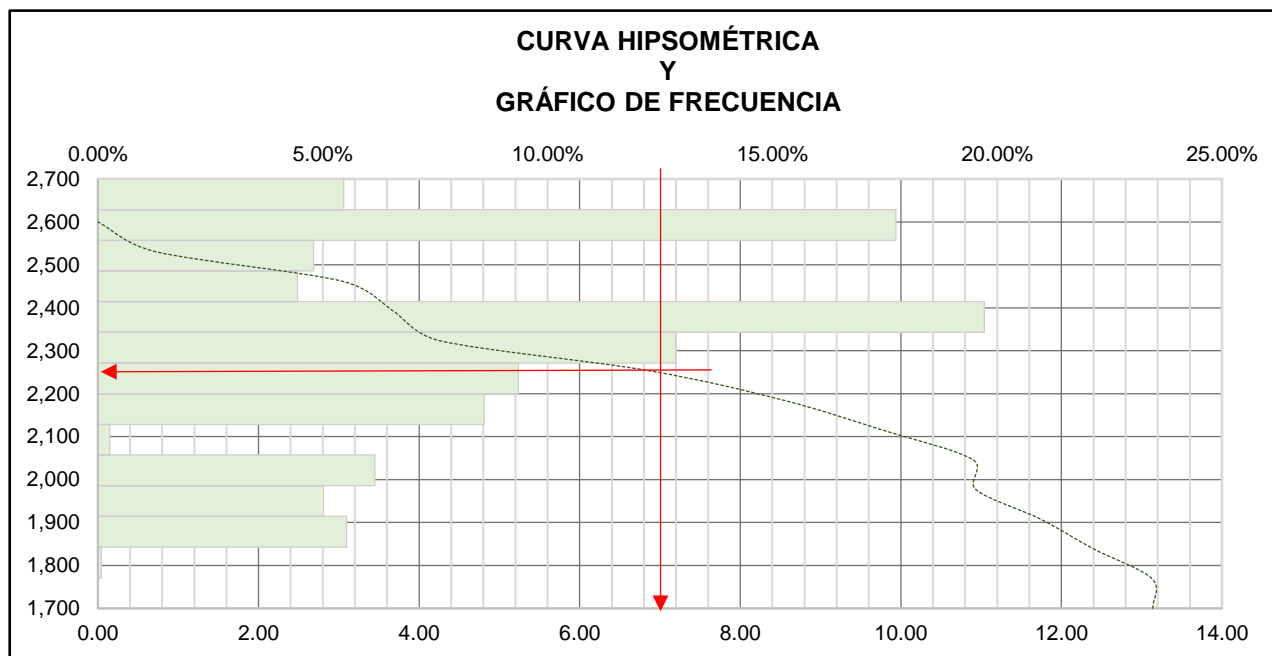
UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



2.5.2.) Estimación de la altitud media (H) por el método gráfico

Método gráfico para el cálculo de la altitud media (H)						
I T E M	ALTITUD msnm	AREA PARCIAL	AREA ACUMULADA	AREA QUE QUEDA SOBRE LA CURVA	% DE AREA PARCIAL	% QUE QUEDA SOBRE LA ALTITUD
PMB	1,700	0.000	0	13.14	0.00%	100.00%
A1	1,769	0.010	0.010	13.13	0.08%	99.92%
A2	1,838	0.727	0.737	12.40	5.53%	94.39%
A3	1,908	0.659	1.396	11.74	5.02%	89.37%
A4	1,977	0.809	2.205	10.93	6.16%	83.22%
A5	2,046	0.035	2.240	10.90	0.27%	82.95%
A6	2,115	1.129	3.369	9.77	8.59%	74.36%
A7	2,185	1.228	4.597	8.54	9.35%	65.01%
A8	2,254	1.688	6.286	6.85	12.85%	52.16%
A9	2,323	2.590	8.876	4.26	19.72%	32.44%
A10	2,392	0.583	9.458	3.68	4.43%	28.01%
A11	2,462	0.630	10.088	3.05	4.79%	23.21%
A12	2,531	2.332	12.420	0.72	17.75%	5.47%
A13	2,600	0.718	13.138	0.00	5.47%	0.00%
ΣT=		13.14			100.00%	





PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

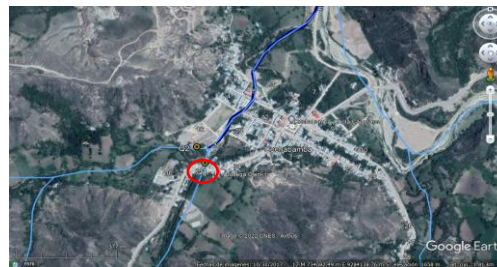
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



2.6. Pendiente de la cuenca (Sc)

$$S_c = \frac{C}{A} \sum_{i=1}^n l_i$$

Sc= Pendiente de la cuenca
C= Equidistancia entre curvas de nivel
A= Área de la cuenca
li= Longitud de cada curva de nivel

0.05 km
13.140 km2

Cuadro N° 03. Clasificación de las cuencas de acuerdo a la pendiente promedio

Clase de forma		índice de compacidad	Símbolo
0	3	Plano	P1
3	7	Suave	P2
7	12	Mediano	P3
12	20	Accidentado	P4
20	35	Fuerte	P5
35	50	Muy Fuerte	P6
50	75	Escarpado	P7
>	75	Muy escarpado	P8

Estimación de la pendiente de la cuenca (Sc)

CURVA DE NIVEL		LONGITUD (Km)
Curva 1	1,700.00	1.166
Curva 2	1,750.00	3.419
Curva 3	1,800.00	3.717
Curva 4	1,850.00	3.166
Curva 5	1,900.00	3.869
Curva 6	1,950.00	4.852
Curva 7	2,000.00	5.005
Curva 8	2,050.00	3.499
Curva 9	2,100.00	4.161
Curva 10	2,150.00	5.300
Curva 11	2,200.00	6.202
Curva 12	2,250.00	6.735
Curva 13	2,300.00	8.381
Curva 14	2,350.00	8.785
Curva 15	2,400.00	7.620
Curva 16	2,450.00	7.736
Curva 17	2,500.00	6.845
Curva 18	2,550.00	2.915
Curva 19	2,600.00	0.296
TOTAL		93.671

Sc = 35.64%



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

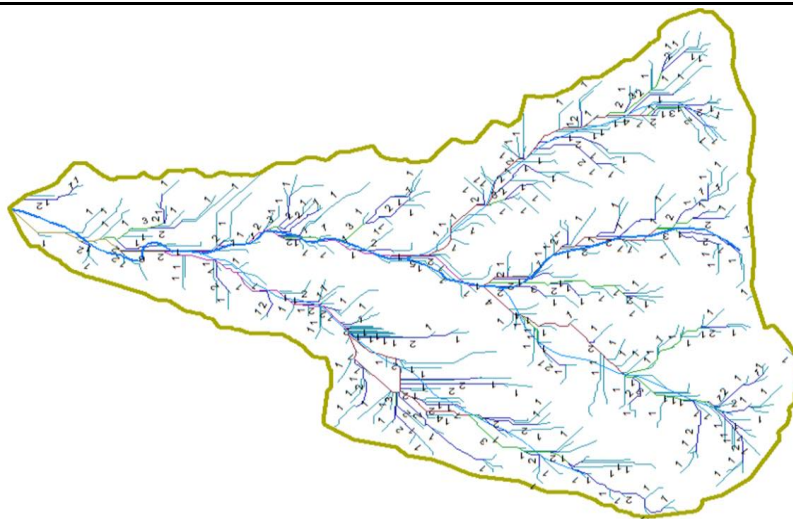
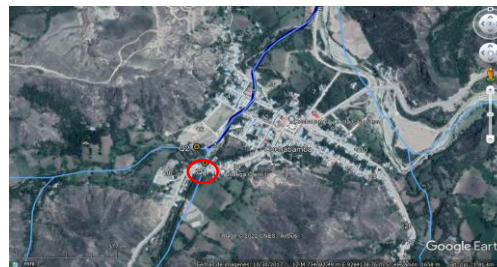
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



2.7. Número de orden de la cuenca (N)

N= 6

2.8. Longitud de la red hídrica

ORDEN	Longitud de cauces (km)	Número de cauces
1	66.91	379
2	24.54	160
3	7.08	73
4	7.43	79
5	4.39	44
6	1.31	10
Total	111.67	745.00

2.9. Longitud del máximo recorrido (L)

L (km) 6.11 Km

L (m) 6111

2.10. Pendiente del cauce principal o del máximo recorrido (So)

2.10.1. MÉTODO I. Pendiente uniforme

$$S_o = \frac{\Delta H}{L}$$

H_{máx}= Altura máxima 2450.00

H_{mín}= Altura mínima 1700.00

ΔH= Diferencia de alturas 750.00

L= longitud del cauce principal 6.11

12.27 %



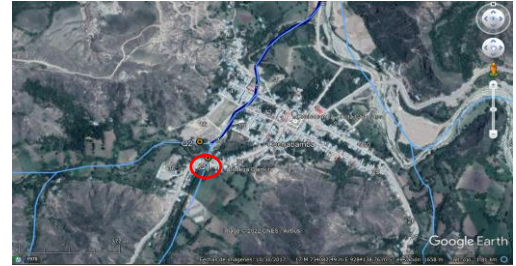
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



2.10.2. MÉTODO II. Ecuación de Taylor y Schawarz

$$S_o = \left[\frac{\sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{l_i}{S_i} \right)^{1/2}} \right]^2$$

Li= longitud de cada tramo de pendiente Si
n= Número de tramos de similar pendiente

ALTITUDES		LONG. PARCIALES	DESNIVEL	PENDIENTE ENTRE TRAMOS	
Hi	Hf	Li (m)	hi (m)	si = hi/li	(li ² /si) ^{1/2}
1,700	1,750	1,684.39	50.00	0.0297	9,776.40
1,750	2,000	1,424.00	250.00	0.1756	3,398.56
2,000	20,175	1,014.78	18175.00	17.9103	239.78
2,175	2,450	1,987.51	275.00	0.1384	5,343.17
TOTAL		6,111			18,758

S = 10.61 %

2.11. Tiempo de concentración (Tc)

Fórmula del método racional modificado (MTC, 2018)

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Donde: L= Longitud del cauce mayor (km) 6.11 Km
So= Pendiente promedio del cauce mayor (m/m) 0.106 m/m

Tc= 1.82 horas
Tc= 109.09 minutos

Fórmula de KIRPICH

$$T_c = 0,020 * L^{0,75} * S^{-0,40}$$

Donde: L = Longitud del curso mayor en metros = 6,110.68 m
S = Pendiente = H/L = 14.73 %
H = Diferencia entre altitud máxima y mínima = 900 m

Tc= 29.74 minutos
Tc= 0.50 horas 0.556

Fórmula de GIANDOTTI

$$T_c = (4 * S^{1/2} + 1.5 * L / (0.8 * H^{1/2}))$$



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

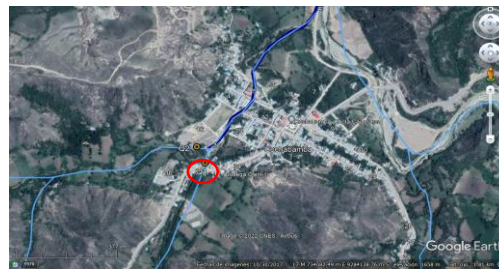
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



Donde: S = Superficie de la cuenca en Km² = 13.14 Km²
L = Longitud del Río Principal en Km= 6.11 Km
H = Altitud Media en metros, descontando la cota de origen de la cuenca sobre el punto en estudio = 540.35 m

Tc= 1.27 horas
Tc= 76.35 minutos

Fórmula de TEMEZ

$$T_c = 0,3*(L/n^{1/4})^{0,75}$$

Donde: L = Longitud del cauce principal en Km = 6.11 Km
n = Pendiente media del curso principal = 10.61 %

Tc= 1.78 horas
Tc= 106.54 minutos

2.12. Coeficiente orográfico (Co)

$$C_o = \frac{H^2}{A}$$

H= Altitud media del relieve 2.24 km
A= área de la cuenca 13.14 km²

Co= 0.3820

2.13. Relación de confluencias (Rc)

$$R_c = \frac{n_i}{n_{i+1}}$$

ni= Número total de cauces de orden i
ni+1= Número total de cauces de orden i+1

Orden	Número de cauces	Rc parciales
1	379	2.369
2	160	2.192
4	73	0.924
5	79	1.795
6	44	

Rc promedio= 1.820

2.14. Relación de longitudes (Rl)

$$R_l = \frac{L_i}{L_{i-1}}$$

Li= Longitud promedio de todos los cauces de orden i
Li+1= Longitud promedio de todos los cauces de orden i-1



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

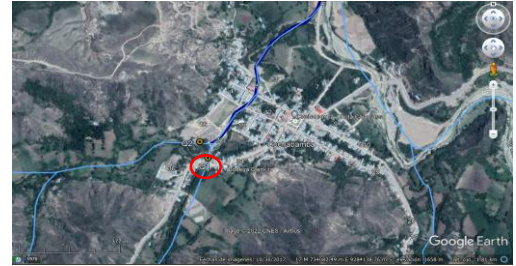
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
 Provincia: CHOTA
 Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
 Norte: 9283747.00 m S



Orden	Longitud de cauces (km)	Rc parciales
1	66.91	0.367
2	24.54	0.289
3	7.08	1.050
4	7.43	0.591
5	4.39	0.298
6	1.31	

Rl promedio= 0.519

2.15 Factor de forma (F)

$$F = \frac{A}{L^2}$$

A= Área de la cuenca
 L= Longitud de máximo recorrido

13.14 km²
 6.11 Km

F= 0.352

2.16. Rectángulo equivalente

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2} \right]$$

$$l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2} \right]$$

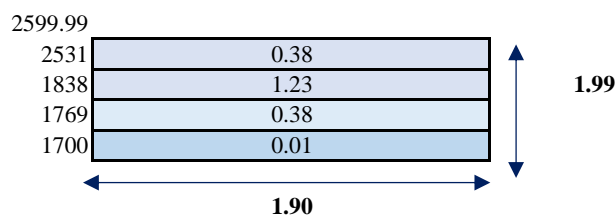
Donde: A= área de la cuenca 13.14 km²
 kc= coeficiente de Gravelius 1.361
 Factor raíz(1-(1.12/k)^2) 0.323

L= 6.908

l= 1.90

CÁLCULO DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE			
Altitudes		Ap	Ap/l
1700	1769	0.01	0.01
1769	1838	0.73	0.38
2462	2531	2.33	1.23
2531	2600	0.72	0.38

→ L1
 → L2
 → L3
 → L4





PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

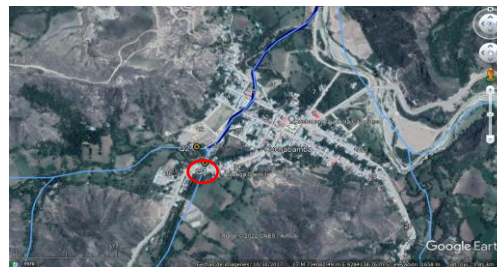
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA LANCHECONGA

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: LANCHECONGA

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733520.00 m E
Norte: 9283747.00 m S



2.1.7. Resumen de resultados

Parámetro geomorfológico	Valor
Área (km ²)	13.14
Perímetro (km)	17.62
Coefficiente de compacidad	1.361
Altitud media (msnm)	2,240.35
Pendiente de la cuenca (%)	35.64%
Número de orden	6
Longitud de la red hídrica (km)	111.67
Longitud del máximo recorrido (km)	6.11 Km
Pendiente del cauce principal (%)	10.61
Tiempo de concentración (minutos)	106.54



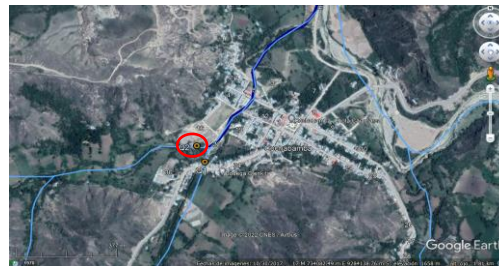
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

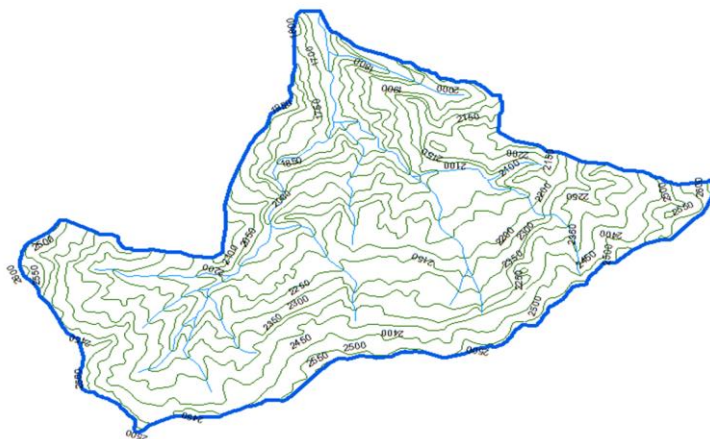
UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



1) Delimitación de la microcuenca en el programa ArcMAP 10.5

Consiste en definir la línea de divortio aquarum, que es una línea curva cerrada que parte y llega al punto de captación mediante la unión de todos los puntos altos e interceptando en forma perpendicular a todas las curvas de altitudes del plano o carta topográfica, por cuya razón a dicha línea divisoria también se le conoce con el



2) Parámetros geomorfológicos

2.1. Área (A)

Cuadro N° 01. Tamaño relativo de los sistemas hidrológicos

Unid. Hidrológica	Área (km2)		N° de orden
Micro cuenca	0	50	1, 2, 3
Sub cuenca	51	500	4, 5
Cuenca	más	500	6 a más

Ac=	26.23	Km2	Microcuenca
-----	-------	-----	-------------

2.2. Perímetro (P)

Pc=	26.56	Km
-----	-------	----

2.3. Longitud al centroide (Lc)

Centroide x	Cx=	730243.38	m
Centroide y	Cy=	9283299.10	m
Centroide z	Cz=	2247.75	msnm

2.4. Coeficiente de Gravelius o índice de compacidad (Kc)

$$k = 0.28 \left(\frac{Pc}{\sqrt{Ac}} \right)$$

P= perímetro de la cuenca 26.56
A= área de la cuenca 26.23



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

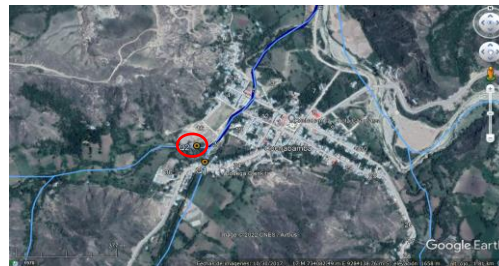
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



Cuadro N° 02. Formas de la cuenca de acuerdo al índice de compacidad

Clase de forma	índice de compacidad		Forma de la cuenca
Clase I	1	1.25	Casi redonda a oval - redonda
Clase II	1.26	1.5	Oval redonda a oval oblonga
Clase III	1.51	1.75	Oval oblonga a rectangular-oblonga

Si K menor o igual a 1 la cuenca tiene forma circular

Si k mayor a 1 la cuenca tiene forma alargada

La tormenta se da en una parte

La tormenta se da en toda su extensión

K=	1.452
----	-------

Clase II

Forma oval-oblonga

2.5. Altitud media (H)

Datos: Elevación mínima Hmín= 1700.00 msnm 900.00
Elevación máxima Hmáx= 2600.00 msnm 81.82

Áreas parciales entre altitudes

PARCIALES	ALTITUDES		AREA (Km2)
Área 1	1700	1782	0.318
Área 2	1782	1864	0.123
Área 3	1864	1945	1.353
Área 4	1945	2027	1.417
Área 5	2027	2109	2.139
Área 6	2109	2191	3.369
Área 7	2191	2273	4.086
Área 8	2273	2355	3.763
Área 9	2355	2436	4.720
Área 10	2436	2518	4.538
Área 11	2518	2600	0.408
Área total			26.23

2.5.1.) Estimación de la altitud media (H) por fórmula

$$H = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n H_i \times A_i$$

Hi= Altura correspondiente al área acumulada Ai

A= Área de la cuenca

N= Número de áreas parciales

ALTITUD MEDIA			
ITEM	PROMEDIO	ÁREA ENTRE COTAS	AixHi
1	1,741	0.318	552.79
2	1,823	0.123	224.97
3	1,905	1.353	2576.29
4	1,986	1.417	2814.00
5	2,068	2.139	4423.27
6	2,150	3.369	7243.69
7	2,232	4.086	9119.58
8	2,314	3.763	8705.69
9	2,395	4.720	11306.42
10	2,477	4.538	11241.10
11	2,559	0.408	1044.43
TOTAL		26.23	59,252.24
H =		2,258.71	m



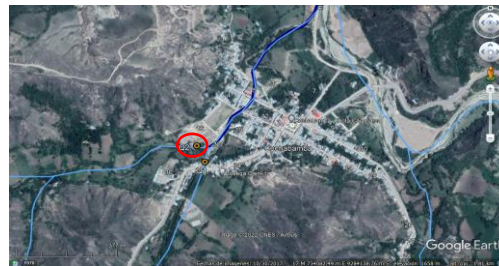
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

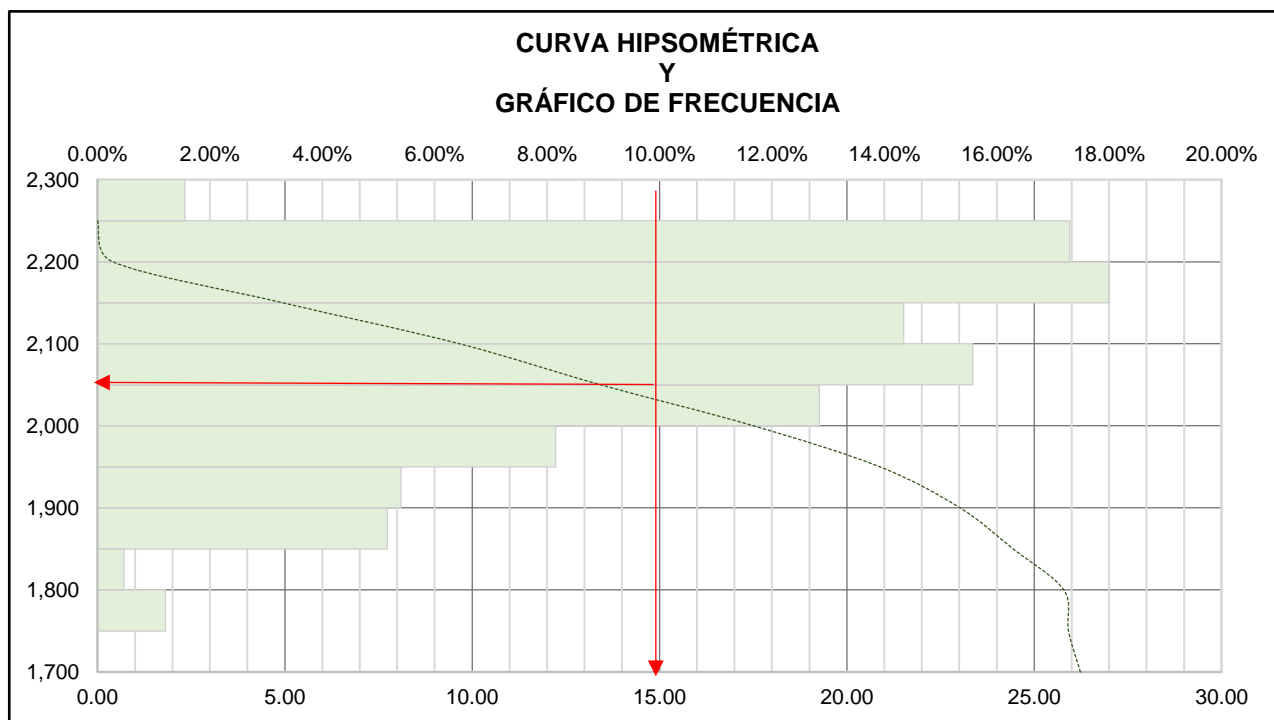
UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



2.5.2.) Estimación de la altitud media (H) por el método gráfico

Método gráfico para el cálculo de la altitud media (H)						
<i>I T E M</i>	<i>ALTITUD msnm</i>	<i>AREA PARCIAL</i>	<i>AREA ACUMULADA</i>	<i>AREA QUE QUEDA SOBRE LA CURVA</i>	<i>% DE AREA PARCIAL</i>	<i>% QUE QUEDA SOBRE LA ALTITUD</i>
PMB	1,700	0.000	0	26.23	0.00%	100.00%
A1	1,750	0.318	0.318	25.92	1.21%	98.79%
A2	1,800	0.123	0.441	25.79	0.47%	98.32%
A3	1,850	1.353	1.794	24.44	5.16%	93.16%
A4	1,900	1.417	3.210	23.02	5.40%	87.76%
A5	1,950	2.139	5.349	20.88	8.15%	79.61%
A6	2,000	3.369	8.718	17.51	12.84%	66.77%
A7	2,050	4.086	12.804	13.43	15.58%	51.19%
A8	2,100	3.763	16.567	9.67	14.34%	36.85%
A9	2,150	4.720	21.287	4.95	17.99%	18.85%
A10	2,200	4.538	25.825	0.41	17.30%	1.56%
A11	2,250	0.408	26.233	0.00	1.56%	0.00%
$\Sigma T =$		26.23			100.00%	





PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

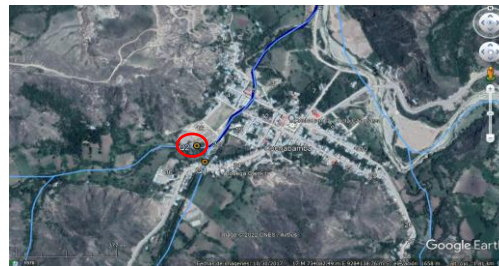
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



2.6. Pendiente de la cuenca (Sc)

$$S_c = \frac{C}{A} \sum_{i=1}^n l_i$$

Sc= Pendiente de la cuenca
C= Equidistancia entre curvas de nivel
A= Área de la cuenca
li= Longitud de cada curva de nivel

0.05 km
26.230 km2

Cuadro N° 03. Clasificación de las cuencas de acuerdo a la pendiente promedio

Clase de forma		índice de compacidad	Símbolo
0	3	Plano	P1
3	7	Suave	P2
7	12	Mediano	P3
12	20	Accidentado	P4
20	35	Fuerte	P5
35	50	Muy Fuerte	P6
50	75	Escarpado	P7
>	75	Muy escarpado	P8

Estimación de la pendiente de la cuenca (Sc)

CURVA DE NIVEL		LONGITUD (Km)
Curva 1	1,700.00	1.686
Curva 2	1,750.00	4.552
Curva 3	1,800.00	6.992
Curva 4	1,850.00	7.234
Curva 5	1,900.00	7.771
Curva 6	1,950.00	8.600
Curva 7	2,000.00	9.070
Curva 8	2,050.00	12.164
Curva 9	2,100.00	13.857
Curva 10	2,150.00	13.984
Curva 11	2,200.00	11.203
Curva 12	2,250.00	12.002
Curva 13	2,300.00	14.429
Curva 14	2,350.00	15.869
Curva 15	2,400.00	14.365
Curva 16	2,450.00	13.730
Curva 17	2,500.00	10.121
Curva 18	2,550.00	3.595
Curva 19	2,600.00	0.522
TOTAL		181.746

Sc = 34.64%



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

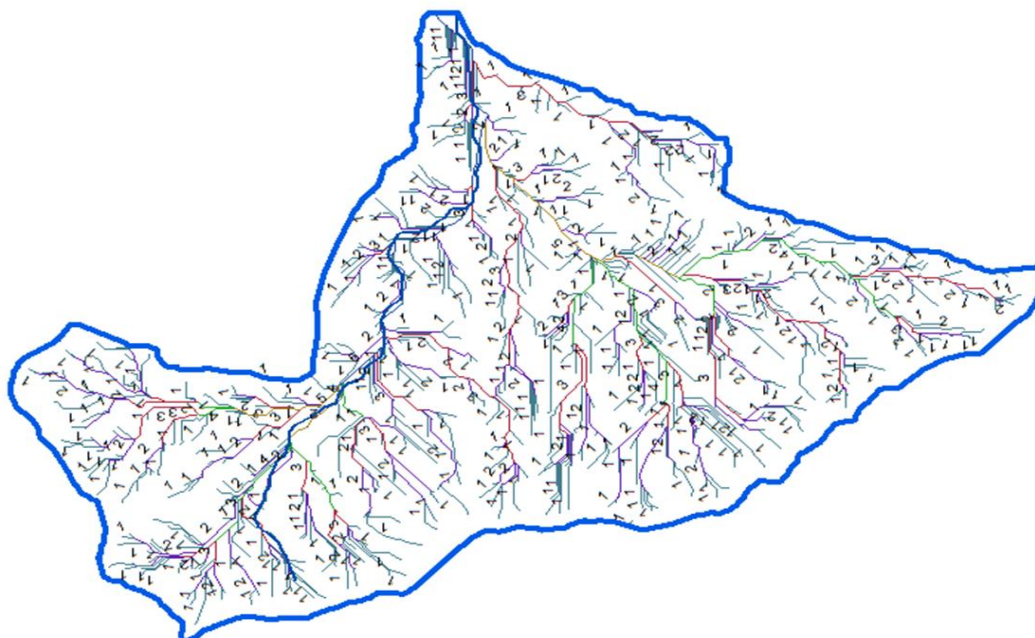
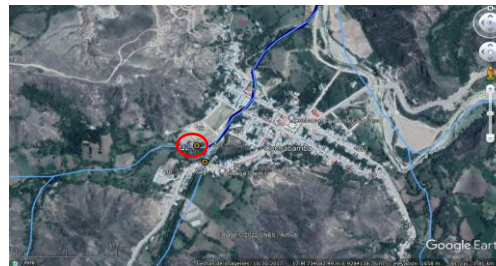
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



2.7. Número de orden de la cuenca (N)

N= 6

2.8. Longitud de la red hídrica

ORDEN	Longitud de cauces (km)	Número de cauces
1	130.66	712
2	46.72	352
3	24.84	166
4	9.18	77
5	4.56	46
6	4.80	52
Total	220.76	1405.00

2.9. Longitud del máximo recorrido (L)

L (km) 6.00 Km

L (m) 5995

2.10. Pendiente del cauce principal o del máximo recorrido (So)

2.10.1. MÉTODO I. Pendiente uniforme

$$S_o = \frac{\Delta H}{L}$$



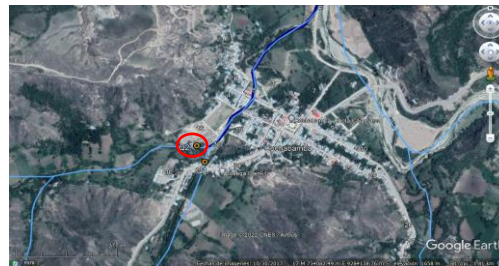
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



Hmáx= Altura máxima 2350.00
Hmín= Altura mínima 1700.00
ΔH= Diferencia de alturas 650.00
L= longitud del cauce principal 6.00

10.84 %

2.10.2. MÉTODO II. Ecuación de Taylor y Schawarz

$$S_o = \left[\frac{\sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{l_i}{S_i} \right)^{1/2}} \right]^2$$

Li= longitud de cada tramo de pendiente Si
n= Número de tramos de similar pendiente

ALTITUDES		LONG. PARCIALES	DESNIVEL	PENDIENTE ENTRE TRAMOS	
Hi	Hf	Li (m)	hi (m)	si = hi/li	(li ² /si) ^{1/2}
1,700	1,750	737.76	50.00	0.0678	2,833.89
1,750	2,000	2,163.23	250.00	0.1156	6,363.32
2,000	2,200	1,818.29	200.00	0.1100	5,482.49
2,200	2,350	1,276.18	150.00	0.1175	3,722.38
TOTAL		5,995.45			18,402.09

S = 10.61 %

2.11. Tiempo de concentración (Tc)

Fórmula del método racional modificado (MTC, 2018)

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Donde: L= Longitud del cauce mayor (km) 6.00 Km
So= Pendiente promedio del cauce mayor (m/m) 0.106 m/m

Tc= 1.79 horas
Tc= 107.52 minutos

Fórmula de KIRPICH

$$T_c = 0,020 * L^{0,75} * S^{-0,40}$$

Donde: L = Longitud del curso mayor en metros = 5,995.45 m 5.995
S = Pendiente = H/L = 15.01 % 0.150
H = Diferencia entre altitud máxima y mínima = 900 m

Tc= 29.10 minutos
Tc= 0.48 horas

0.544



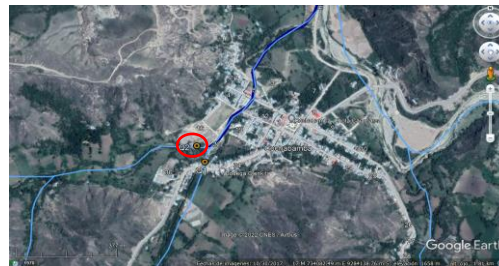
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



Fórmula de GIANDOTTI

$$T_c = (4 \cdot S^{1/2} + 1,5 \cdot L / (0,8 \cdot H^{1/2}))$$

Donde: S = Superficie de la cuenca en Km² = 26.23 Km²
L = Longitud del Río Principal en Km = 6.00 Km
H = Altitud Media en metros, descontando la cota de origen de la cuenca sobre el punto en estudio = 558.71 m

T_c = 1.56 horas
T_c = 93.54 minutos

Fórmula de TEMEZ

$$T_c = 0,3 \cdot (L/n)^{1/4 \cdot 0,75}$$

Donde: L = Longitud del cauce principal en Km = 6.00 Km
n = Pendiente media del curso principal = 10.61 %

T_c = 1.75 horas
T_c = 105.02 minutos

2.12. Coeficiente orográfico (Co)

$$C_o = \frac{H^2}{A}$$

H= Altitud media del relieve 2.26 km
A= área de la cuenca 26.23 km²

Co = 0.1945

2.13. Relación de confluencias (Rc)

$$R_c = \frac{n_i}{n_{i+1}}$$

n_i = Número total de cauces de orden i
n_{i+1} = Número total de cauces de orden i+1

Orden	Número de cauces	Rc parciales
1	712	2.023
2	352	2.120
3	166	2.156
4	77	1.674
5	46	0.885
6	52	

Rc promedio = 1.772



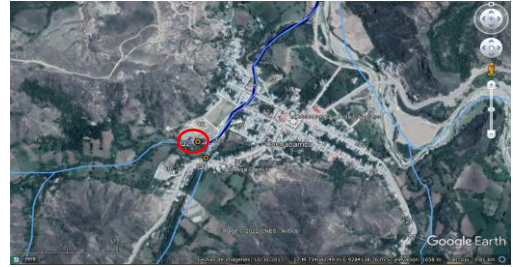
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



2.14. Relación de longitudes (RI)

$$R_i = \frac{L_i}{L_{i-1}}$$

L_i = Longitud promedio de todos los cauces de orden i
 L_{i-1} = Longitud promedio de todos los cauces de orden $i-1$

Orden	Longitud de cauces (km)	Rc parciales
1	130.663	0.358
2	46.721	0.532
	24.841	0.370
	9.182	0.497
3	4.559	1.052
4	4.799	

RI promedio= 0.562

2.15 Factor de forma (F)

$$F = \frac{A}{L^2}$$

A = Área de la cuenca 26.230 km²
 L = Longitud de máximo recorrido 6.00 Km

F= 0.730

2.16. Rectángulo equivalente

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right]$$

Donde: A = área de la cuenca 26.23 km²
 k = coeficiente de Gravelius 1.452
Factor raíz(1-(1.12/k)²) 0.405

$$l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right]$$

km²

L= 10.866

l= 2.41

CÁLCULO DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE			
Altitudes		Ap	Ap/l
1700	1782	0.32	0.13
1782	1864	0.12	0.05
1864	1945	1.35	0.56
1945	2027	1.42	0.59
2027	2109	2.14	0.89
2109	2191	3.37	1.40
2191	2273	4.09	1.69
2273	2355	3.76	1.56
2355	2436	4.72	1.96
2436	2518	4.54	1.88
2518	2600	0.41	0.17

→ L1
→ L2
→ L3
→ L4
→ L5
→ L6
→ L7
→ L8
→ L9
→ L10
→ L11



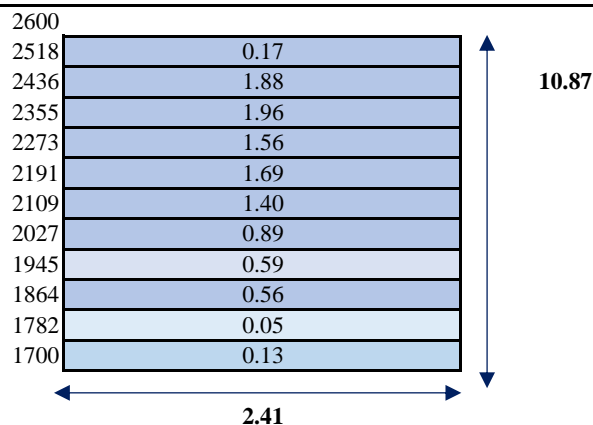
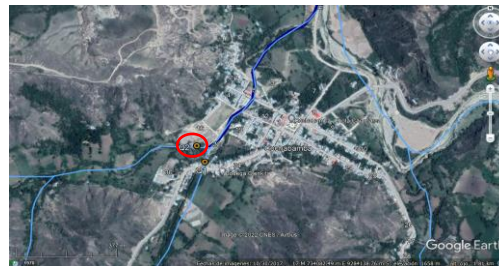
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA YAMALUC

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: YAMALUC

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 733490.00 m E
Norte: 9283814.00 m S



2.1.7. Resumen de resultados

Parámetro geomorfológico	Valor
Área (km ²)	26.23
Perímetro (km)	26.56
Coefficiente de compacidad	1.452
Altitud media (msnm)	2,258.71
Pendiente de la cuenca (%)	34.64%
Número de orden	6
Longitud de la red hídrica (km)	220.76
Longitud del máximo recorrido (km)	6.00 Km
Pendiente del cauce principal (%)	10.61
Tiempo de concentración (minutos)	105.02



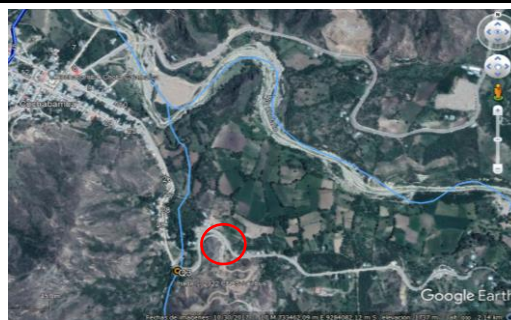
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

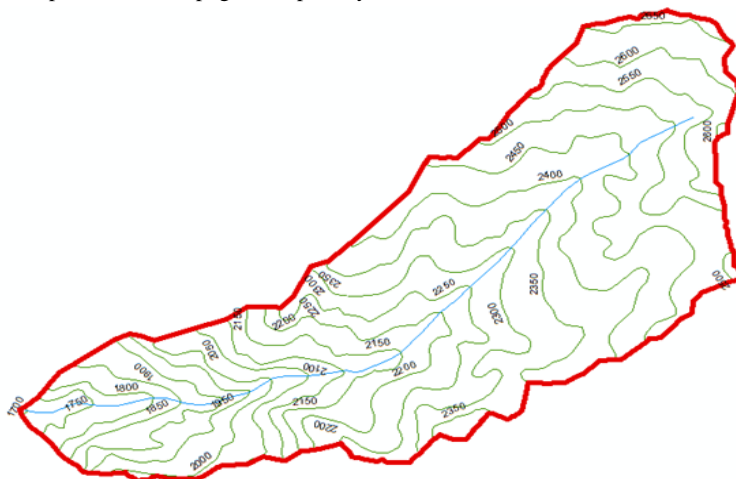
UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



1) Delimitación de la microcuenca en el programa ArcMAP 10.5

Consiste en definir la línea de divortio aquarum, que es una línea curva cerrada que parte y llega al punto de captación mediante la unión de todos los puntos altos e interceptando en forma perpendicular a todas las curvas de altitudes del plano o carta topográfica, por cuya razón a dicha línea divisoria también se le conoce con el



2) Parámetros geomorfológicos

2.1. Área (A)

Cuadro N° 01. Tamaño relativo de los sistemas hidrológicos

Unid. Hidrológica	Área (km2)		N° de orden
Micro cuenca	0	50	1, 2, 3
Sub cuenca	51	500	4, 5
Cuenca	más	500	6 a más

Ac=	6.58	Km2	Microcuenca
-----	------	-----	-------------

2.2. Perímetro (P)

Pc=	12.91	Km
-----	-------	----

2.3. Longitud al centroide (Lc)

Centroide x	Cx=	735265.11	m
Centroide y	Cy=	9280646.64	m
Centroide z	Cz=	2231.01	msnm

2.4. Coeficiente de Gravelius o índice de compacidad (Kc)

$$k = 0.28 \left(\frac{Pc}{\sqrt{Ac}} \right)$$

P= perímetro de la cuenca 12.91
A= área de la cuenca 6.58



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUCUENCA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUCUENCA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



Cuadro N° 02. Formas de la cuenca de acuerdo al índice de compacidad

Clase de forma	Índice de compacidad		Forma de la cuenca
Clase I	1	1.25	Casi redonda a oval - redonda
Clase II	1.26	1.5	Oval redonda a oval oblonga
Clase III	1.51	1.75	Oval oblonga a rectangular-oblonga

Si K menor o igual a 1 la cuenca tiene forma circular
Si k mayor a 1 la cuenca tiene forma alargada

La tormenta se da en una parte
La tormenta se da en toda su extensión

K= 1.409

Clase II

Forma oval-oblonga

2.5. Altitud media (H)

Datos: Elevación mínima Hmín= 1700.00 msnm 950.00
Elevación máxima Hmáx= 2650.00 msnm 95

Áreas parciales entre altitudes

PARCIALES	ALTITUDES		AREA (Km2)
Área 1	1700	1795	0.146
Área 2	1795	1890	0.337
Área 3	1890	1985	0.396
Área 4	1985	2080	0.383
Área 5	2080	2175	0.434
Área 6	2175	2270	0.835
Área 7	2270	2365	1.213
Área 8	2365	2460	1.415
Área 9	2460	2555	0.533
Área 10	2555	2650	0.889
Área total			6.58

2.5.1.) Estimación de la altitud media (H) por fórmula

$$H = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n H_i \times A_i$$

Hi= Altura correspondiente al área acumulada Ai
A= Área de la cuenca
N= Número de áreas parciales

ALTITUD MEDIA			
ITEM	PROMEDIO	ÁREA ENTRE COTAS	AixHi
1	1,748	0.146	254.50
2	1,843	0.337	621.04
3	1,938	0.396	766.53
4	2,033	0.383	779.23
5	2,128	0.434	923.32
6	2,223	0.835	1856.11
7	2,318	1.213	2810.89
8	2,413	1.415	3412.76
9	2,508	0.533	1335.52
10	2,603	0.889	2313.41
TOTAL		6.58	15,073.31
H =		2,290.81	m



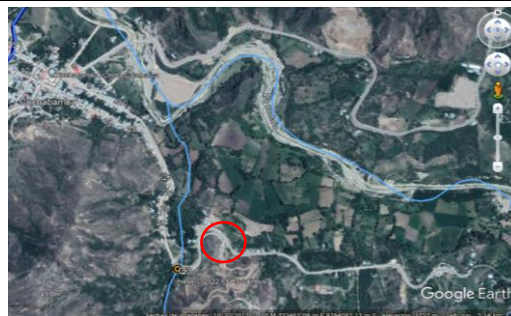
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

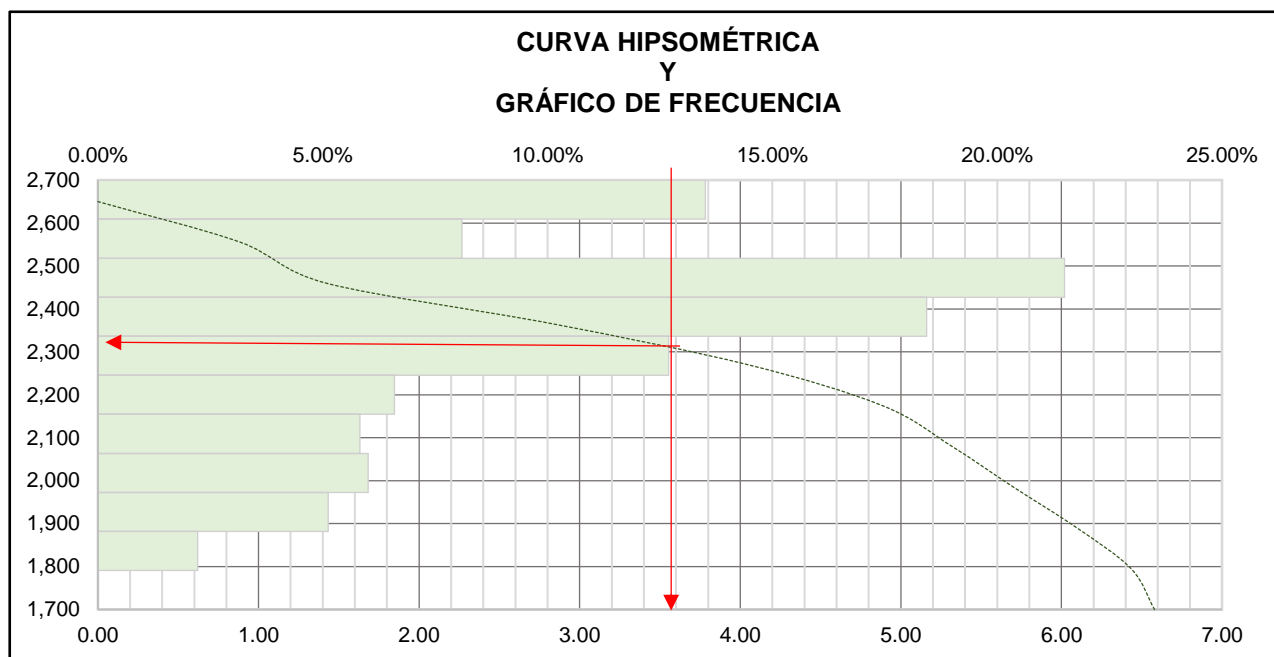
UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



2.5.2.) Estimación de la altitud media (H) por el método gráfico

Método gráfico para el cálculo de la altitud media (H)						
<i>I T E M</i>	<i>ALTITUD msnm</i>	<i>AREA PARCIAL</i>	<i>AREA ACUMULADA</i>	<i>AREA QUE QUEDA SOBRE LA CURVA</i>	<i>% DE AREA PARCIAL</i>	<i>% QUE QUEDA SOBRE LA ALTITUD</i>
PMB	1,700	0.000	0	6.58	0.00%	100.00%
A1	1,795	0.146	0.146	6.43	2.21%	97.79%
A2	1,890	0.337	0.483	6.10	5.12%	92.66%
A3	1,985	0.396	0.878	5.70	6.01%	86.65%
A4	2,080	0.383	1.262	5.32	5.83%	80.82%
A5	2,175	0.434	1.696	4.88	6.60%	74.23%
A6	2,270	0.835	2.531	4.05	12.69%	61.54%
A7	2,365	1.213	3.744	2.84	18.43%	43.10%
A8	2,460	1.415	5.158	1.42	21.50%	21.60%
A9	2,555	0.533	5.691	0.89	8.09%	13.51%
A10	2,650	0.889	6.580	0.00	13.51%	0.00%
$\Sigma T=$		6.58			100.00%	





PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



2.6. Pendiente de la cuenca (Sc)

$$S_c = \frac{C}{A} \sum_{i=1}^n l_i$$

Sc= Pendiente de la cuenca
C= Equidistancia entre curvas de nivel
A= Área de la cuenca
li= Longitud de cada curva de nivel

0.05 km
6.580 km²

Cuadro N° 03. Clasificación de las cuencas de acuerdo a la pendiente promedio

Clase de forma		índice de compacidad	Símbolo
0	3	Plano	P1
3	7	Suave	P2
7	12	Mediano	P3
12	20	Accidentado	P4
20	35	Fuerte	P5
35	50	Muy Fuerte	P6
50	75	Escarpado	P7
>	75	Muy escarpado	P8

Estimación de la pendiente de la cuenca (Sc)

CURVA DE NIVEL		LONGITUD (Km)
Curva 1	1,700	0.078
Curva 2	1,750	0.872
Curva 3	1,800	1.477
Curva 4	1,850	1.580
Curva 5	1,900	2.174
Curva 6	1,950	2.221
Curva 7	2,000	2.331
Curva 8	2,050	1.727
Curva 9	2,100	1.895
Curva 10	2,150	2.513
Curva 11	2,200	3.205
Curva 12	2,250	3.606
Curva 13	2,300	4.018
Curva 14	2,350	3.940
Curva 15	2,400	3.710
Curva 16	2,450	4.205
Curva 17	2,500	2.914
Curva 18	2,550	2.165
Curva 19	2,600	1.461
Curva 20	2,650	1.017
TOTAL		47.109

Sc = 35.80%



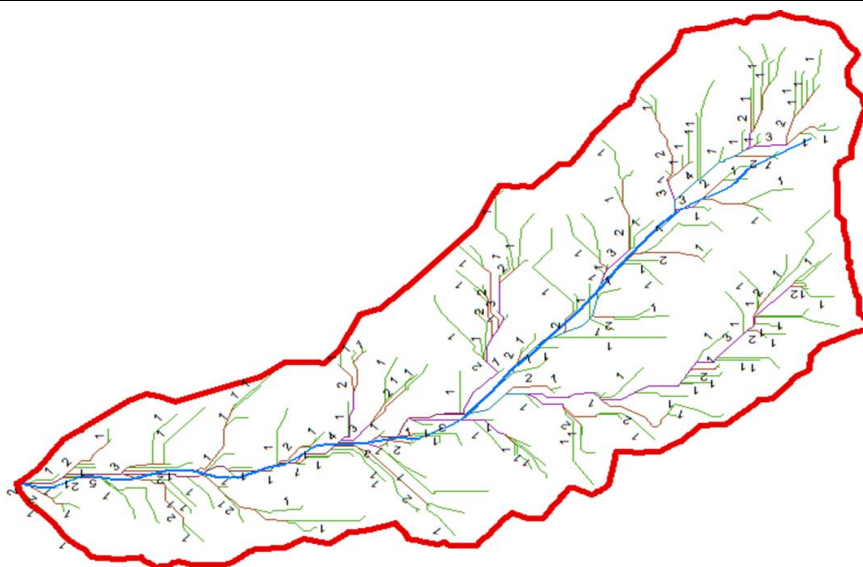
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



2.7. Número de orden de la cuenca (N)

N= 5

2.8. Longitud de la red hídrica

ORDEN	Longitud de cauces (km)	Número de cauces
1	33.81084514	193
2	11.24360146	94
3	4.904642586	44
4	2.602411813	23
5	2.558816354	25
Total	55.12	379.00

2.9. Longitud del máximo recorrido (L)

L (km) 4.91 Km

L (m) 4908

2.10. Pendiente del cauce principal o del máximo recorrido (So)

2.10.1. MÉTODO I. Pendiente uniforme

$$S_o = \frac{\Delta H}{L} = 17.32 \%$$

Hmáx= Altura máxima 2550.00
Hmín= Altura mínima 1700.00
 ΔH = Diferencia de alturas 850.00
L= longitud del cauce principal 4.91



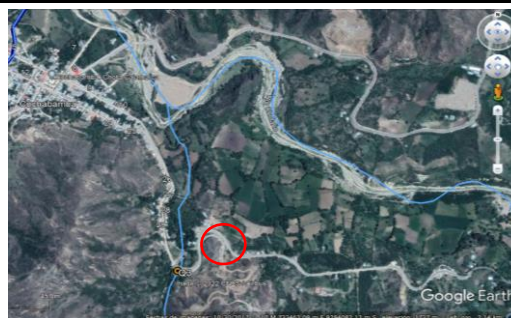
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



2.10.2. MÉTODO II. Ecuación de Taylor y Schawarz

$$S_o = \left[\frac{\sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{l_i}{S_i}\right)^{1/2}} \right]^2$$

Li= longitud de cada tramo de pendiente Si
n= Número de tramos de similar pendiente

ALTITUDES		LONG. PARCIALES	DESNIVEL	PENDIENTE ENTRE TRAMOS	
Hi	Hf	Li (m)	hi (m)	si = hi/li	(li ² /si) ^{1/2}
1,700	2,100	2,087.60	400.00	0.1916	4,769.16
2,100	2,550	2,820.82	450.00	0.1595	7,062.45
TOTAL		4,908			11,832

S = 17.21 %

2.11. Tiempo de concentración (Tc)

Fórmula del método racional modificado (MTC, 2018)

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Tc= 1.40 horas
Tc= 84.25 minutos

Donde: L= Longitud del cauce mayor (km) 4.91 Km
So= Pendiente promedio del cauce mayor (m/m) 0.172 m/m

Fórmula de KIRPICH

$$T_c = 0,020 * L^{0,75} * S^{-0,40}$$

Tc= 22.62 minutos
Tc= 0.38 horas

Donde: L = Longitud del curso mayor en metros = 4,908.42 m 4.908
S = Pendiente = H/L = 19.35 % 0.194
H = Diferencia entre altitud máxima y mínima = 950 m

Fórmula de GIANDOTTI

$$T_c = (4 * S^{1/2} + 1,5 * L / (0,8 * H^{1/2}))$$

Donde: S = Superficie de la cuenca en Km² = 6.58 Km²
L = Longitud del Río Principal en Km= 4.91 Km
H = Altitud Media en metros, descontando la cota de origen de la cuenca sobre el punto en estudio = 590.81 m

Tc= 0.91 horas
Tc= 54.38 minutos



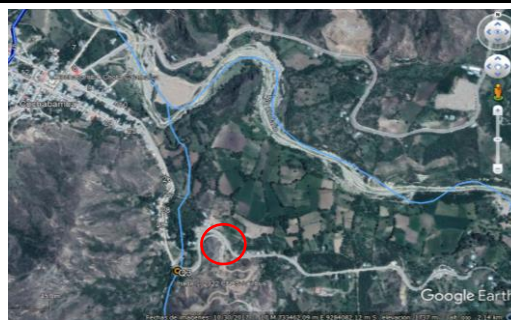
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUCENCA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUCENCA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



Fórmula de TEMEZ

$$T_c = 0,3 * (L/n^{1/4})^{0,75}$$

Donde: L = Longitud del cauce principal en Km = 4.91 Km
n = Pendiente media del curso principal = 17.21 %

T_c = 1.38 horas
T_c = 82.56 minutos

2.12. Coeficiente orográfico (C_o)

$$C_o = \frac{H^2}{A}$$

H= Altitud media del relieve 2.29 km
A= área de la cuenca 6.58 km²

Co = 0.7975

2.13. Relación de confluencias (R_c)

$$R_c = \frac{n_i}{n_{i+1}}$$

n_i= Número total de cauces de orden i
n_{i+1}= Número total de cauces de orden i+1

Orden	Número de cauces	Rc parciales
1	193	2.053
2	94	2.136
3	44	1.913
4	23	0.920
5	25	

Rc promedio = 1.756

2.14. Relación de longitudes (R_l)

$$R_l = \frac{L_i}{L_{i-1}}$$

L_i= Longitud promedio de todos los cauces de orden i
L_{i-1}= Longitud promedio de todos los cauces de orden i-1

Orden	Longitud de cauces (km)	Rc parciales
1	33.81	0.333
2	11.24	0.436
3	4.90	0.531
4	2.60	0.983
5	2.56	

Rl promedio = 0.571



PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



2.15 Factor de forma (F)

$$F = \frac{A}{L^2}$$

A= Área de la cuenca 6.58 km²
L= Longitud de máximo recorrido 4.91 Km

F= 0.273

2.16. Rectángulo equivalente

$$L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2} \right]$$

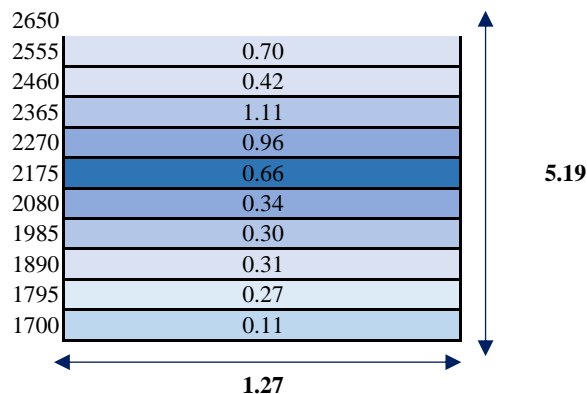
$$l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K}\right)^2} \right]$$

Donde: A= área de la cuenca 6.58 km²
kc= coeficiente de Gravelius 1.409
Factor raíz(1-(1.12/k)^2) 0.368

L= 5.186

l= 1.27

CÁLCULO DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE				
Altitudes		Ap	Ap/l	
1700	1795	0.15	0.11	L1
1795	1890	0.34	0.27	L2
1890	1985	0.40	0.31	L3
1985	2080	0.38	0.30	L4
2080	2175	0.43	0.34	L5
2175	2270	0.84	0.66	L6
2270	2365	1.21	0.96	L7
2365	2460	1.41	1.11	L8
2460	2555	0.53	0.42	L9
2555	2650	0.89	0.70	L10





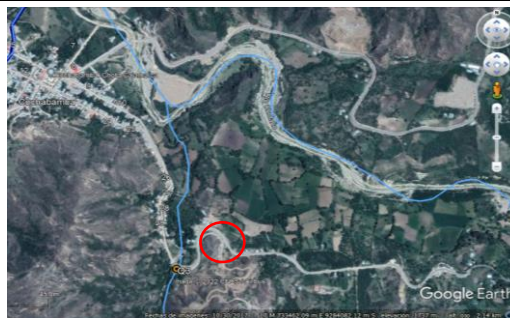
PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS
MICROCUECNA DE LA QUEBRADA ALCUNIS

RESPONSABLE: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANT WILLY GONÁLES SÁNCHEZ

MICROCUECNA: ALCUNIS

UBICACIÓN: Distrito: COCHABAMBA
Provincia: CHOTA
Región: CAJAMARCA

PUNTO DE DELIMITACIÓN: Este: 734323.00 m E
Norte: 9283097.00 m S



2.1.7. Resumen de resultados

Parámetro geomorfológico	Valor
Área (km ²)	6.58
Perímetro (km)	12.91
Coefficiente de compacidad	1.409
Altitud media (msnm)	2,290.81
Pendiente de la cuenca (%)	35.80%
Número de orden	5
Longitud de la red hídrica (km)	55.12
Longitud del máximo recorrido (km)	4.91 Km
Pendiente del cauce principal (%)	17.21
Tiempo de concentración (minutos)	82.56

Anexo H. Análisis de intensidades y caudales máximos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



ESTACIÓN: COCHABAMBA

Ubicación Política:

Región : Cajamarca
Distrito : Cochabamba
Periodo : 1969-2020
Provincia : Chota

Ubicación Geográfica:

Latitud: 6° 27' 36.32"
Longitud: 78° 53' 18.97"
Altitud : 1653 msnm

Precipitación Máxima en 24 Horas (mm).

Nº REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX
1	1969	12	30	36	52	12	9	0	5	14	35	61	18	61
2	1970	22	22	9	26	31	14	5	9	14	26	26	20	31
3	1971	22.5	18	72	31	33	11	9.5	26.5	10.5	18	21.5	21	72
4	1972	9	21	28	24	11	12.5	6	7	10.5	34	25	26	34
5	1973	11.5	17.5	12	38.5	21	12	15	32	30	25	13	19	38.5
6	1974	10	42.5	16	34.5	19	10.5	6	17	60	34	13.5	14	60
7	1975	15.5	31.5	30	33	22	9	35	29.5	34	36	54	3	54
8	1976	14	35	34	29.5	13.5	7.5	0	1.5	6	43	19	12	43
9	1977	14.5	35	18	32	6.5	15	5	0	36	43	23	10	43
10	1978	5	0	26	16	14	0	20	7	29	3	27	22	29
11	1979	31	19	30	14	32	3	3	47	25	21	45	19	47
12	1980	9	4	34	11.5	11	15	1.5	10	0	39	23	7.5	39
13	1981	4.5	27	22	49	5	14	11	21	12	17	14	15	49
14	1982	17.5	19.5	14	40	34.5	7	2.5	1.5	22	18	0	29	40
15	1983	21	28	17.9	27	10	0	0	0	22	0	0	0	28
16	1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
17	1987	21.3	35	7	24	5	0	9	0	23.8	14	9.8	8	35
18	1988	12.8	10.8	15.2	30.8	102	8.2	14	22.2	24.2	18.6	11.4	12.6	
19	1989	36.4	26	50.4	49	10.8	67.2	8	10	35.2	29	10	7.6	67.2
20	1990	11	25	11	18.2	19.2	10.8	2.4	1	10.5	45	24.2	2.8	45
21	1991	4.2	6	20.8	31	0	0	4	1.5	34	9.6	24	16	34
22	1992	19.2	28.5	11.2	58	24.2	6.4	4	4.8	31	28	14	5.6	58
23	1993	12	30	48.6	22.8	7.2	0.5	23	8	14	17.2	11	7	48.6
24	1994	8.5	23.4	60	27	17.6	2	0	0	45	29	22	10	60
25	1995	41	20	8	12	22	0.5	13	3.8	3.5	12	27.5	12.5	41
26	1996	11	29	83	42.5	39	18	0	32	13	32	11	0.2	83
27	1997	16	50.5	11	26	6	11.5	6	0	0	5.5	11	34	50.5
28	1998	10	45	29	36	25.5	5.5	0	20	29	17	12.2	7	45
29	1999	11.5	10.5	17	0	0	71.4	11.7	8.9	63.5	31.1	9.2	26.7	71.4
30	2000	14.5	23.1	31	35.1	83	17.9	3.9	30.5	31.7	32.7	35.1	22	83
31	2001	24.5	21.1	21.3	80.2	39.9	2.3	0.8	1.4	79.3	13.8	16.3	48.8	80.2
32	2002	19.7	52.4	14.2	80.5	28.5	9.5	7.4	0	41.6	31.3	21.8	9.8	80.5
33	2003	22	53	28.2	34.2	18.5	27.5	5.4	3.5	11.7	32.8	45.4	9.6	53
34	2004	13.1	20	12.2	46.7	36.5	1.9	15	0.9	27.3	18.1	19.2	15.6	46.7
35	2005	7.9	35.1	23.3	28.7	4.7	15.4	1.3	9	15.4	30.3	22.2	16	35.1
36	2006	14.2	19	42.6	21.2	14	26.7	24.6	2.8	38.1	17.5	19.4	24	42.6
37	2007	18.2	22	26.7	25.4	60.6	0	21.8	16.7	21.2	26.8	32.6	17.2	60.6
38	2008	35.2	50.6	102.2	33.1	30.1	22.4	3.1	61.3	45.3	73.9	16.8	7.3	102.2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



ESTACIÓN: COCHABAMBA

Ubicación Política:

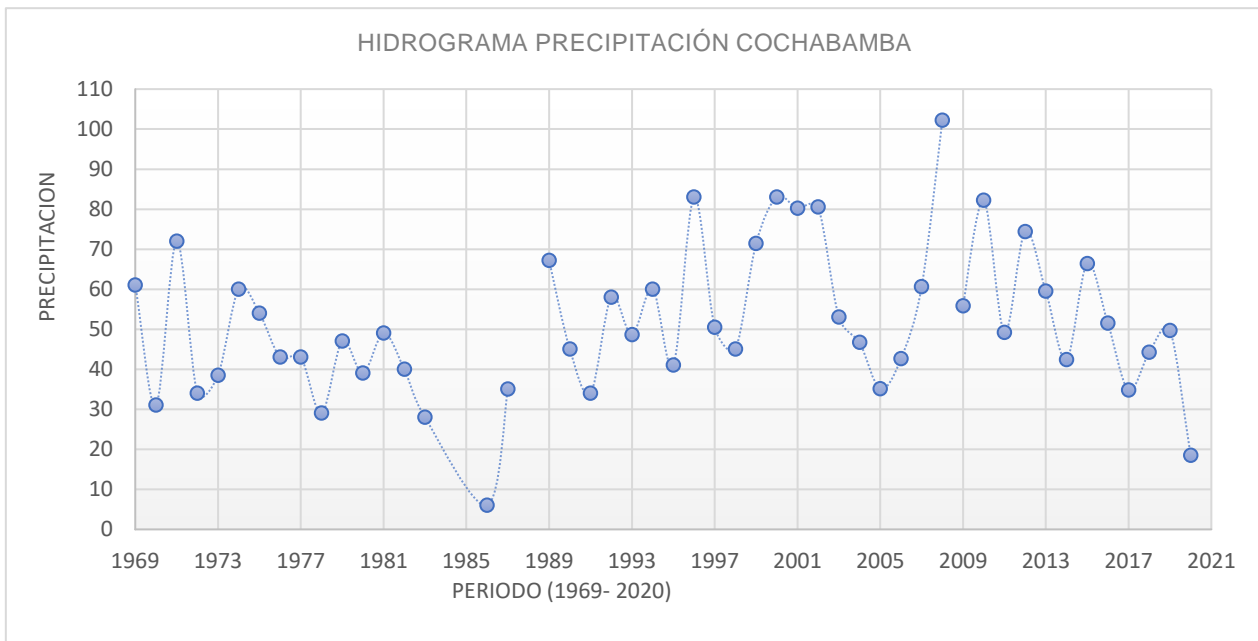
Región : Cajamarca
Distrito : Cochabamba
Periodo : 1969-2020
Provincia : Chota

Ubicación Geográfica:

Latitud: 6° 27' 36.32"
Longitud: 78° 53' 18.97"
Altitud : 1653 msnm

39	2009	25.9	23.4	55.8	10.8	16.4	8	5.8	24	1.6	15.6	16.9	41.9	55.8
40	2010	22.2	82.2	40	53.2	20.8	11.4	21	4.5	57.5	20.6	23.4	15.4	82.2
41	2011	29	19.1	14.2	28.9	20.4	3.8	2.7	10.2	49.2	13.3	12.3	36.9	49.2
42	2012	24.3	21.6	74.4	61.4	27.2	0	0	0	41.4	46.4	20.6	57.6	74.4
43	2013	24.7	8.3	59.5	25.5	38.6	7	0	9.8	3.5	44	13.2	23.3	59.5
44	2014	24	38.2	34.6	31.2	12.2	1.5	0	42.4	16.2	19.6	25.8	16.4	42.4
45	2015	36	33	35	19.6	66.4	0	1.5	0	0	56.3	35.2	0	66.4
46	2016	9.3	9.5	39.7	51.5	12.2	12	0	0	16.1	27.6	40.2	36.7	51.5
47	2017	31.8	32.2	34.8	23.3	23.5	21	0	21.7	21.3	28.8	32.2	6.8	34.8
48	2018	26.4	17	23.2	37.4	43.7	11.8	2	0	34.5	44.2	39.7	11	44.2
49	2019	14.2	43.9	49.7	34.9	19.4	8.4	8.5	0	5.7	23.2	49	23.9	49.7
50	2020	8.2	12.8	18.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.5

Fuente : elaboración propia





PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV - SMIRNOV (HIDROESTA 2)

a). Prueba de bondad de ajuste Distribución Normal - HDROESTA 2

Ajuste de una serie de datos a la distribución Normal

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	61.0
2	31.0
3	72.0
4	34.0
5	38.5
6	60.0
7	54.0
8	43.0
9	43.0
10	29.0
11	47.0
12	39.0
13	49.0
14	40.0

Distribución normal

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	6.0	0.0196	0.0091	0.0084	0.0105
2	18.5	0.0392	0.0421	0.0402	0.0029
3	28.0	0.0588	0.1066	0.1037	0.0478
4	29.0	0.0784	0.1162	0.1132	0.0378
5	31.0	0.0980	0.1373	0.1342	0.0392
6	34.0	0.1176	0.1735	0.1704	0.0558
7	34.0	0.1373	0.1735	0.1704	0.0362
8	34.8	0.1569	0.1841	0.1810	0.0272

Parámetros distribución normal:
 Con momentos ordinarios:
 De localización (Xm): 52.554
 De escala (S): 19.7262
 Con momentos lineales:
 Media lineal (Xl): 52.554
 Des. Estandar (S l): 19.4751

Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.0905, es menor que el delta tabular 0.1923. Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:
 Calcular, Graficar, Limpiar, Imprimir, Menú Principal, Crear, Accesar, Excel, Reporte

El delta teórico es 0.0905, menor que el delta tabular 0.1923, los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significancia de 5%.

b). Prueba de bondad de ajuste Distribución LogNormal 2 Parametros HIDROESTA 2.

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 2 parámetros

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	61.0
2	31.0
3	72.0
4	34.0
5	38.5
6	60.0
7	54.0
8	43.0
9	43.0
10	29.0
11	47.0
12	39.0
13	49.0
14	40.0

Distribución log-Normal 2 parámetros

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	6.0	0.0196	0.0000	0.0000	0.0196
2	18.5	0.0392	0.0184	0.0102	0.0208
3	28.0	0.0588	0.1177	0.0938	0.0589
4	29.0	0.0784	0.1335	0.1088	0.0551
5	31.0	0.0980	0.1673	0.1419	0.0632
6	34.0	0.1176	0.2224	0.1980	0.1047
7	34.0	0.1373	0.2224	0.1980	0.0851
8	34.8	0.1569	0.2377	0.2140	0.0808

Parámetros distribución log-normal:
 Con momentos ordinarios:
 De escala (μy): 3.8779
 De forma (Sy): 0.46
 Con momentos lineales:
 De escala (μyl): 3.8779
 De forma (Syl): 0.4142

Tipo de ajuste:
 Parámetros ordinarios
 Momentos lineales

Nivel significación:
 0.20
 0.10
 0.05
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:
 Como el delta teórico 0.1047, es menor que el delta tabular 0.1923. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:
 Calcular, Graficar, Limpiar, Imprimir, Menú Principal, Crear, Accesar, Excel, Reporte

El delta teórico es 0.1047, menor que el delta tabular 0.1923, los datos se ajustan a la distribución log-Normal 2 parámetros, con un nivel de significancia de 5%.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

a). Prueba de bondad de ajuste KOLMOGOROV-SMIRNOV.

N°	Tiempo de Retorno Tr (años)	HIDROESTA 2	
		Pmax 24Hr (mm) D. Normal	Pmax 24Hr (mm) D. Log. Normal 2P
1	10	77.84	87.13
2	25	87.1	108.13
3	50	93.08	124.31
4	75	96.28	74.1
5	100	98.45	140.91
6	500	109.34	181.62
Delta	Δ Teórico	0.0905	0.1047
	Δ Tabular	0.1923	0.1923

Las precipitaciones de la estación COCHABAMBA, se ajustan a las dos distribuciones, puesto que el delta teórico es menor que el delta tabular

Descripción	HIDROESTA 2	Δ Teórico	Δ Tabular
Distribución	Normal	0.0905	0.1923
	Log. Normal 2P	0.1047	0.1923

Se elige el menor Δ Teórico

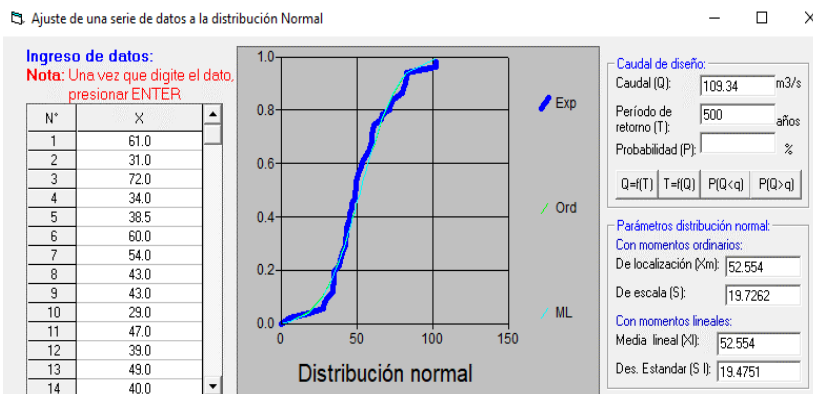
0.0905

Elegiremos la distribución Normal, por tener un Δ Teórico menor, con un nivel de significancia del 5% y una Probabilidad del 95%.

b). Elegir La distribución Normal.

RESUMEN P. (mm)/24h

HIDROESTA 2	
T(AÑOS)	NORMAL
10	77.84
25	87.10
50	93.08
75	96.28
100	98.45
500	109.34



Al procesar las precipitaciones máximas mensuales por el programa Hidroesta, estos datos presentan un mejor ajuste a la distribución Normal.



Tranferencia y Generación de Información Hidrológica

(Ortiz, 2016):

Todas las leyes físicas o parámetros adimensionales y sus combinaciones pueden convertirse en funciones de transferencia de información entre sistemas hidrológicos similares.

Formula en función de transferencia: Para características de precipitación

$$I_d = H_e t_e^{-1} I_o$$

Donde

- He = Escala de altitudes.
- Id = Intencidad de precipitación en la cuenca destino.
- Io = Intencidad de precipitación en la cuenca de origen.
- te = Escala de periodo de duración.

Donde

$$\frac{I_c}{I_e} = \frac{H_c}{H_e} \left(\frac{t_e}{t_c} \right)$$

- Ic = Intencidad de la cuenca.
- Ie = Intencidad de la estación.
- Hc = Altitud media de la cuenca.
- He = Altitud de la estación.
- t = Tiempo de lluvia en (minutos)

(Ortiz, 2016):

Deduciendo la formula con el Teorema PI de Vaschy - Buckingham:

Poseemos la siguiente información:

- H= Altura , dimensionalmente [L]
- tc= Tiempos de concentración y de lluvia respectivamente, dimensionalmente [T]
- Pe = Precipitación, dimensionalmente [LT-1]

Luego Nuestro Número $P = [LT^{-1}]^a [L]^b [T]^c$

Entonces $P = L^a T^{-a} L^b T^c \implies$ Entonces $L^0 T^0 = L^{a+b} T^{-a+c}$

$0 = a + b \dots\dots(1)$
 $0 = -a + c \dots\dots(2)$

Resolviendo el Sistema: $a = c = -b$ para $a = 1, c = 1, y b = -1$

ENTONCES $P = L^{-1} L^{-1} T$

Remplazando de analisis dimensional a los parametros:

$$I_c^{-1} \times H_c^{-1} \times t_c = I_e^{-1} \times H_e^{-1} \times t_e$$

Optemos: $\frac{I_c}{I_e} = \frac{H_c}{H_e} \left(\frac{t_e}{t_c} \right)$

Adimensionalmente
 $[I] = [P]$

Formula Final para la Tranferencia

$$P_c = \frac{H_c}{H_e} \times P_e$$

Donde

- Pe = Precipitaciones de estación.
- Pc = Precipitaciones de cuenca.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



GENERACIÓN DE PRECIPITACIONES PARA LA MICROCUENCA : YAMALUC

PARTIREMOS DE LA SIGUIENTE RELACIÓN:

$$P_{XXX} = P_{CHOTA} \frac{H_{XXX}}{H_{CHOTA}}$$

ALTITUD ESTACIÓN COCHABAMBA = 1653 m.s.m.n

ALTITUD MEDIA DE LA MICROCUENCA = 2258.7 m.s.m.n

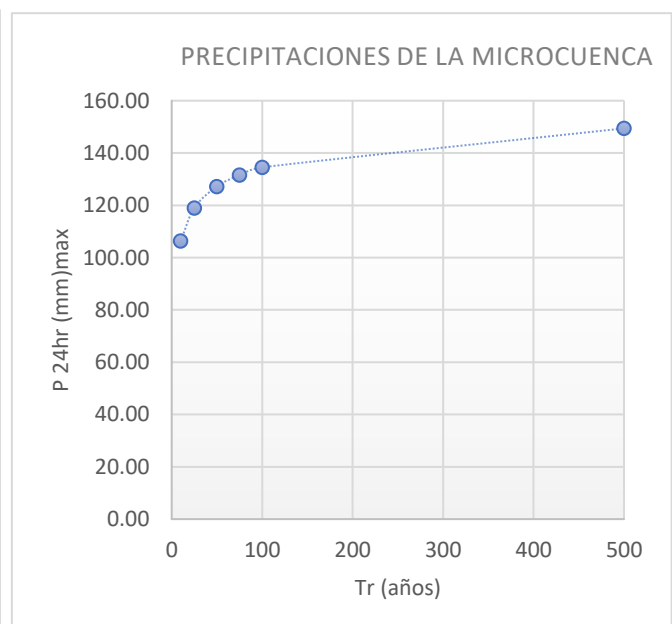
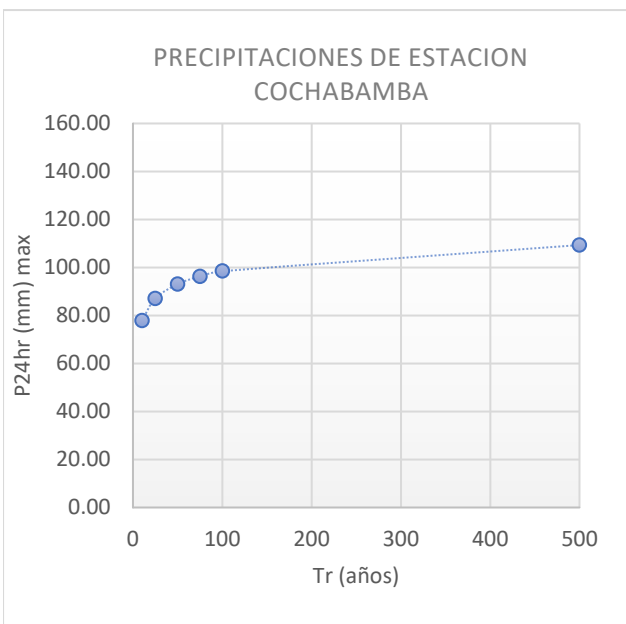
PRECIPITACIONES DE ESTACION COCHABAMBA		
Nº	T(AÑO S)	P24hr max
1	10	77.84
2	25	87.10
3	50	93.08
4	75	96.28
5	100	98.45
6	500	109.34

PRECIPITACIONES DE LA MICROCUENCA: YAMALUC		
Nº	T(AÑO S)	P24hr max
1	10	106.36
2	25	119.02
3	50	127.19
4	75	131.56
5	100	134.53
6	500	149.41

Para hallar nuestros caudales se trabajara con los tiempos de rotono

TR=(10,25,50,100,500) años

Pmax. EN 24 HORAS (mm) = 149.41





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



GENERACIÓN DE PRECIPITACIONES PARA LA MICROCUENCA : LANCHECONGA

PARTIREMOS DE LA SIGUENTE RELACIÓN:

$$P_{XXX} = P_{CHOTA} \frac{H_{XXX}}{H_{CHOTA}}$$

ALTITUD ESTACIÓN COCHABAMBA = **1653** m.s.m.n

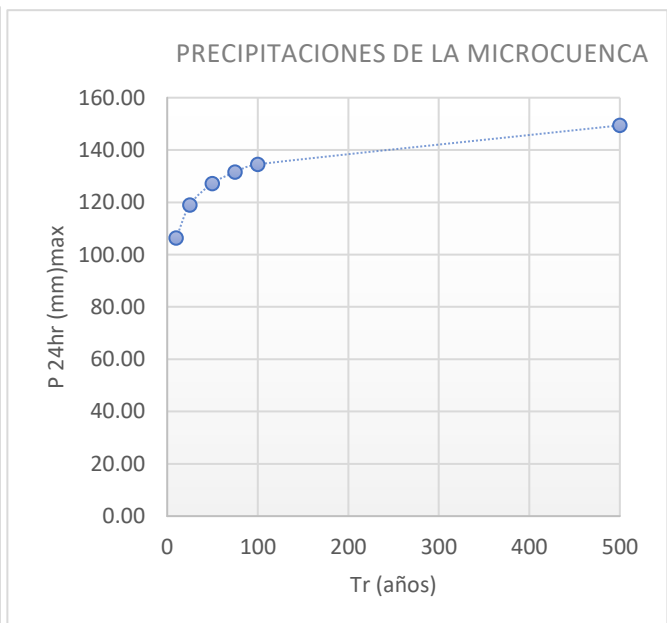
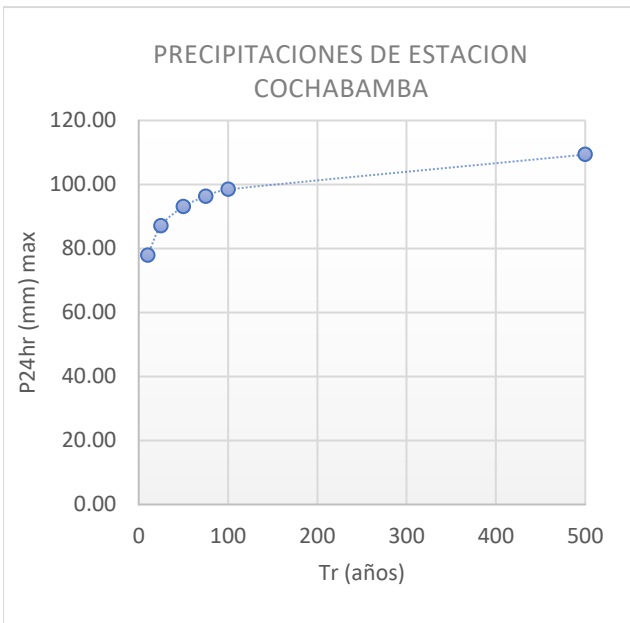
ALTITUD MEDIA DE LA MICROCUENCA = **2240.4** m.s.m.n

PRECIPITACIONES DE ESTACION COCHABAMBA		
Nº	T(AÑO S)	P24hr max
1	10	77.84
2	25	87.10
3	50	93.08
4	75	96.28
5	100	98.45
6	500	109.34

PRECIPITACIONES DE LA MICROCUENCA: LANCHECONGA		
Nº	T(AÑO S)	P24hr max
1	10	105.50
2	25	118.05
3	50	126.15
4	75	130.49
5	100	133.43
6	500	148.19

Para hallar nuestros caudales se trabajara con los tiempos de rotono
TR=(10,25,50,100,500) años

Pmax. EN 24 HORAS (mm) = 148.19





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



GENERACIÓN DE PRECIPITACIONES PARA LA MICROCUENCA :ALCUNIS

PARTIREMOS DE LA SIGUIENTE RELACIÓN:

$$P_{XXX} = P_{CHOTA} \frac{H_{XXX}}{H_{CHOTA}}$$

ALTITUD ESTACIÓN COCHABAMBA = 1653 m.s.m.n

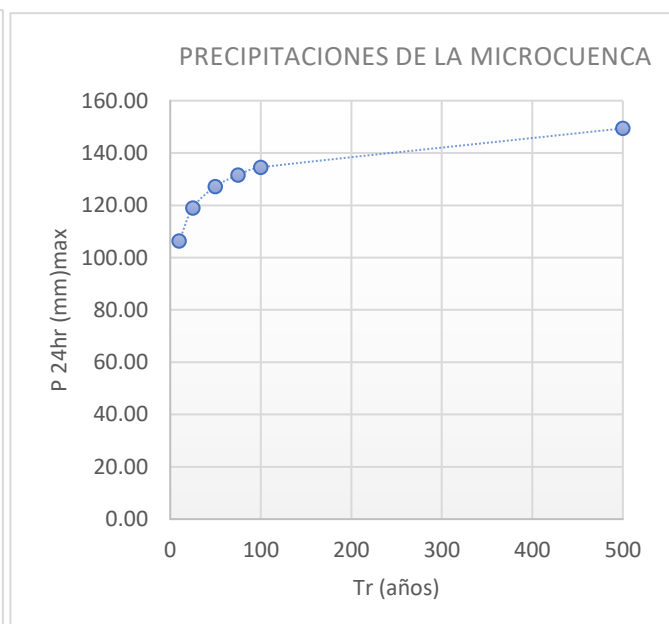
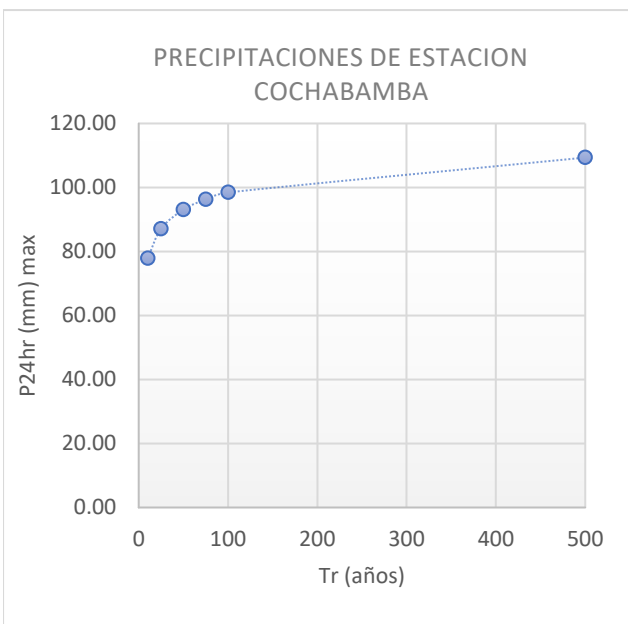
ALTITUD MEDIA DE LA MICROCUENCA = 2290.8 m.s.m.n

PRECIPITACIONES DE ESTACION COCHABAMBA		
Nº	T(AÑO S)	P24hr max
1	10	77.84
2	25	87.10
3	50	93.08
4	75	96.28
5	100	98.45
6	500	109.34

PRECIPITACIONES DE LA MICROCUENCA: ALCUNIS		
Nº	T(AÑO S)	P24hr max
1	10	107.87
2	25	120.71
3	50	128.99
4	75	133.43
5	100	136.44
6	500	151.53

Para hallar nuestros caudales se trabajara con los tiempos de rotono TR=(10,25,50,100,500) años

Pmax. EN 24 HORAS (mm) = 151.53





CÁLCULO DE LOS CAUDALES MÁXIMOS - MICROCUENCA LANCHECONGA

Método Racional Modificado

Para realizar el cálculo de los caudales punta se utiliza el Metodo Racional Modificado, al cual se aplica las variaciones propuestas por J.R témez (MTC, 2011)

El limite de aplicación de este metodos es impuesto por el tiempo de concentración (T_c) entre 0.25 y 24 horas, y la superficie de estudio de la cuenca con área menor de 770 km².

Para la aplicación del método se a definido y evaluado los siguientes parametros básicos

a). Características físicas de la sub cuenca:

Área de la Cuenca	13.14	Km ²
Longitud del Curso Principal	6.11	Km
Pendiente del Curso Principal	0.106	m/m

b). Tiempo de Concentración :

$$t_c = 0.3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \quad 1.82 \quad \text{horas}$$

Dónde:

T_c : Tiempo de concentración (horas).

L : Longitud del curso principal (km).

J : Pendiente media del curso principal (m/m).

c). Coeficiente de Uniformidad :

$$K = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14} = 1.131$$

Dónde:

T_c : Tiempo de concentración (horas).

c). Coeficiente de Similitud :

$$K_a = 1 - \frac{\log A}{15} = 0.925$$

Dónde:

A : Área de la Cuenca (Km²) .



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



d). Precipitación máxima corregida de diferentes periodo de retorno sobre la microcuenca :

$$P'_d = P_d * K_a =$$

Donde:

Ka : Factor reductor

Pd : Precipitación máxima (mm).

P'd : Precipitación máxima modificada en (mm).

Periodo de Retorno T(años)	Probabilidad de no excedencia (P)	Pmax(mm), en Hidroesta 2, D. Normal	P'd .max (mm), Corregidas
25	0.96	118.05	109.25
50	0.98	126.15	116.75
100	0.99	133.43	123.48
500	0.998	148.19	137.14

e). Intensidad de Precipitación

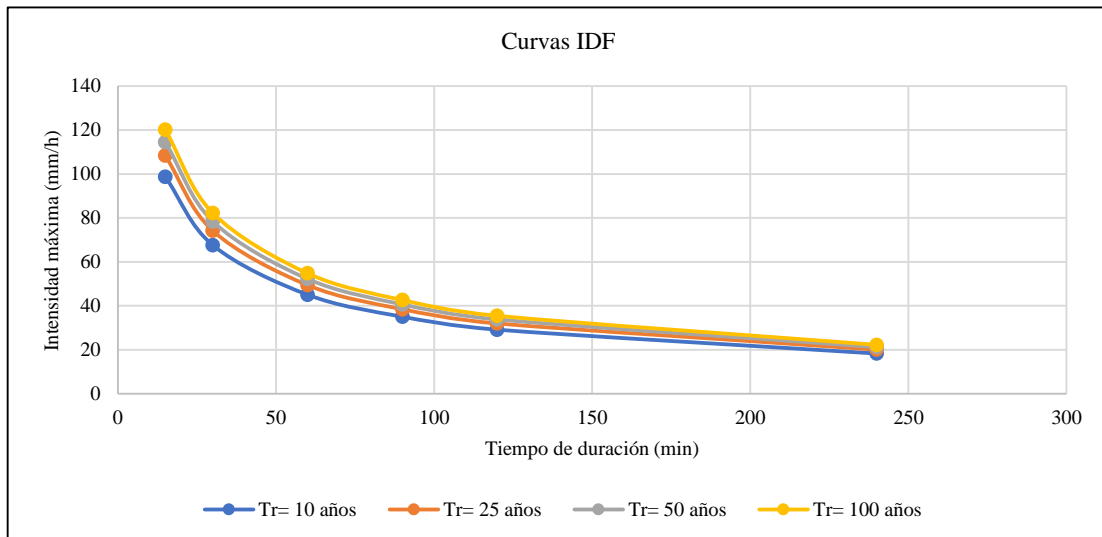
$$I = \frac{P'_d}{24} * (11)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

P'd : Precipitación máxima modificada en (mm)

Tc: Tiempo de concentración (horas).

Periodo de Retorno T(años)	Intensidades Máximas (mm/h) para Duración en Minutos					
	15. min	30. min	60. min	90. min	120. min	240. min
25	109.768	75.151	50.071	38.960	32.402	20.324
50	117.305	80.311	53.509	41.635	34.627	21.719
100	124.072	84.944	56.596	44.036	36.625	22.972
500	137.797	94.340	62.856	48.908	40.676	25.513





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



f). Coficiente de escorentia

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11 * P_o)^2}$$

Donde:

Pd : Precipitación máxima diaria (mm)

P0 : Umbral de escorentia = $\left(\frac{5000}{CN}\right) - 50$

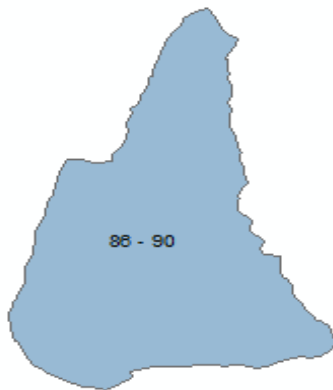
CN : Número de curva

Intencidades máx para Tc = 1.82 horas

Tr	Imáx
25	34.459
50	36.825
100	38.950
500	43.258

La microcuenca de estudio se encuentra en dos CN

Áreas	CN	Área Km2
A1=	86 - 90	13.14



Según el (MTC,2014). A1.

Descripción del uso del suelo

Tierra cultivada:

Sin tratamiento de conservación

Grupo Hidrológico del Suelo

pertenece al tipo (C)

A1=	CN=	88
-----	-----	----

$$CN \text{ prom} = \frac{88 \times 13.14}{13.14} = 88.0$$

Precipitación máxima diaria (mm) de la estacion.

Pd : 83.00 mm

Umbral de escorentia

$$P_o = \left(\frac{5000}{CN}\right) - 50 = 6.82$$

Coficiente de escorentia	C
Cprom	0.732

g). Caudales para diferentes tiempos de retorno

Donde:

Q= Caudal para un periodod de retorno (m3/s)

C= Coficiente de escorentia

l= lmax horaria (mm/h)

A= Área de la cuenca en (Km2)

K= Coficiente de uniformidad

$$Q = \frac{CIA}{3.6} K =$$

Tr	Q (m3/s)
25	104.11
50	111.26
100	117.68
500	130.70



CÁLCULO DE LOS CAUDALES MÁXIMOS - MICROCUENCA YAMALUC

Método Racional Modificado

Para realizar el cálculo de los caudales punta se utiliza el Metodo Racional Modificado, al cual se aplica las variaciones propuestas por J.R témez (MTC, 2011)

El limite de aplicación de este metodos es impuesto por el tiempo de concentración (Tc) entre 0.25 y 24 horas, y la superficie de estudio de la cuenca con área menor de 770 km².

Para la aplicación del método se a definido y evaluado los siguientes parametros básicos

a). Características físicas de la sub cuenca:

Área de la Cuenca	26.23	Km ²
Longitud del Curso Principal	6	Km
Pendiente del Curso Principal	0.106	m/m

b). Tiempo de Concentración :

$$t_c = 0.3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \quad 1.79 \quad \text{horas}$$

Dónde:

Tc: Tiempo de concentración (horas).

L : Longitud del curso principal (km).

J : Pendiente media del curso principal (m/m).

c). Coeficiente de Uniformidad :

$$K = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14} = 1.129$$

Dónde:

Tc: Tiempo de concentración (horas).

c). Coeficiente de Similitud :

$$K_a = 1 - \frac{\log A}{15} = 0.905$$

Dónde:

A : Área de la Cuenca (Km²) .



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



d). Precipitación máxima corregida de diferentes periodo de retorno sobre la microcuenca :

$$P'_d = P_d * K_a =$$

Donde:

Ka : Factor reductor

Pd : Precipitación máxima (mm).

P'd : Precipitación máxima modificada en (mm).

Periodo de Retorno T(años)	Probabilidad de no excedencia (P)	Pmax(mm), en Hidroesta 2, D. Normal	P'd .max (mm), Corregidas
25	0.96	119.02	107.76
50	0.98	127.19	115.16
100	0.99	134.53	121.80
500	0.998	149.41	135.27

e). Intensidad de Precipitación

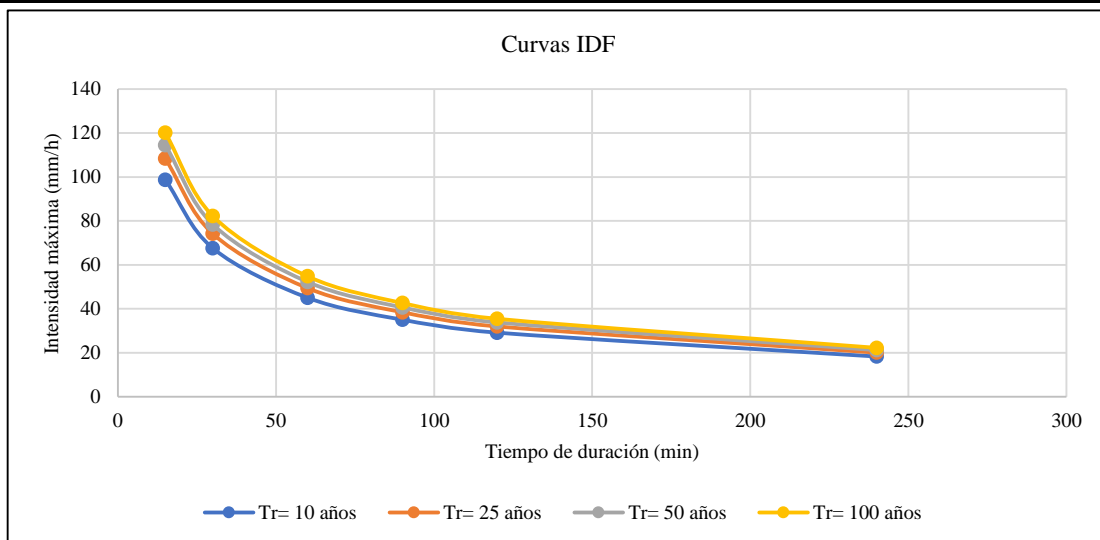
$$I = \frac{P'_d}{24} * (11)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

P'd : Precipitación máxima modificada en (mm)

Tc: Tiempo de concentración (horas).

Periodo de Retorno T(años)	Intensidades Máximas (mm/h) para Duración en Minutos					
	15. min	30. min	60. min	90. min	120. min	240. min
25	108.275	74.129	49.389	38.429	31.961	20.047
50	115.708	79.218	52.780	41.068	34.156	21.423
100	122.384	83.788	55.825	43.437	36.126	22.659
500	135.921	93.056	62.000	48.242	40.122	25.166





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



f). Coficiente de escorentia

$$C = \frac{(P_d - P_o) * (P_d + 23 * P_o)}{(P_d + 11 * P_o)^2}$$

Donde:

Pd : Precipitación máxima diaria (mm)

P0 : Umbral de escorentia = $\left(\frac{5000}{CN}\right) - 50$

CN : Número de curva

Intencidades máx para Tc = 1.79 horas

Tr	Imáx
25	34.294
50	36.648
100	38.762
500	43.050

La microcuenca de estudio se encuentra en dos CN



Áreas	CN	Área Km2
A1=	73 - 81	5.66
A2=	86- 90	20.64

Según el (MTC,2014). El A1, y A2.

Descripción del uso del suelo

Tierra cultivada:

Bosques:

Grupo Hidrológico del Suelo

pertenece al tipo (C)

A1=	CN=	77
A2=	CN=	88

$$CN \text{ prom} = \frac{77 \times 5.66 + 88 \times 20.64}{26.23} = 85.6$$

Precipitación máxima diaria (mm) de la estacion.

Pd : 83.00 mm

Coficiente de escorentia	C
Cprom	0.670

Umbral de escorentia

$$P_o = \left(\frac{5000}{CN}\right) - 50 = 8.39$$

g). Caudales para diferentes tiempos de retorno

Donde:

Q= Caudal para un periodod de retorno (m3/s)

C= Coficiente de escorentia

l= lmax horaria (mm/h)

A= Área de la cuenca en (Km2)

K= Coficiente de uniformidad

$$Q = \frac{CIA}{3.6} K =$$

Tr	Q (m3/s)
25	189.07
50	202.05
100	213.70
500	237.34



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS QUEBRADAS
LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



CÁLCULO DE LOS CAUDALES MÁXIMOS DE LA MICROCUENCA: ALCUNIS

Método Racional con Dyck y Peschke

Para realizar el cálculo de los caudales punta se utiliza el Metodo Racional, se aplicara hasta áreas de drenaje no mayores a 13 km² (RNE, 2015)

a) Precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno.

RESUMEN P. (mm)/24h		
Nº	T(años)	P.max
1	10	107.87
2	25	120.71
3	50	128.99
4	100	133.43
5	200	136.44
6	500	151.53

B) Utilizando la formula de Dyck y Peschke

Cálculo de las intesidades máximas

Calcular la ecuación de Imáx a partir de datos máx diarios utilizando el criterio de Grobe, conocido como de Dyck y P...

Ingreso de datos y cálculo ecuación Imax Resultados y gráfico Imax-D-T

Ingreso de datos:
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	107.87
2	120.71
3	128.99
4	133.43
5	136.44
6	151.53
[>]	

P24h	20 min	30 min	60 min	120 min	180 min	240 min
107.87	37.03	40.98	48.74	57.96	64.14	68.92
120.71	41.44	45.86	54.54	64.86	71.77	77.13
128.99	44.28	49.01	58.28	69.30	76.70	82.42
133.43	45.81	50.69	60.28	71.69	79.34	85.25
136.44	46.84	51.84	61.64	73.31	81.13	87.18
151.53	52.02	57.57	68.46	81.41	90.10	96.82

Año	20 min	30 min	60 min	120 min	180 min	240 min
1	111.09	81.96	48.74	28.98	21.38	17.23
2	124.32	91.72	54.54	32.43	23.92	19.28
3	132.84	98.01	58.28	34.65	25.57	20.60
4	137.42	101.38	60.28	35.84	26.45	21.31
5	140.52	103.67	61.64	36.65	27.04	21.79
6	156.06	115.14	68.46	40.71	30.03	24.20

T año	20 min	30 min	60 min	120 min	180 min	240 min
7.00	156.06	115.14	68.46	40.71	30.03	24.20
3.50	140.52	103.67	61.64	36.65	27.04	21.79
2.33	137.42	101.38	60.28	35.84	26.45	21.31
1.75	132.84	98.01	58.28	34.65	25.57	20.60
1.40	124.32	91.72	54.54	32.43	23.92	19.28
1.17	111.09	81.96	48.74	28.98	21.38	17.23

Calcular Imáx de diseño:

Período de retorno (T): años

Duración (D): min

Imáx: mm/hr

Ajuste:

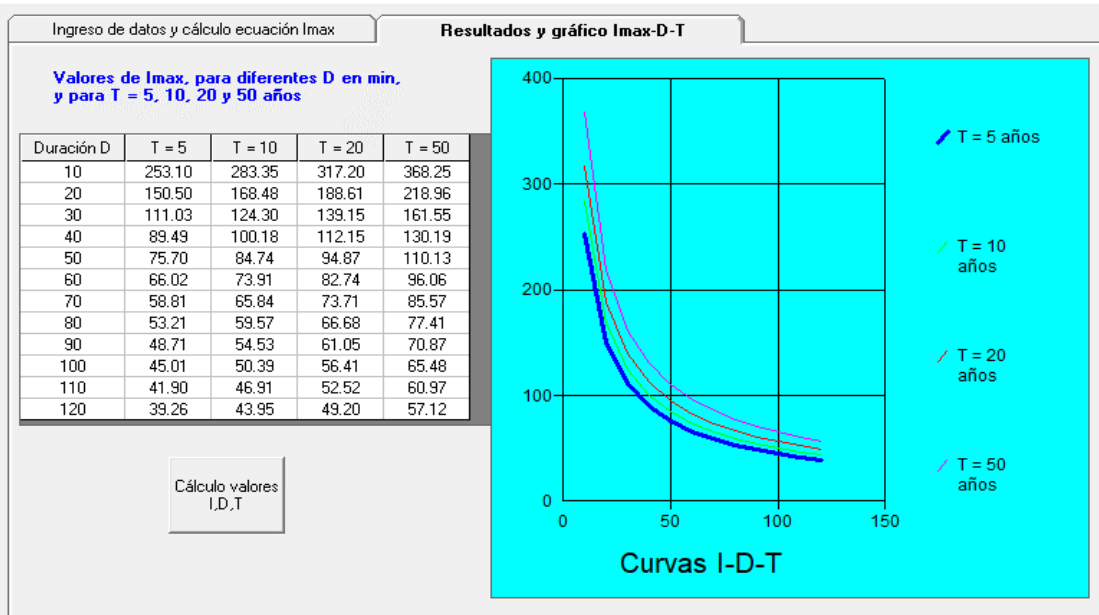
Ecuación	R	R ²	Se
Imáx = 1095.1526*T^(0.1628)*D^(-0.7500)	0.9985	0.9971	2.7038

- A.- Cada precipitación máxima en 24 horas su duración en minutos (20, 30, 60, 120, 180, 240) min.
- B.- Representa las intensidades máximas obtenidas cada (20, 30, 60, 120, 180, 240) min.
- C.- Intensidades máximas ordenadas de mayor a menor.

B) Graficando las IDF

Las curvas de Intensidad – Duración -Tiempo

Calcular la ecuación de Imax a partir de datos máx diarios utilizando el criterio de Grobe, conocido como de Dyck y P...



Intensidades máximas en función de la duración en minuto y también en función del periodo de retorno.

C) Intensidades Máximas para Diferentes Tiempos de Retorno.

Se trabajara con la ecuacion calculada en el Programa Hidroesta 2.

$$I = \frac{1095.1526 \times T^{0.1628}}{D^{0.7500}}$$

Donde:

T = Periodo de retorno.

D = Duracion en "min"

Tiempo de concentracion (Tc), es igual a duracion (D):

Fórmula de TEMEZ

TC=

82.56 min

TR (AÑOS)		
Nº	TR(años)	Imax
1	10	58.17
2	25	67.53
3	50	75.59
4	100	84.62
5	200	94.73
6	500	109.97

D) Coeficiente de escorrentía.

Cobertura vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno					Datos de la Microcuenca
		>50%	>20%	>5%	>1%	<1%	
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	pendiente : 35.80%
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	Coeficiente de escorrentia.
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20	
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	Hirba, Grama 0.45 Bosques 0.40
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15	
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	Cpro= C 0.43
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10	
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25	
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	

Fuente: (MTC,2014).

D) Caudal máximo para diferentes periodo de retorno.

Utilizaremos la fórmula:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

donde:

Tr = 50 años

Tc = 82.56 minutos

Q = caudal en m³/seg.

C = coeficiente de escorrentía = 0.43

A = Área de la cuenca (Km²) = 6.58 Km²

I = Intensidad Máxima (mm/hora) = 109.97 mm/hora

$$Q = 85.43 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Caudales para diferentes tiempos de retorno..

Tr	Q (m3/s)
10	45.19
25	52.46
50	58.72
100	65.74
200	73.59
500	85.43

Anexo I. Estudio de mecánica de suelos



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

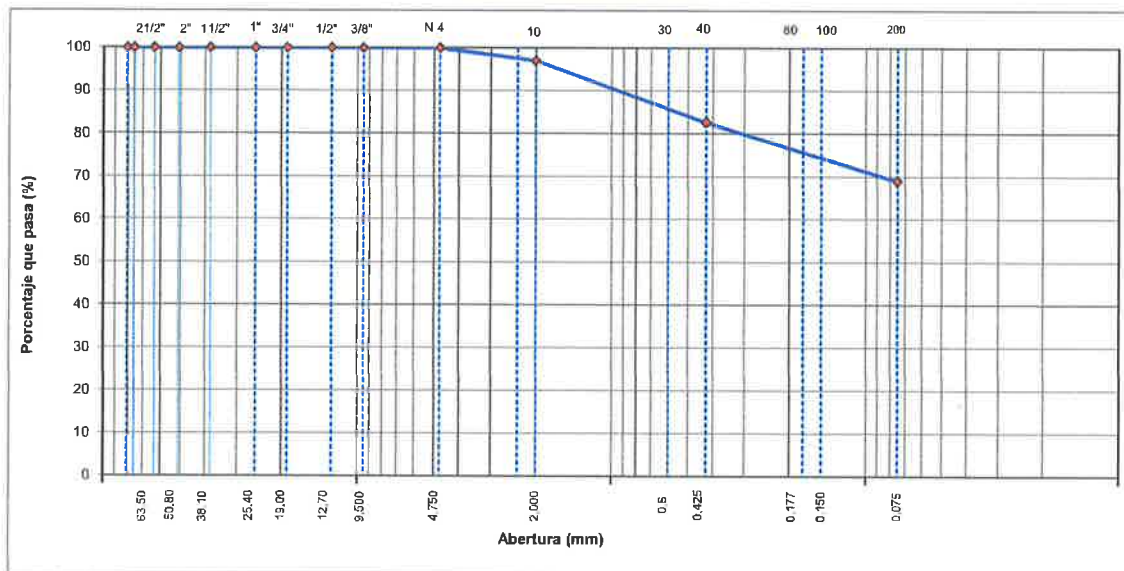
ESTRUCTURA :	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR :	G.R.R
TESISTAS :	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 3.00 m	FECHA :	31/01/2023

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-1	PESO INICIAL :	530.0 g
MUESTRA :	M-1	FRACCIÓN SECA :	530.0 g
COORDENADAS :	-	PROFUND. (M.) :	0.00 - 3.00 m

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES A	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 54.4
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 29.6
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : 24.80
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS) : MH
3/8"	9.500						Clasific.(AASHTO) : A-7-6 (15)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	15.8	3.0	3.0	97.0		Contenido de Humedad (%) : 18.93
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	76.00	14.3	17.3	82.7		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	43.10	8.1	25.5	74.5		
Nº 200	0.075	29.40	5.5	31.0	69.0		OBSERVACIONES :
< Nº 200	FONDO	365.70	69.0	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.





LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	: G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	: H.G.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	: 31-ene.-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M - 1
COORDENADAS	: -	PROF. (M.)	: 0.00 - 3.00 m

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1200.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1009.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	191.0			
PESO DE SUELO SECO	1009.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.93			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 18.9

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTO

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Ceremios
Ceremios
INGENIERO CIVIL
REG. PROF. N° 257620

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 2

TESIS : "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

Tesistas : BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA Muestreado por : SOLICITANTE
 Atención : BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA Ensayado por : G.R.R.
 Ubicación de Proyecto : CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 31/01/2023
 Material : LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS Turno: DIA



Código de Muestra : 001 Profundidad: 3.00 m
 Sondaje / Calicata : 01 Norte: -
 N° de Muestra : M-1 Este: -
 ESTRUCTURA : NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL Cota: -

ESPECIMEN 1			VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura Inicial:	23.8	mm	Altura Inicial:	23.8	mm	Altura Inicial:	23.8	mm	Altura Inicial:	23.8	mm
Lado de caja :	60.8	mm	Lado de caja :	60.8	mm	Lado de caja :	60.8	mm	Lado de caja :	60.8	mm
Area Inicial:	29.0	cm ²	Area Inicial:	29.0	cm ²	Area Inicial:	29.0	cm ²	Area Inicial:	29.0	cm ²
Densidad Seca:	1.277	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.277	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.283	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.283	gr/cm ³
Humedad Inlc:	37.3	%	Humedad Inlc:	37.3	%	Humedad Inlc:	36.9	%	Humedad Inlc:	36.9	%
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.00	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²
Esf. Corte :	0.37	kg/cm ²	Esf. Corte :	0.54	kg/cm ²	Esf. Corte :	0.68	kg/cm ²	Esf. Corte :	0.68	kg/cm ²

Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/e)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/e)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/e)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.02	0.05	0.41	0.05	0.06	0.41	0.12	0.10
0.82	0.03	0.08	0.82	0.08	0.10	0.82	0.13	0.11
1.23	0.05	0.11	1.23	0.09	0.11	1.23	0.15	0.12
1.65	0.05	0.13	1.65	0.11	0.14	1.65	0.19	0.16
2.47	0.06	0.16	2.47	0.13	0.16	2.47	0.22	0.18
3.29	0.08	0.20	3.29	0.15	0.18	3.29	0.26	0.21
4.11	0.09	0.22	4.11	0.17	0.20	4.11	0.29	0.23
4.94	0.11	0.27	4.94	0.18	0.22	4.94	0.30	0.24
5.76	0.13	0.32	5.76	0.21	0.25	5.76	0.33	0.26
6.58	0.15	0.35	6.58	0.22	0.26	6.58	0.36	0.29
7.40	0.17	0.39	7.40	0.24	0.28	7.40	0.40	0.32
8.23	0.17	0.40	8.23	0.25	0.29	8.23	0.43	0.34
9.05	0.18	0.42	9.05	0.29	0.34	9.05	0.46	0.36
9.87	0.19	0.45	9.87	0.32	0.36	9.87	0.49	0.38
10.69	0.22	0.49	10.69	0.34	0.38	10.69	0.54	0.41
11.52	0.24	0.53	11.52	0.36	0.41	11.52	0.57	0.43
12.34	0.26	0.57	12.34	0.40	0.44	12.34	0.59	0.44
13.16	0.27	0.60	13.16	0.44	0.48	13.16	0.62	0.45
13.98	0.30	0.65	13.98	0.46	0.51	13.98	0.64	0.47
14.81	0.33	0.71	14.81	0.48	0.52	14.81	0.66	0.48
15.63	0.36	0.77	15.63	0.50	0.54	15.63	0.67	0.48
16.45	0.37	0.79	16.45	0.54	0.57	16.45	0.68	0.48

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

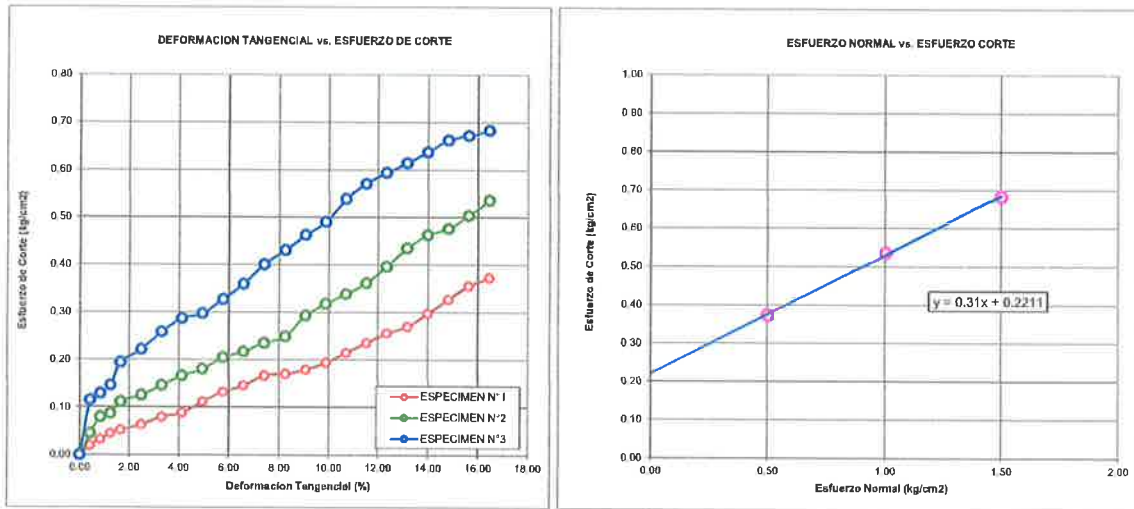
GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  Geremio Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267270

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	07-05-2018
		Página	2 de 3

Proyecto	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022.		
Testistas	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Muestreado por :	SOLICITANTE
Atención	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Ensayado por :	G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	31/01/2023
Material	: LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS	Turno:	DIA
Código de Muestra	: 001	Profundidad:	3.00 m
Sondaje / Calicata	: 01	Norte:	-
N° de Muestra	: M-1	Este:	-
ESTRUCTURA	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	Cota:	-

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
ASTM D3080**

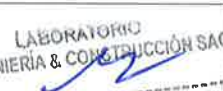

VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min



Resultados:
 Cohesión (c) : 0.31 kg/cm²
 Angulo de fricción (φ) : 12.5°

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORIO DE SUELOS CONSULTOR Y ASISTENTE	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL REG. PROF. Nº 24510



ENSAYO DE LABORATORIO SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC
RUC: 20605442235

DIRECCION: JR. CAJAMARCA #792 CHOTA - CAJAMARCA
CORREO: gselaboratorio2019@gmail.com, CEL. 930866995

(Norma NTP 339.171)

TESIS :			
UBICACIÓN :	CHOTA, 2022		
EXPLORACION :	01		
MUESTRA :	M-1		
PROFUNDIDAD :	3.00 m	RESP. DE LAB :	G.R.R
COORDENADAS :	-	FECHA :	31/01/2023
Tesistas :	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ESTADO :	REMOLDEADA

Densidad Húmeda gr/cm^3 =	1.75	Profundidad de Cimentacion, Df =	1.50 m
Cohesion del Suelo $,kg/cm^2$ =	0.31	Ancho de Cimentacion, B, m =	1.50 m
Angulo de Friccion, $f, ^\circ$ =	12.47		

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga	Factor de Seguridad =	3
General	Local	
Nc =	11.06	8.79
Nq =	3.45	2.30
Ng =	1.51	0.80

Capacidad de Carga	Falla Local (kg/cm2)
	q_u q_{adm}
Cimentacion corrida	1.92 0.64
Cimentacion cuadrada	2.26 0.75

Observaciones



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	: G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	: 31-ene.-23

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	: C-1
CALICATA	: C-1	MUESTRA	: M-1
COORDENADAS	: -	PROFUNDIDAD	: 0.00 - 3.00 m

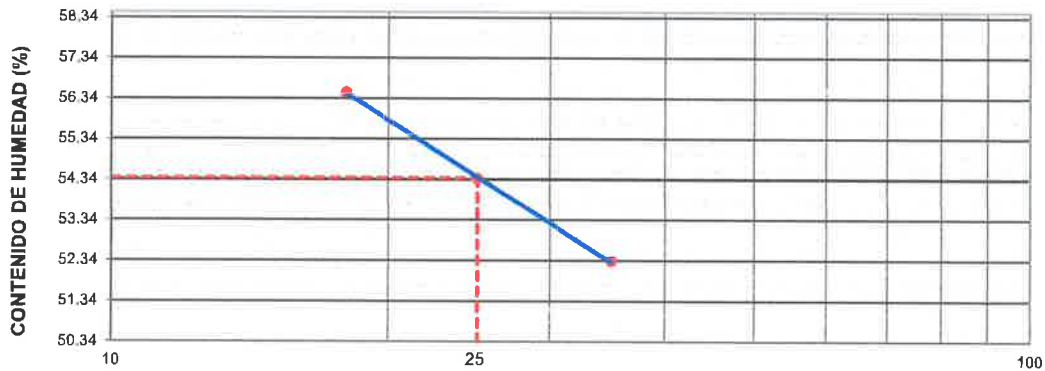
LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	59.30	60.20	60.10	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.32	46.52	46.15	
PESO DE AGUA	(g)	12.98	13.68	13.95	
PESO DEL TARRO	(g)	21.52	21.36	21.45	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	24.80	25.16	24.70	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	52.34	54.37	56.48	54.40
NUMERO DE GOLPES		35	25	18	26.00

LIMITE PLASTICO

Nº TARRO		4	5	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	25.25	25.45	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.20	23.36	
PESO DE AGUA	(g)	2.05	2.09	
PESO DEL TARRO	(g)	16.25	16.32	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.95	7.04	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	29.50	29.69	29.60

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	54.4
LIMITE PLASTICO	29.6
INDICE DE PLASTICIDAD	24.80

Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

LABORATORIO
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
C. R. R.
Cochabamba, Bolivia
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 123456



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

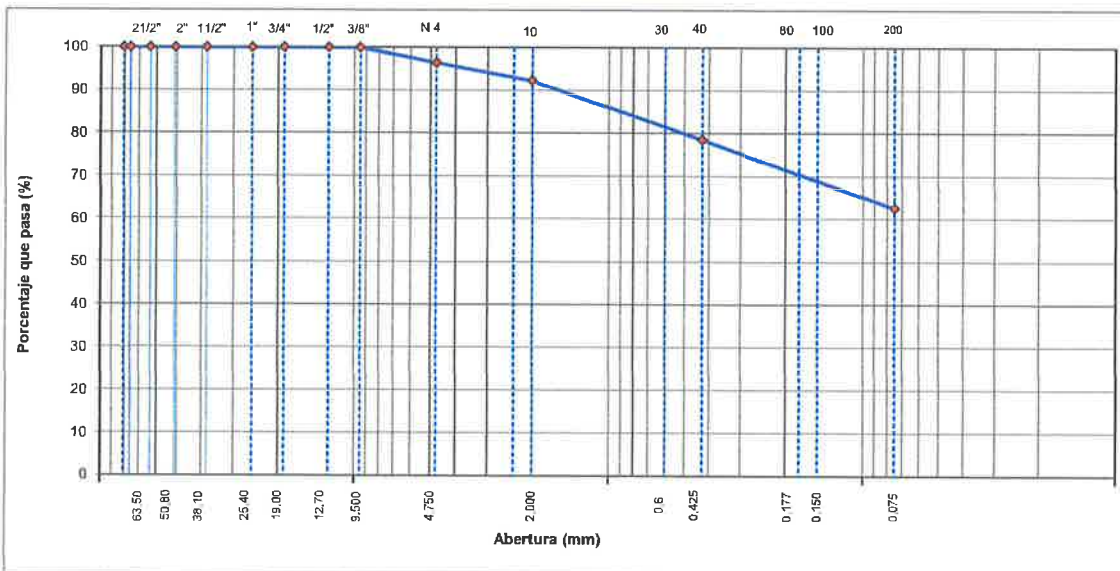
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR :	G.R.R
TESISTAS :	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 3.00 m	FECHA :	31/01/2023

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-2	PESO INICIAL :	600.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	600.0 g
COORDENADAS :	-	PROFUND. (M.) :	0.00 - 3.00 m

TAMIZ	AASHTO T 27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89					A	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 3.6%
2"	50.800						% Peso Material <4 96.5%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL) : 51.6
1"	25.400						Límite Plástico (LP) : 30.5
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP) : 21.09
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS) : MH
3/8"	9.500				100.0		Clasific. (AASHTO) : A-7-5 (12)
Nº 4	4.750	21.3	3.6	3.6	96.5		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	25.6	4.1	7.7	92.3		Contenido de Humedad (%) : 16.82
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	85.60	13.8	21.4	78.6		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	63.30	10.2	31.6	68.4		
Nº 200	0.075	35.62	5.7	37.3	62.7		OBSERVACIONES :
< Nº 200	FONDO	389.88	62.7	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Genemias Rimarachin
INGENIERO CIL
Reg. CIP Nº 207370



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	: G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	: 31-ene.-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	: C-2
CALICATA	: C-2	MUESTRA	: M - 1
COORDENADAS	: -	PROF. (M.)	: 0.00 - 3.00 m

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1000.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	856.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	144.0			
PESO DE SUELO SECO	856.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	16.82			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 16.8

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASEALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASEALTO

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 2



TESIS	: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".		
Tesistas	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Muestreado por :	SOLICITANTE
Atención	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Ensayado por :	G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	31/01/2023
Material	: LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS	Turno:	DIA
Código de Muestra	: 001	Profundidad:	3,00 m
Sondaje / Calicata	: 02	Norte:	-
N° de Muestra	: M-1	Este:	-
ESTRUCTURA	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	Ota:	-

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura Inicial:	23.7	mm	Altura Inicial:	23.7	mm	Altura Inicial:	23.7	mm
Lado de caja :	60.5	mm	Lado de caja :	60.5	mm	Lado de caja :	60.5	mm
Area Inicial:	28.8	cm ²	Area Inicial:	28.8	cm ²	Area Inicial:	28.8	cm ²
Densidad Seca:	1.543	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.543	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.537	gr/cm ³
Humedad Inic:	16.0	%	Humedad Inic:	16.0	%	Humedad Inic:	16.4	%
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.01	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.51	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.39	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.55	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.70	kg/cm ²

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.02	0.06	0.41	0.05	0.06	0.41	0.12	0.10
0.83	0.03	0.09	0.83	0.06	0.08	0.83	0.16	0.13
1.24	0.05	0.12	1.24	0.09	0.11	1.24	0.20	0.16
1.65	0.05	0.13	1.65	0.13	0.17	1.65	0.20	0.16
2.48	0.07	0.17	2.48	0.15	0.18	2.48	0.22	0.18
3.30	0.08	0.21	3.30	0.17	0.21	3.30	0.26	0.21
4.13	0.10	0.24	4.13	0.18	0.22	4.13	0.31	0.25
4.96	0.12	0.28	4.96	0.21	0.25	4.96	0.35	0.28
5.78	0.13	0.31	5.78	0.23	0.27	5.78	0.37	0.29
6.61	0.15	0.36	6.61	0.27	0.31	6.61	0.39	0.31
7.44	0.17	0.40	7.44	0.30	0.35	7.44	0.41	0.32
8.26	0.18	0.42	8.26	0.33	0.38	8.26	0.44	0.34
9.09	0.20	0.47	9.09	0.36	0.41	9.09	0.47	0.36
9.91	0.23	0.52	9.91	0.39	0.44	9.91	0.52	0.39
10.74	0.26	0.59	10.74	0.41	0.46	10.74	0.53	0.40
11.57	0.27	0.61	11.57	0.43	0.47	11.57	0.54	0.40
12.39	0.29	0.63	12.39	0.45	0.49	12.39	0.59	0.43
13.22	0.31	0.68	13.22	0.48	0.53	13.22	0.61	0.44
14.04	0.34	0.73	14.04	0.50	0.55	14.04	0.66	0.48
14.87	0.36	0.77	14.87	0.52	0.55	14.87	0.67	0.48
15.70	0.37	0.78	15.70	0.53	0.56	15.70	0.68	0.48
16.52	0.39	0.83	16.52	0.55	0.58	16.52	0.70	0.49

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

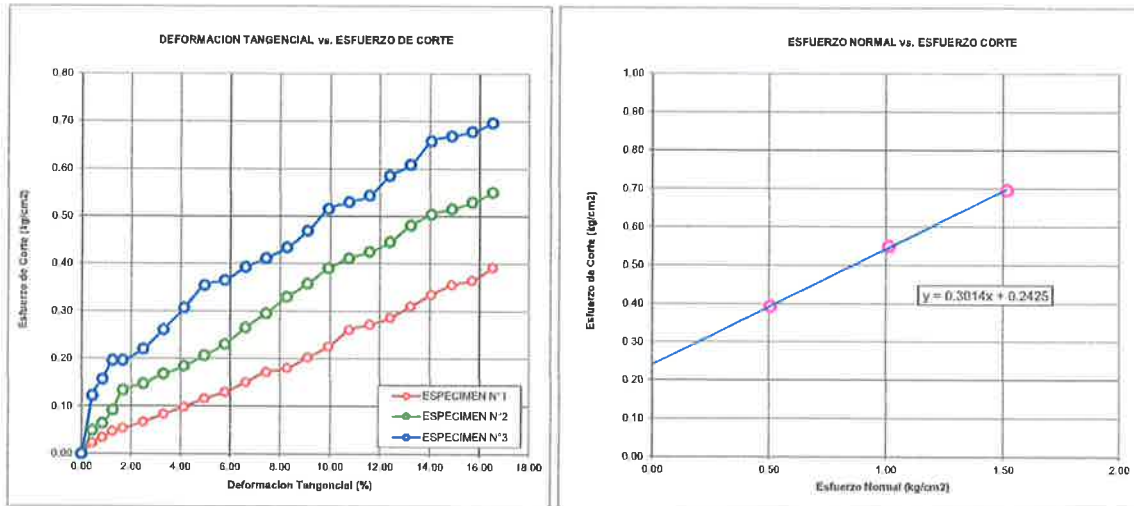
GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: (Empty)	Nombre y firma:  Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL Ref. CIP N° 257973

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	07-05-2018
		Página	2 de 3

Proyecto	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022.	
Tesistas	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Muestreado por : SOLICITANTE
Atención	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Ensayado por : G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo: 31/01/2023
Material	: LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS	Turno: DIA
Código de Muestra	: 001	Profundidad: 3.00 m
Sondaje / Calicata	: 02	Norte: -
N° de Muestra	: M-1	Este: -
ESTRUCTURA	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	Cota: -

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
ASTM D3080**





VELOCIDAD DE CORTE: 0.5 mm/min



Resultados:
 Cohesión c : 0.30 kg/cm²
 Angulo de fricción ϕ : 13.5°

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:   Erin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   Geremias Clavo Rimarachin INGENIERO CIVIL R.O. CIP N° 267979



ENSAYO DE LABORATORIO SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

RUC: 20605442235

DIRECCION: JR. CAJAMARCA #792 CHOTA - CAJAMARCA

CORREO: gselaboratorio2019@gmail.com, CEL. 930866995

(Norma NTP 339.171)

TESIS	:		RESP. DE LAB :	G.R.R
UBICACIÓN	:	CHOTA, 2022	FECHA :	31/01/2023
EXPLORACION	:	02	ESTADO :	REMOLDEADA
MUESTRA	:	M-1		
PROFUNDIDAD	:	3.00 m		
COORDENADAS	:	-		
Testistas	:	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA		

Densidad Húmeda gr/cm3	=	1.79	Profundidad de Cimentacion, Df	=	1.50 m
Cohesion del Suelo ,kg/cm2	=	0.30	Ancho de Cimentacion, B, m	=	1.50 m
Angulo de Friccion, f, °	=	13.63			

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga


	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga	Factor de Seguridad	=	3
General	Local		
Nc =	11.85	9.18	
Nq =	3.87	2.49	
Ng =	1.78	0.91	

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm2)	
	q_u	q_{adm}
Cimentacion corrida	2.02	0.67
Cimentacion cuadrada	2.36	0.79

Observaciones

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

LIMITE DE CONSISTENCIA

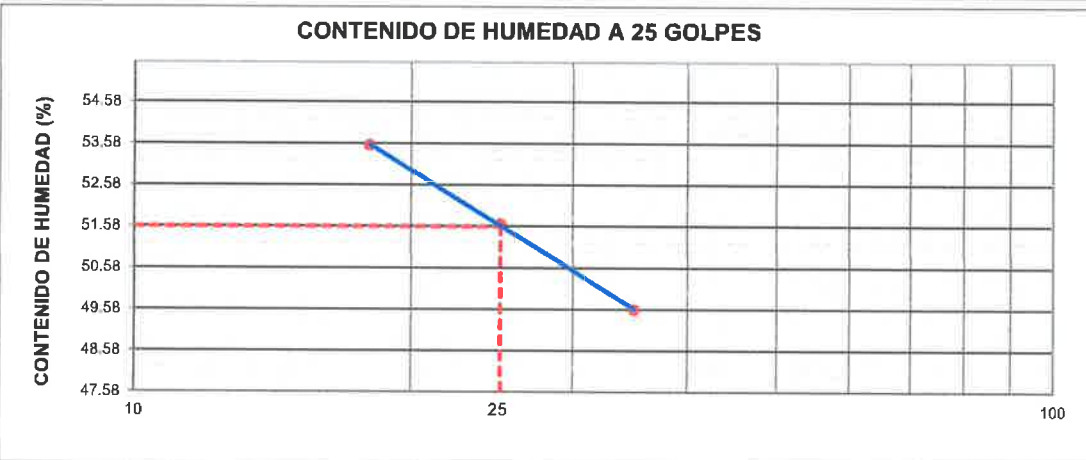
(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	31-ene-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	C-2
CALICATA	C-2	MUESTRA	M-1
COORDENADAS	-	PROFUNDIDAD	0.00 - 3.00 m

LIMITE LIQUIDO					
N° TARRO		6	7	8	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	59.00	59.80	60.00	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.52	46.74	46.62	
PESO DE AGUA	(g)	12.48	13.06	13.38	
PESO DEL TARRO	(g)	21.35	21.45	21.63	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	25.17	25.29	24.99	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	49.58	51.64	53.54	51.59
NUMERO DE GOLPES		35	25	18	26.00

LIMITE PLASTICO					
N° TARRO		9	10		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	25.75	25.85		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.52	23.63		
PESO DE AGUA	(g)	2.23	2.22		
PESO DEL TARRO	(g)	16.25	16.32		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.27	7.31		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	30.67	30.37	30.52	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	51.6
LIMITE PLASTICO	30.5
INDICE DE PLASTICIDAD	21.09

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 257979



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

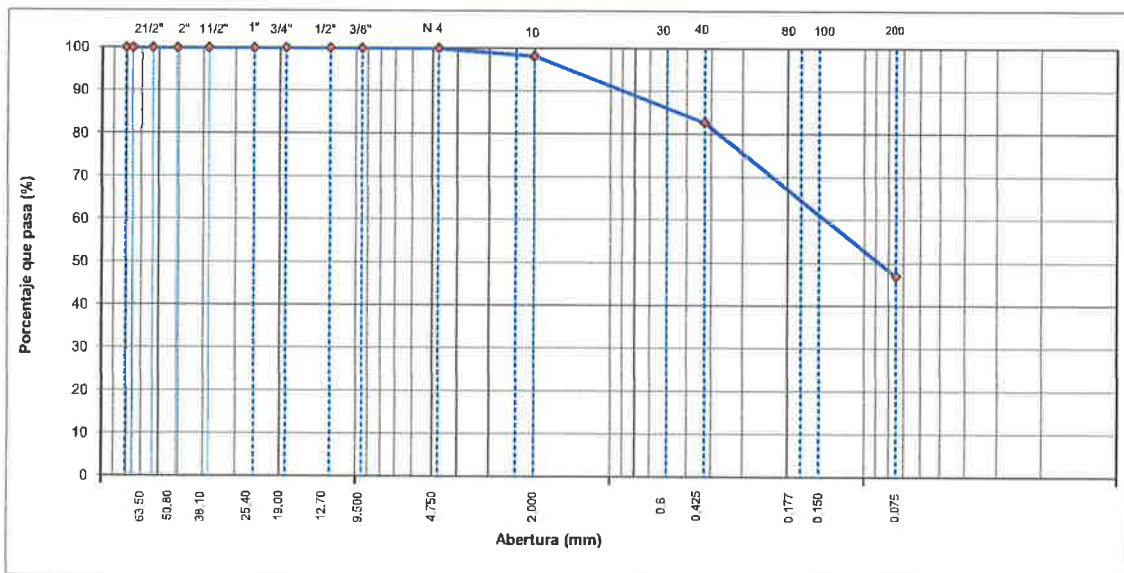
ESTRUCTURA :	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR :	G R R
TESISTAS :	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP. :	H.C.R
ESTRATO :	0.00 - 3.00 m	FECHA :	31/01/2023

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL :	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	TAMAÑO MAXIMO :	
CALICATA :	C-3	PESO INICIAL :	510.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCTON SECA :	510.0 g
COORDENADAS :	-	PROFUND. (M.) :	0.00 - 3.00 m

TAMIZ	AASHTO T-27	PESO	PORCENTAJE	RETENIDO	PORCENTAJE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	A	
3 1/2"	80.89						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4: 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 22.5
1"	25.400						Límite Plástico (LP): 18.5
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): 3.96
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.500						Clasific.(AASHTO): A-4 (2)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	9.1	1.8	1.8	98.2		Contenido de Humedad (%): 9.89
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	78.80	15.5	17.2	82.8		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	111.30	21.8	39.1	60.9		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	71.20	14.0	53.0	47.0		
< Nº 200	FONDO	239.60	47.0	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Geremias Rincón
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 267370



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO (NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	: G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	: 31-ene.-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	: C-3
CALICATA	: C-3	MUESTRA	: M - 1
COORDENADAS	: -	PROF. (M.)	: 0.00 - 3.00 m

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1100.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1001.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	99.0			
PESO DE SUELO SECO	1001.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9.89			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 9.9

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Humberto Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. IP N° 267979

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 2


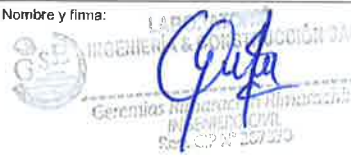
TESIS	: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".		
Tesistas	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Muestreado por :	SOLICITANTE
Atención	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Ensayado por :	G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo:	31/01/2023
Material	: LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS	Turno:	DIA
Código de Muestra	: 001	Profundidad:	3.00 m
Sondaje / Calicata	: 03	Norte:	-
N° de Muestra	: M-1	Este:	-
ESTRUCTURA	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	Cota:	-

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura Inicial:	23.6	mm	Altura Inicial:	23.6	mm	Altura Inicial:	23.6	mm
Lado de caja :	60.4	mm	Lado de caja :	60.4	mm	Lado de caja :	60.4	mm
Area Inicial:	28.6	cm ²	Area Inicial:	28.6	cm ²	Area Inicial:	28.6	cm ²
Densidad Seca:	1.665	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.665	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.665	gr/cm ³
Humedad Inic:	9.6	%	Humedad Inic:	9.6	%	Humedad Inic:	9.3	%
Esf. Normal :	0.51	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.02	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.52	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.36	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.57	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.79	kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/ie)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/ie)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/ie)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.03	0.07	0.41	0.06	0.07	0.41	0.11	0.09
0.83	0.03	0.08	0.83	0.06	0.08	0.83	0.12	0.10
1.24	0.04	0.11	1.24	0.08	0.10	1.24	0.16	0.13
1.66	0.06	0.16	1.66	0.09	0.11	1.66	0.20	0.16
2.49	0.08	0.19	2.49	0.13	0.15	2.49	0.23	0.19
3.31	0.09	0.22	3.31	0.16	0.19	3.31	0.27	0.22
4.14	0.12	0.28	4.14	0.19	0.22	4.14	0.30	0.24
4.97	0.13	0.30	4.97	0.22	0.26	4.97	0.34	0.27
5.80	0.15	0.35	5.80	0.23	0.27	5.80	0.37	0.29
6.63	0.17	0.40	6.63	0.25	0.30	6.63	0.40	0.31
7.46	0.18	0.42	7.46	0.27	0.32	7.46	0.44	0.34
8.29	0.20	0.47	8.29	0.30	0.34	8.29	0.47	0.36
9.11	0.22	0.50	9.11	0.33	0.38	9.11	0.51	0.39
9.94	0.23	0.51	9.94	0.37	0.41	9.94	0.54	0.41
10.77	0.24	0.54	10.77	0.40	0.44	10.77	0.58	0.43
11.60	0.25	0.56	11.60	0.41	0.46	11.60	0.61	0.45
12.43	0.27	0.60	12.43	0.44	0.48	12.43	0.64	0.47
13.26	0.29	0.63	13.26	0.46	0.50	13.26	0.66	0.48
14.08	0.30	0.64	14.08	0.51	0.55	14.08	0.68	0.49
14.91	0.33	0.70	14.91	0.52	0.55	14.91	0.71	0.51
15.74	0.33	0.70	15.74	0.55	0.58	15.74	0.75	0.53
16.57	0.36	0.75	16.57	0.57	0.59	16.57	0.79	0.55

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
 LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rinaraqui Licenciado en SUELOS CONSTRUCCIÓN Y ASISTENTE		 GERENCIA TÉCNICA Gerencia Técnica de Ingeniería y Construcción SAC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC SUELOS Y GEOTECNIA SUELOS Y GEOTECNIA

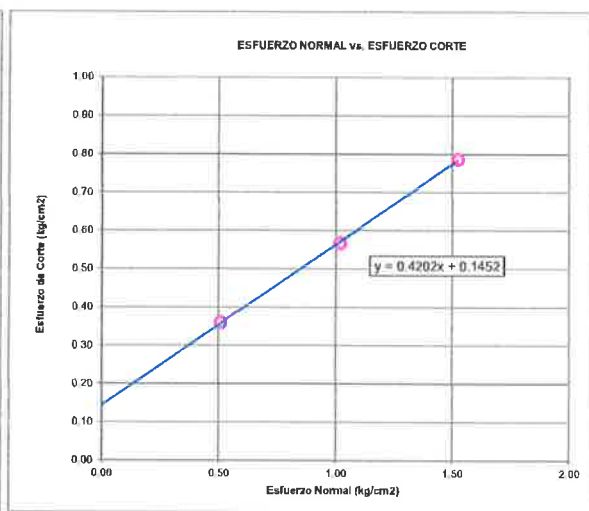
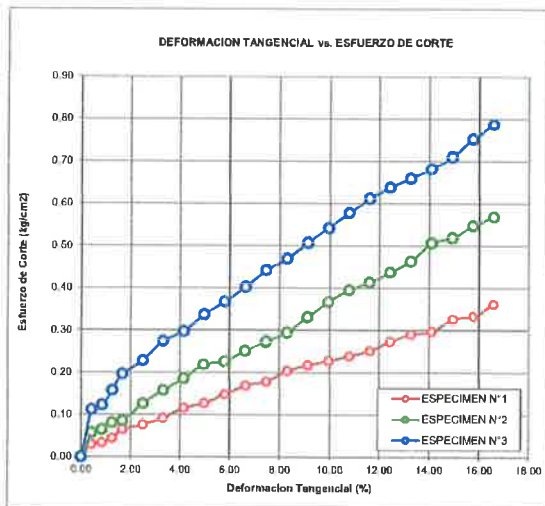


INFORME	Código	AE-FO-020
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
	Fecha	07-05-2018
	Página	2 de 3

Proyecto	: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".	
Tesistas	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Muestreado por : SOLICITANTE
Atención	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	Ensayado por : G.R.R
Ubicación de Proyecto	: CHOTA, 2022	Fecha de Ensayo : 31/01/2023
Material	: LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS	Turno : DIA
Código de Muestra	: 001	Profundidad : 3.00 m
Sondaje / Calicata	: 03	Norte : -
N° de Muestra	: M-1	Este : -
ESTRUCTURA	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	Cola : -

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
ASTM D3080**

VELOCIDAD DE CORTE 0,5 mm/min



Resultados:
Cohesión c : 0.15 kg/cm²
Angulo de fricción ϕ : 22.8°

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: Erlin Clavo Rimarachán <small>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</small>	Nombre y firma: Geremias Ancochea <small>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</small>	Nombre y firma: Geremias Ancochea <small>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</small>



ENSAYO DE LABORATORIO SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

RUC: 20605442235

DIRECCION: JR. CAJAMARCA #792 CHOTA - CAJAMARCA

CORREO: gselaboratorio2019@gmail.com, CEL. 930866995

(Norma NTP 339.171)

TESIS	:		RESP. DE LAB	:	G.R.R
UBICACIÓN	:	CHOTA, 2022	FECHA	:	31/01/2023
EXPLORACION	:	03	ESTADO	:	REMOLDEADA
MUESTRA	:	M-1			
PROFUNDIDAD	:	3.00 m			
COORDENADAS	:	-			
Tesistas	:	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA			

Densidad Húmeda gr/cm3	=	1.82	Profundidad de Cimentacion, Df	=	1.50 m
Cohesion del Suelo ,kg/cm2	=	0.15	Ancho de Cimentacion, B, m	=	1.50 m
Angulo de Friccion, f, °	=	22.79			

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN'_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN'_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN'_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$


Factores de Capacidad de Carga	Factor de Seguridad	=	3
General	Local		
Nc =	21.44	13.39	
Nq =	10.01	4.75	
Ng =	6.61	2.38	

Capacidad de Carga	Falla Local (kg/cm2)
	q_u q_{adm}
Cimentacion corrida	2.49 0.83
Cimentacion cuadrada	2.68 0.89

Observaciones

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC
Ceremias Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. N° 20193

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	: G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	: 31-ene-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	: C-3
CALICATA	: C-3	MUESTRA	: M-1
COORDENADAS	: -	PROFUNDIDAD	: 0.00 - 3.00 m


LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO		11	12	13	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	51.40	51.80	52.60	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.35	46.15	46.52	
PESO DE AGUA	(g)	5.05	5.65	6.08	
PESO DEL TARRO	(g)	21.52	21.45	21.35	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	24.83	24.70	25.17	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.34	22.87	24.16	22.46
NUMERO DE GOLPES		33	24	20	25.67

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO		14	15	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	24.85	24.83	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.52	23.54	
PESO DE AGUA	(g)	1.33	1.29	
PESO DEL TARRO	(g)	16.35	16.52	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	7.17	7.02	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	18.55	18.38	18.47



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	22.5
LIMITE PLASTICO	18.5
INDICE DE PLASTICIDAD	3.96

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Ú.º N° 207870



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

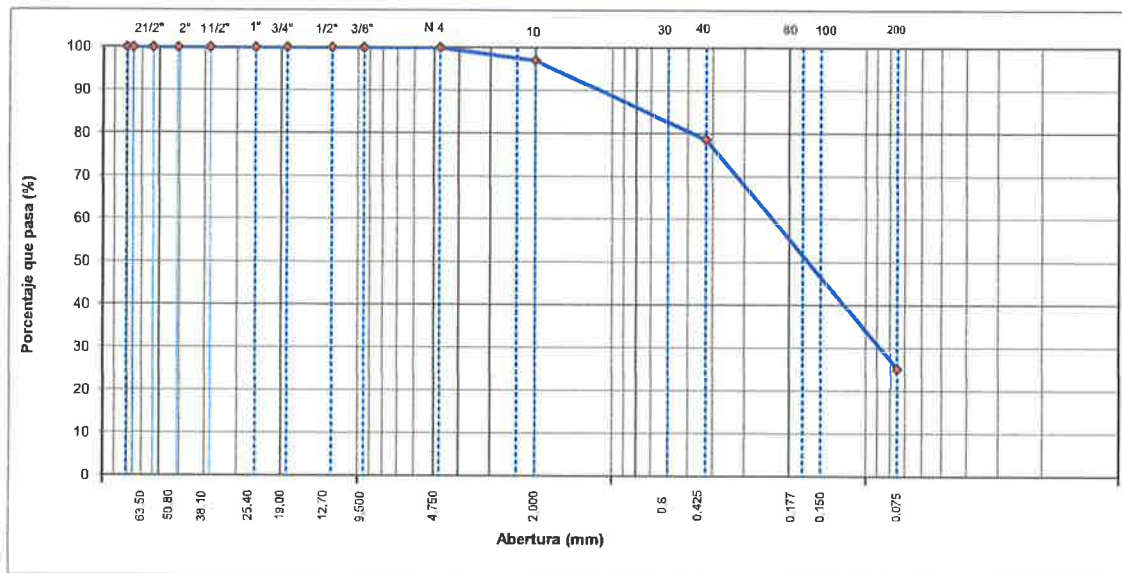
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E 107, ASTM D422, AASTHO T88)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA :	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR :	GRR
TESISTAS :	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP. :	HCR
ESTRATO :	0.00 - 3.00 m	FECHA :	31/01/2023

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL :	EXTRAÍDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	TAMAÑO MÁXIMO :	
CALICATA :	C-4	PESO INICIAL :	520.0 g
MUESTRA :	M - 1	FRACCIÓN SECA :	520.0 g
COORDENADAS :		PROFUND. (M.) :	0.00 - 3.00 m

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3 1/2"	80.89					A	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						%Peso Material >4: 0.0%
2"	50.800						% Peso Material <4 100.0%
1 1/2"	38.100						Límite Líquido (LL): 15.6
1"	25.400						Límite Plástico (LP): NP
3/4"	19.000						Índice Plástico (IP): NP
1/2"	12.700						Clasificación(SUCS): SM
3/8"	9.500						Clasific.(AASHTO): A-2-4 (0)
Nº 4	4.750				100.0		
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000	15.3	2.9	2.9	97.1		Contenido de Humedad (%): 5.26
Nº 16	1.190						Materia Orgánica :
Nº 20	0.840						Índice de Consistencia :
Nº 30	0.600						Índice de Liquidez :
Nº 40	0.425	95.60	18.4	21.3	78.7		Descripción del (IC) :
Nº 50	0.300						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.150	125.60	24.2	45.5	54.5		OBSERVACIONES :
Nº 200	0.075	152.30	29.3	74.8	25.2		
< Nº 200	FONDO	131.18	25.2	100.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
LABORATORIA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias Rimarachin
INGENIERO CIVIL
Reg. Nº 257273



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO
(NORMA MTC E 108, ASTM D 2216)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	: G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	: H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	: 31-ene.-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	: EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	: C-4
CALICATA	: C-4	MUESTRA	: M - 1
COORDENADAS	: -	PROF. (M.)	: 0.00 - 3.00 m

MUESTRA	1			
SUELO HUMEDO + CAPSULA	1500.0			
PESO SUELO SECO + CAPSULA (gr.)	1425.0			
PESO DE CAPSULA (gr.)	0.0			
PESO DEL AGUA	75.0			
PESO DE SUELO SECO	1425.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.26			

PROMEDIO % DE HUMEDAD : 5.3

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rinarachin
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Geremias
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 12720

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 2

TESIS : "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y AL CUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

Tesistas : BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA Muestreado por : SOLICITANTE
 Atención : BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA Ensayado por : G.R.R
 Ubicación de Proyecto : CHOTA, 2022 Fecha de Ensayo: 31/01/2023
 Material : LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS Turno: DIA





Código de Muestra : 001 Profundidad: 3.00 m
 Sondaje / Calicata : 03 Norte: -
 N° de Muestra : M-1 Este: -
 ESTRUCTURA : NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL Cota: -

ESPECIMEN 1			VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min			ESPECIMEN 3		
Altura Inicial:	23.5	mm	Altura Inicial:	23.5	mm	Altura Inicial:	23.5	mm
Lado de caja :	60.3	mm	Lado de caja :	60.3	mm	Lado de caja :	60.3	mm
Area Inicial:	28.5	cm ²	Area Inicial:	28.5	cm ²	Area Inicial:	28.5	cm ²
Densidad Seca:	1.767	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.767	gr/cm ³	Densidad Seca:	1.767	gr/cm ³
Humedad Inic:	5.5	%	Humedad Inic:	5.5	%	Humedad Inic:	5.2	%
Esf. Normal :	0.51	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.02	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.53	kg/cm ²
Esf. Corte :	0.35	kg/cm ²	Esf. Corte :	0.58	kg/cm ²	Esf. Corte :	0.76	kg/cm ²

Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/σ)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/σ)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/σ)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.03	0.08	0.41	0.05	0.06	0.41	0.11	0.09
0.83	0.04	0.11	0.83	0.06	0.08	0.83	0.12	0.10
1.24	0.05	0.13	1.24	0.08	0.10	1.24	0.15	0.12
1.66	0.06	0.14	1.66	0.09	0.11	1.66	0.17	0.14
2.49	0.08	0.20	2.49	0.12	0.15	2.49	0.19	0.15
3.32	0.09	0.21	3.32	0.14	0.16	3.32	0.21	0.17
4.15	0.11	0.27	4.15	0.15	0.18	4.15	0.26	0.21
4.98	0.14	0.32	4.98	0.17	0.20	4.98	0.30	0.24
5.81	0.15	0.35	5.81	0.20	0.23	5.81	0.31	0.24
6.64	0.16	0.37	6.64	0.23	0.27	6.64	0.33	0.26
7.47	0.19	0.43	7.47	0.26	0.30	7.47	0.37	0.28
8.30	0.21	0.47	8.30	0.30	0.35	8.30	0.41	0.31
9.13	0.22	0.50	9.13	0.33	0.38	9.13	0.44	0.33
9.96	0.24	0.54	9.96	0.35	0.39	9.96	0.47	0.35
10.79	0.25	0.56	10.79	0.36	0.40	10.79	0.51	0.38
11.62	0.28	0.61	11.62	0.42	0.46	11.62	0.55	0.40
12.45	0.29	0.63	12.45	0.44	0.48	12.45	0.59	0.43
13.28	0.30	0.66	13.28	0.48	0.52	13.28	0.61	0.44
14.11	0.31	0.67	14.11	0.51	0.55	14.11	0.65	0.47
14.94	0.33	0.70	14.94	0.54	0.57	14.94	0.68	0.49
15.77	0.35	0.73	15.77	0.55	0.57	15.77	0.72	0.51
16.60	0.35	0.74	16.60	0.58	0.60	16.60	0.76	0.53

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

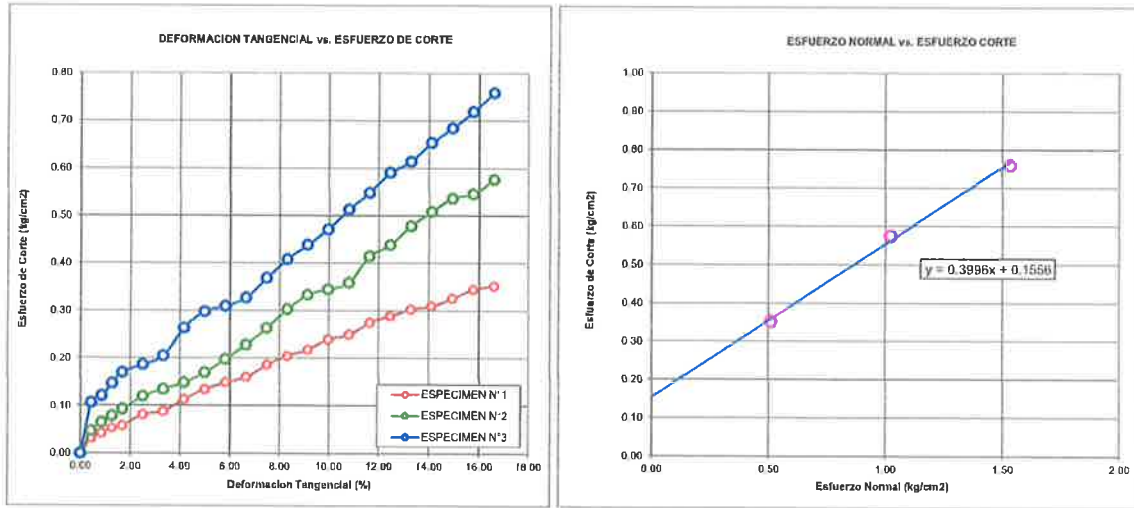
GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:   Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267339

	INFORME	Código	AE-FO-020
	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS ASTM D3080	Versión	01
		Fecha	07-05-2018
		Página	2 de 3

Proyecto	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022.		Muestreado por	: SOLICITANTE
Testistas	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA		Ensayado por	: G.R.R
Atención	: BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA		Fecha de Ensayo	: 31/01/2023
Ubicación de Proyecto	: CHOTA, 2022		Turno	: DIA
Material	: LIMOS INORGANICOS, SUELOS ELASTICOS			
Código de Muestra	: 001	Profundidad	: 3.00 m	
Sondaje / Calicata	: 03	Norte	: -	
N° de Muestra	: M-1	Este	: -	
ESTRUCTURA	: NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	Cota	: -	

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
ASTM D3080**



VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min



Resultados:
Cohesión c : 0.16 kg/cm²
Angulo de fricción (ϕ) : 21.8°

OBSERVACIONES:

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de la Gerencia Técnica de GSE LABORATORIO INGENIERIA

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Geremias Guzmán Clavo Rinarachi LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Geremias Guzmán Clavo Rinarachi INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 207037



ENSAYO DE LABORATORIO SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

RUC: 20605442235

DIRECCION: JR. CAJAMARCA #792 CHOTA - CAJAMARCA

CORREO: gselaboratorio2019@gmail.com, CEL. 930866995

(Norma NTP 339.171)

TESIS :			
UBICACION :	CHOTA, 2022		
EXPLORACION :	03		
MUESTRA :	M-1		
PROFUNDIDAD :	3.00 m	RESP. DE LAB :	G.R.R
COORDENADAS :	-	FECHA :	31/01/2023
Testistas :	BRANDT WILLY GONZALES SANCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DAVILA	ESTADO :	REMOLDEADA

Densidad Húmeda gr/cm3 =	1.86	Profundidad de Cimentacion, Df =	1.50 m
Cohesion del Suelo ,kg/cm2 =	0.16	Ancho de Cimentacion, B, m =	1.50 m
Angulo de Friccion, ϕ , ° =	21.78		

SEGUN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga


	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_q + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_q + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga	Factor de Seguridad =	3
General	Local	
Nc = 19.98	12.80	
Nq = 8.98	4.41	
Ng = 5.70	2.14	

Capacidad de Carga

	Falla Local (kg/cm2)	
	q_u	q_{adm}
Cimentacion corrida	2.42	0.81
Cimentacion cuadrada	2.62	0.87

Observaciones

	LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS
	TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022".

LIMITE DE CONSISTENCIA

(NORMA MTC E 110, ASTM D4318, AASHTO T89; MTC E 111, ASTM D4318, AASHTO T90)

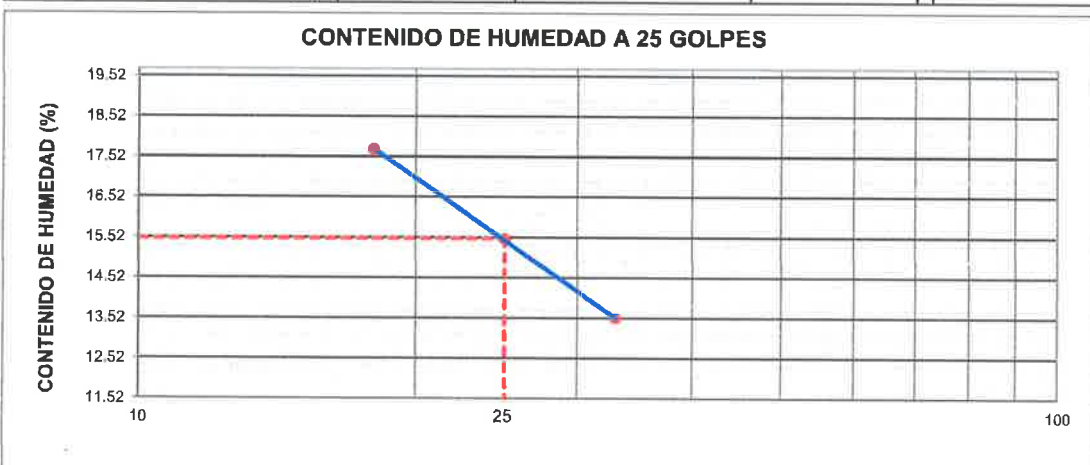
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
ESTRUCTURA	NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL	HECHO POR	G.R.R
TESISTAS	BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ & CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA	ING. RESP.	H.C.R
ESTRATO	0.00 - 3.00 m	FECHA	31-ene.-23

DATOS DE LA MUESTRA			
MATERIAL	EXTRAIDO Y MUESTREADO DE CALICATA POR EL SOLICITANTE	CALICATA	C-4
CALICATA	C-4	MUESTRA	M - 1
COORDENADAS	-	PROFUNDIDAD	0.00 - 3.00 m

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO		16	17	18
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	49.70	50.40	51.00
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	46.32	46.52	46.58
PESO DE AGUA	(g)	3.38	3.88	4.42
PESO DEL TARRO	(g)	21.32	21.45	21.62
PESO DEL SUELO SECO	(g)	25.00	25.07	24.96
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	13.52	15.48	17.71
NUMERO DE GOLPES		33	25	18
				15.57
				25.33

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)			
PESO DE AGUA	(g)			
PESO DEL TARRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)			
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)			

NO PLASTICO



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	15.6
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

Observaciones: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE.


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Erlin Clavo Rimarachin
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC
Gustavo
 GERENTE GENERAL
 Reg. CIP N° 267379

Anexo J. Planos

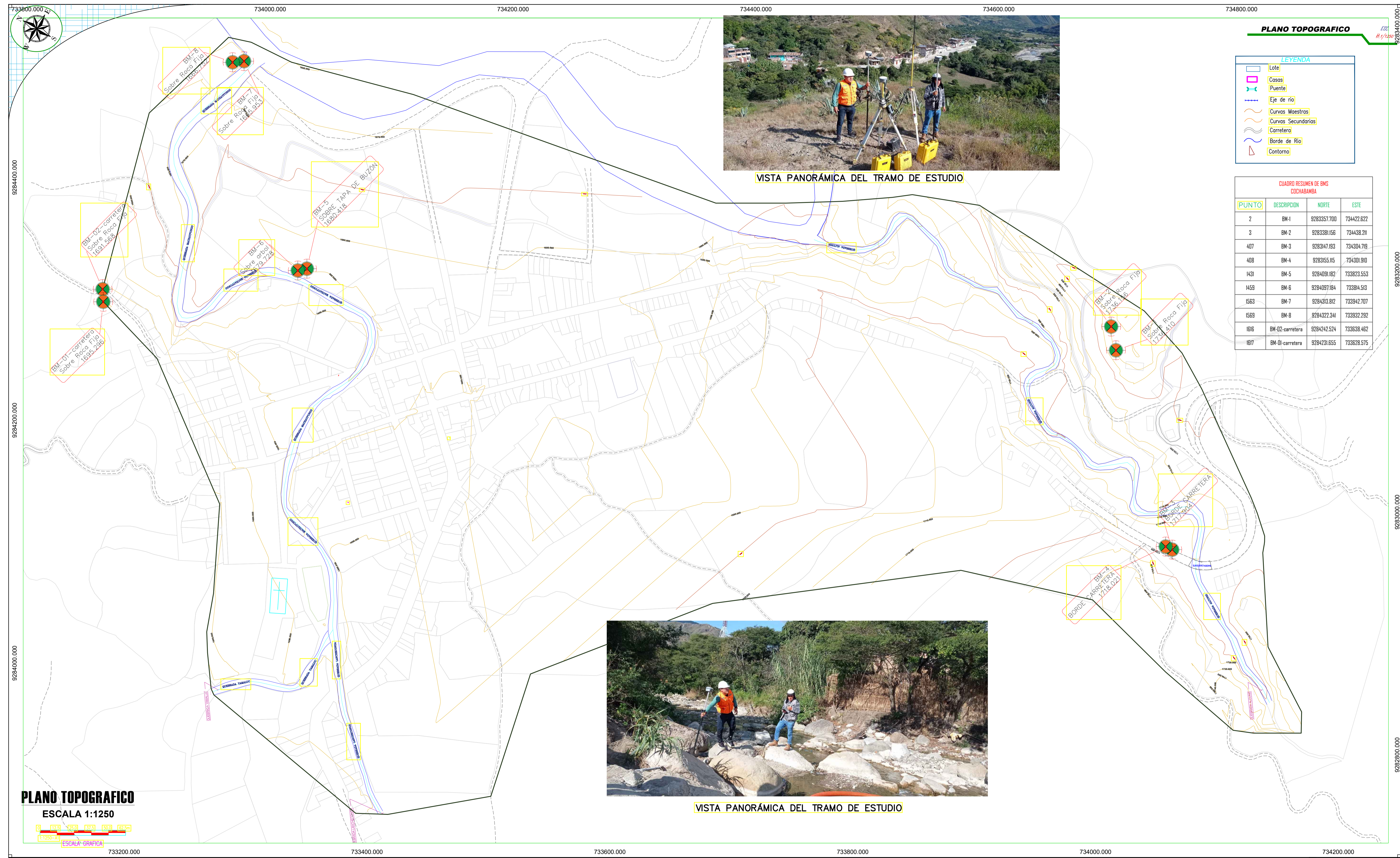
Planos de la ciudad, topografía y lotización

Planos de las microcuencas

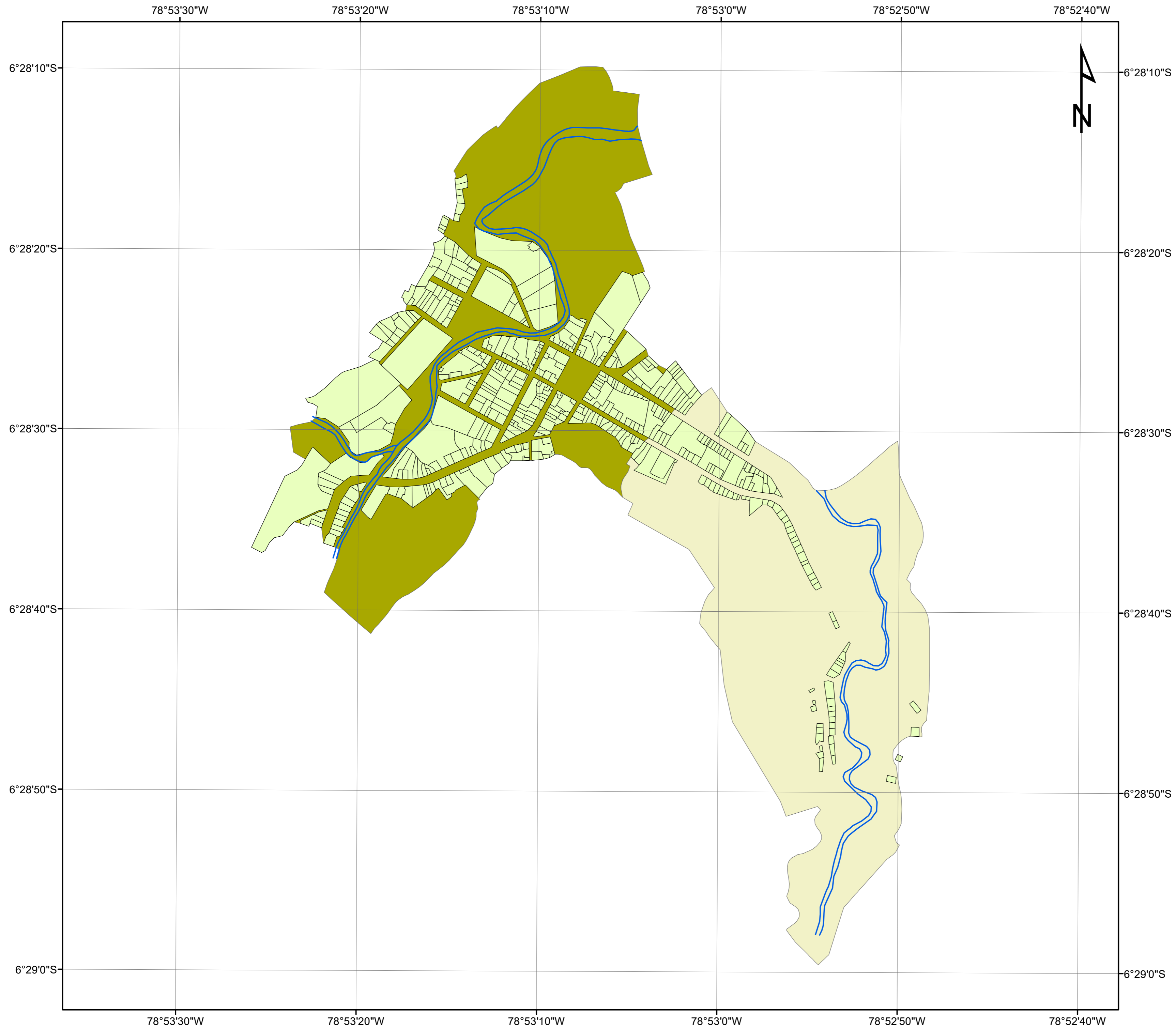
Planos de inundación

Planos de riesgo

MAPAS TOPOGRÁFICOS

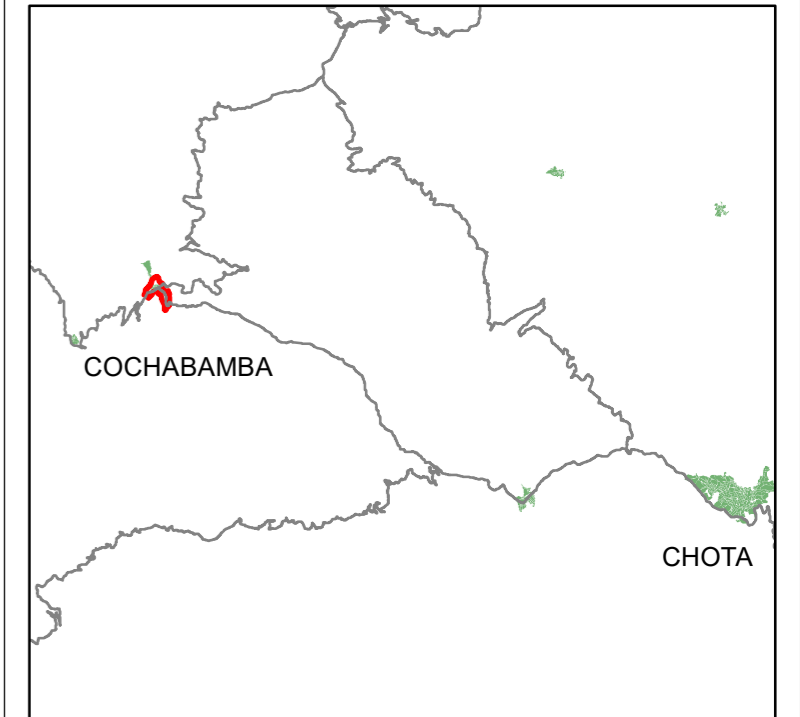


MAPA DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA Y LOTES



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL




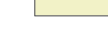
**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**ÁREAS DE INFLUENCIA DE LAS
 MICROCUENCAS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

-  Ríos
-  LOTES_P
-  Machaypungo
-  Alcunis

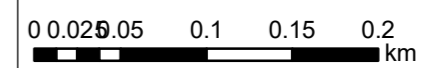
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022


Escala: 1:4,398

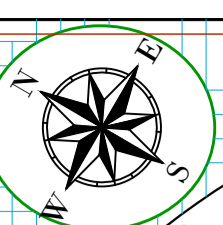
Escala gráfica



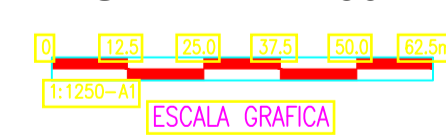
Mapa:
U-1

LEYENDA

-  MANZANAS
-  Puente
-  NUMERO DE LOTE
-  BORDE DE RIO
-  NUMERO DE MANZANA
-  LOTE
-  EJE DE RIO
-  CONTORNO
-  CARRETERA



PLANO DE LOTES
ESCALA 1:1250




**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ:

APRUEBA:

PLANO: PLANO DE LOTES

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA: PL-01

MAPAS DE LAS MICROCUENCAS

78°57'0"W

78°56'0"W

78°55'0"W

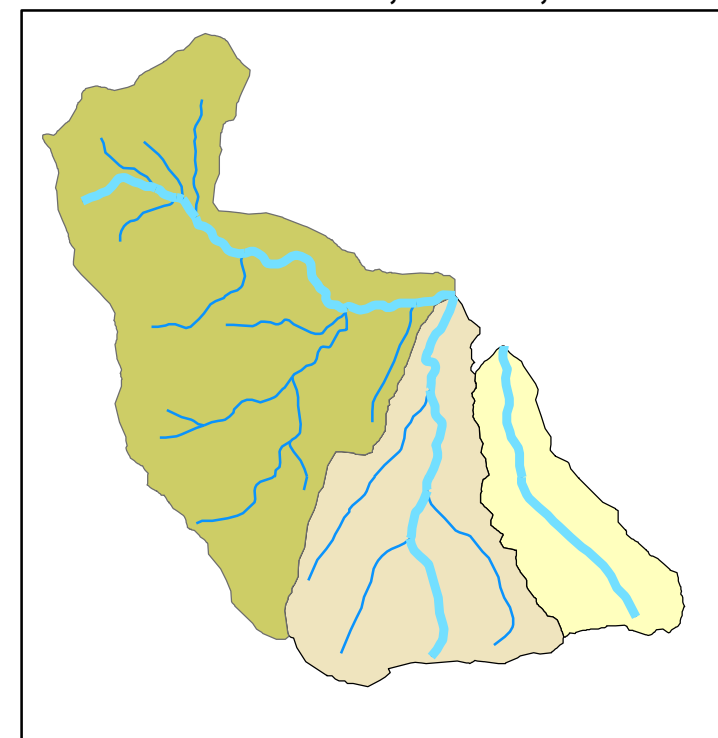
78°54'0"W

78°53'0"W









FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



MICROCUENCA YAMALUC

Presentado por:
CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
Asesor:
Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

- Leyenda**
-  RP_YAMA
 -  RP_Lanch
 -  RP_alcunis
 -  Yamaluc_shp
 -  Lancheconga_shp
 -  Alcunis_shp

Datum WGS 84
Proyección UTM Zona 17 S
Formato de impresión: A3
Fecha: Diciembre, 2022

Mapa:
MC-1

6°27'0"S

6°27'0"S

6°28'0"S

6°28'0"S

6°29'0"S

6°29'0"S

6°30'0"S

6°30'0"S

6°31'0"S

6°31'0"S

Parámetro geomorfológico	Valor
Área (km ²)	26.23
Perímetro (km)	26.56
Coefficiente de compacidad	1.452
Altitud media (msnm)	2,258.71
Pendiente de la cuenca (%)	34.64%
Número de orden	6
Longitud de la red hídrica (km)	220.76
Longitud del máximo recorrido (km)	6.00 Km
Pendiente del cauce principal (%)	10.61
Tiempo de concentración (minutos)	105.02

1:36,340



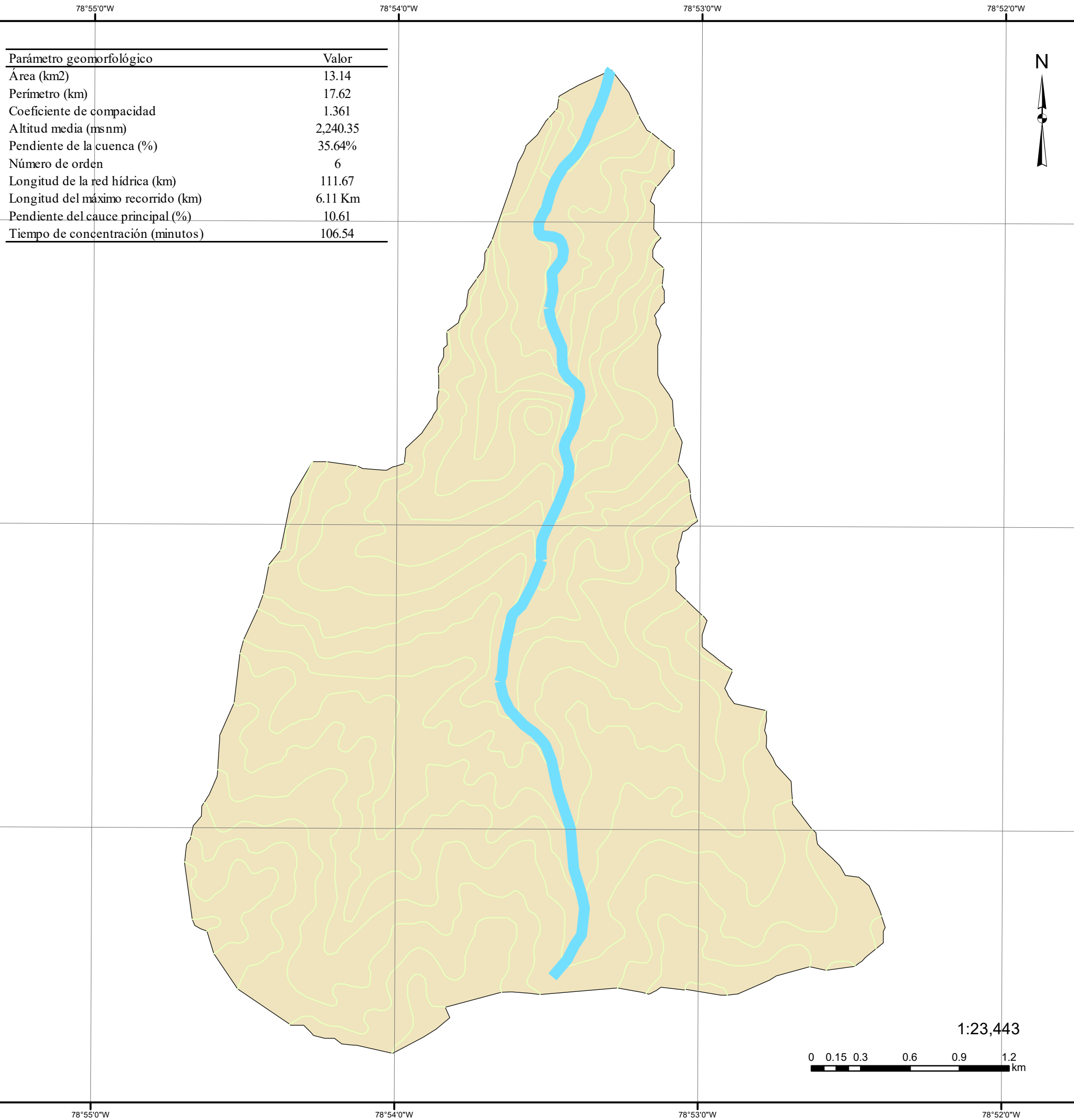
78°57'0"W

78°56'0"W

78°55'0"W

78°54'0"W

78°53'0"W

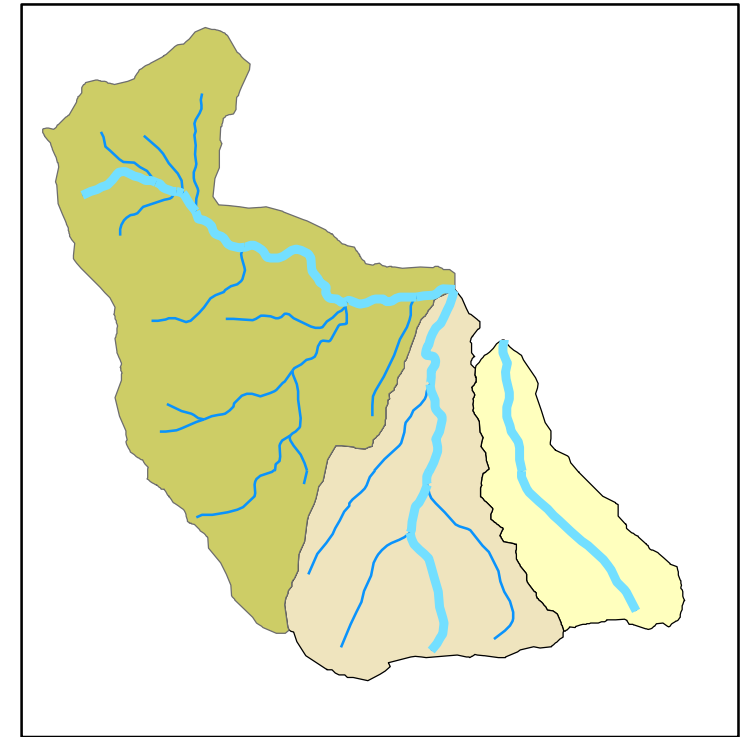


Parámetro geomorfológico	Valor
Área (km ²)	13.14
Perímetro (km)	17.62
Coefficiente de compacidad	1.361
Altitud media (msnm)	2,240.35
Pendiente de la cuenca (%)	35.64%
Número de orden	6
Longitud de la red hídrica (km)	111.67
Longitud del máximo recorrido (km)	6.11 Km
Pendiente del cauce principal (%)	10.61
Tiempo de concentración (minutos)	106.54



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



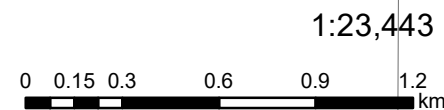
MICROCUENCA LANCHECONGA

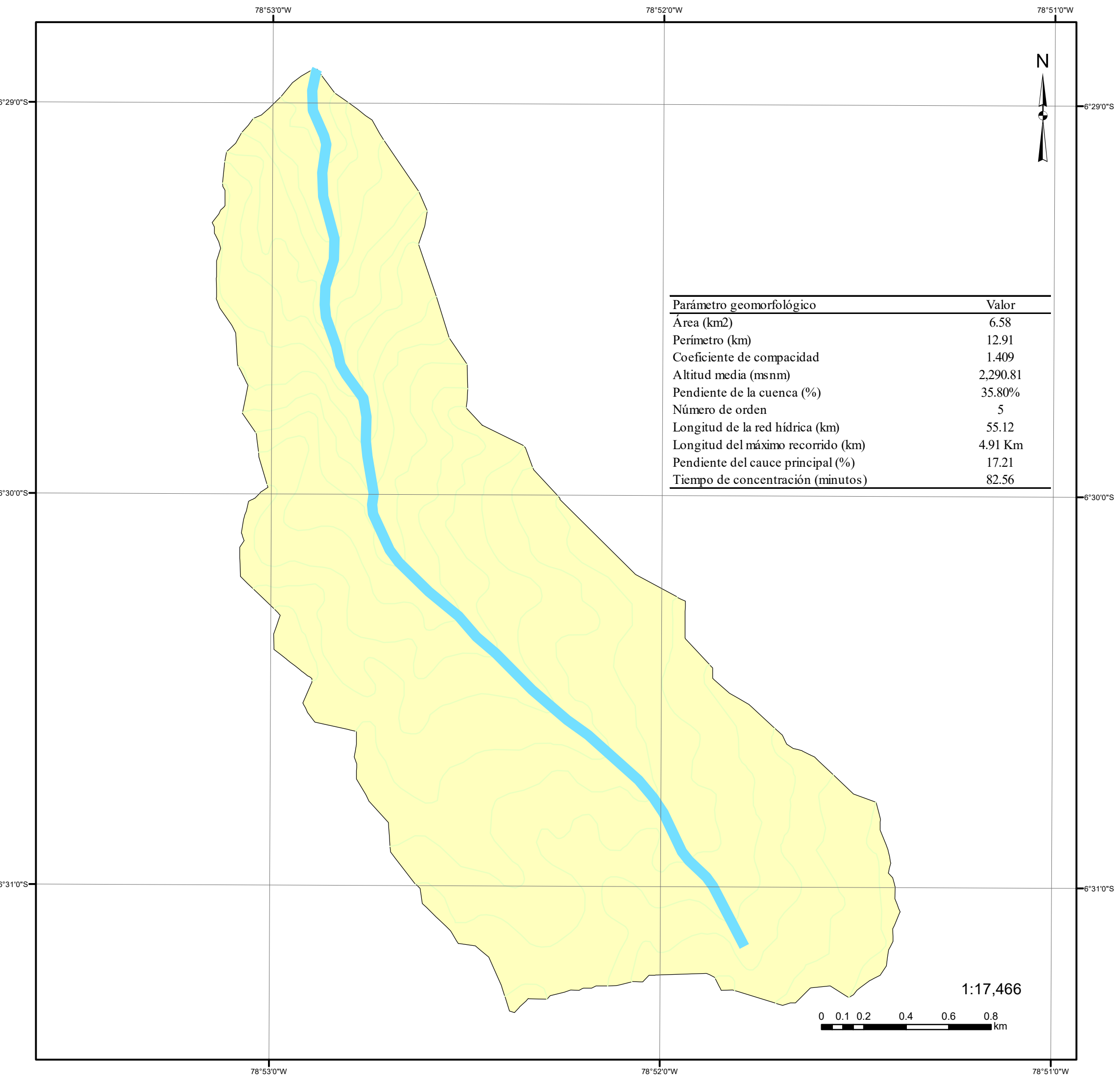
Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

- Leyenda**
- RP_YAMA
 - RP_Lanch
 - RP_alcunis
 - Yamaluc_shp
 - Lancheconga_shp
 - Alcunis_shp

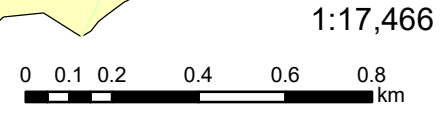
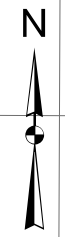
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S
 Formato de impresión: A3
 Fecha: Diciembre, 2022

Mapa:
MC-2





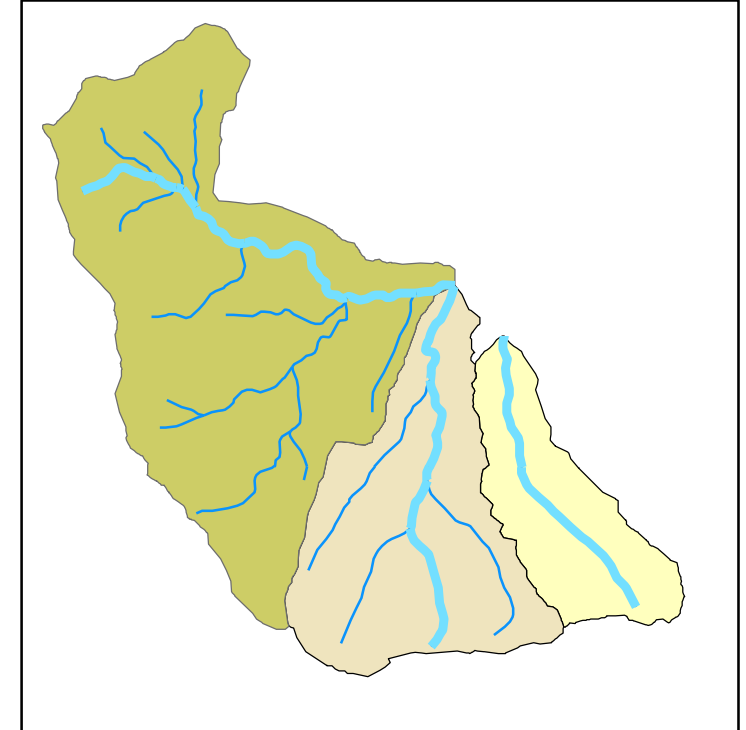
Parámetro geomorfológico	Valor
Área (km ²)	6.58
Perímetro (km)	12.91
Coefficiente de compacidad	1.409
Altitud media (msnm)	2,290.81
Pendiente de la cuenca (%)	35.80%
Número de orden	5
Longitud de la red hídrica (km)	55.12
Longitud del máximo recorrido (km)	4.91 Km
Pendiente del cauce principal (%)	17.21
Tiempo de concentración (minutos)	82.56



1:17,466

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**

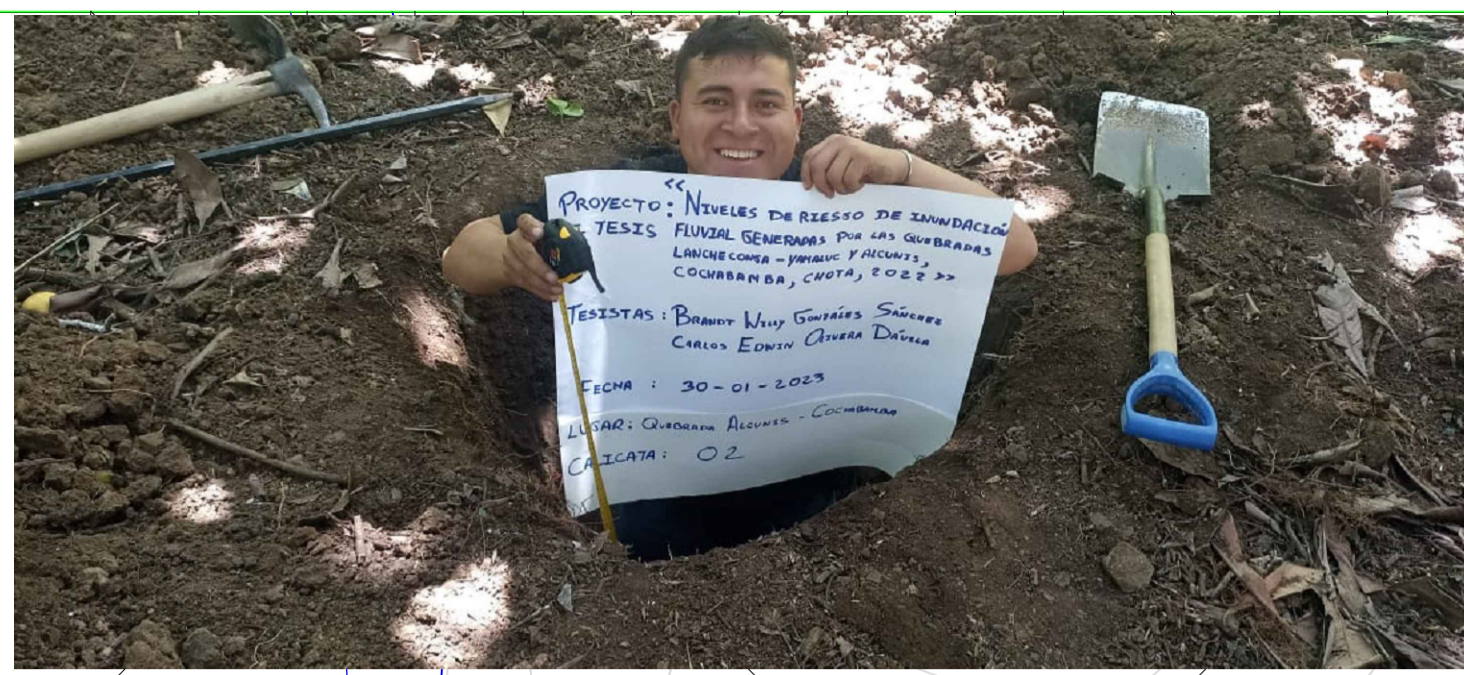


MICROCUENCA ALCUNIS

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none"> — RP_YAMA — RP_Lanch — RP_alcunis Yamaluc_shp Lancheconga_shp Alcunis_shp 	<p>Datum WGS 84 Proyección UTM Zona 17 S Formato de impresión: A3 Fecha: Diciembre, 2022</p>	<p>Mapa: MC-3</p>
--	---	---

MAPAS DE TIPO DE SUELO



VISTA PANORÁMICA DE CALICATAS



VISTA PANORÁMICA DE CALICATAS



VISTA PANORÁMICA DE CALICATAS



VISTA PANORÁMICA DE CALICATAS



VISTA PANORÁMICA DE CALICATAS

RESUMEN CALICATAS

PUNTO	DESCRIPCION	NORTE	ESTE
8338	C1	9283957.783	733753.866
8339	C2	9283495.333	734163.415
8340	C3	9284004.118	733661.735
8341	C4	9283350.749	734314.777

PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA 1:1250

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA, BRANDT WILLY GONZALES SANCHEZ

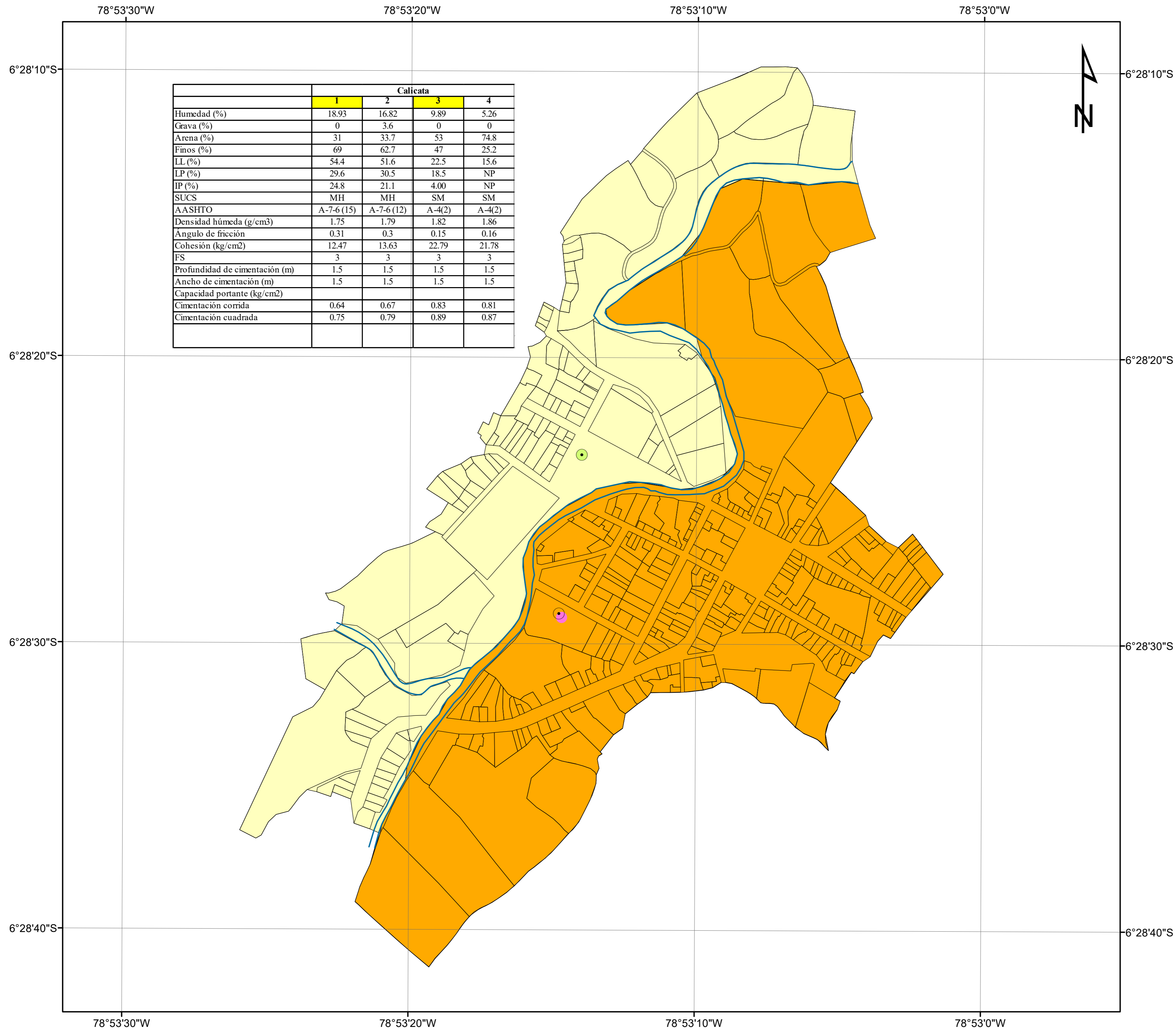
REVISAR: []
APRUEBA: []

PLANO: **PLANO DE CALICATAS**

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA: **PC-01**

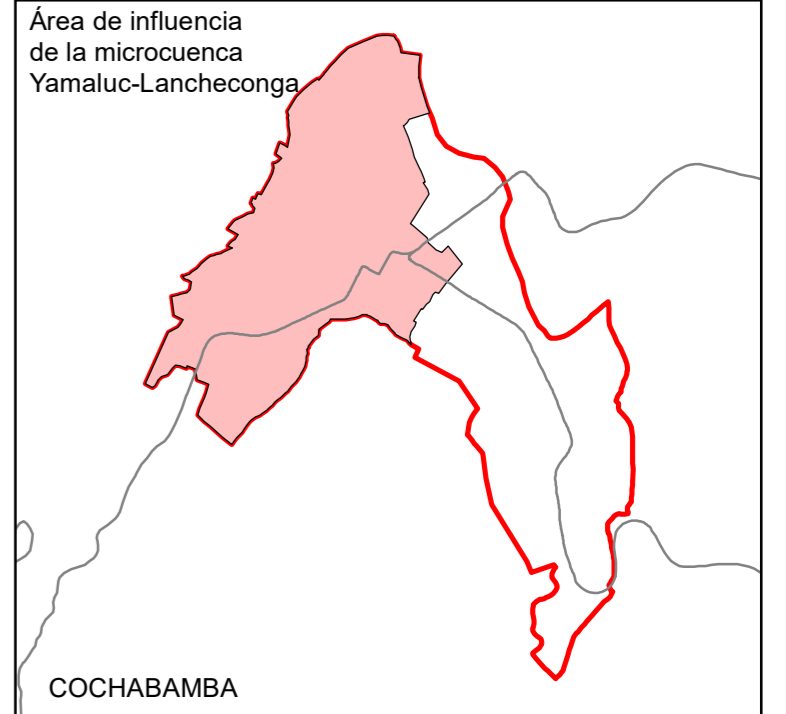


	Calicata			
	1	2	3	4
Humedad (%)	18.93	16.82	9.89	5.26
Grava (%)	0	3.6	0	0
Arena (%)	31	33.7	53	74.8
Finos (%)	69	62.7	47	25.2
LL (%)	54.4	51.6	22.5	15.6
LP (%)	29.6	30.5	18.5	NP
IP (%)	24.8	21.1	4.00	NP
SUCS	MH	MH	SM	SM
AASHTO	A-7-6 (15)	A-7-6 (12)	A-4(2)	A-4(2)
Densidad húmeda (g/cm3)	1.75	1.79	1.82	1.86
Angulo de fricción	0.31	0.3	0.15	0.16
Cohesión (kg/cm2)	12.47	13.63	22.79	21.78
FS	3	3	3	3
Profundidad de cimentación (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Ancho de cimentación (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Capacidad portante (kg/cm2)				
Cimentación corrida	0.64	0.67	0.83	0.81
Cimentación cuadrada	0.75	0.79	0.89	0.87



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**CALIDAD DEL SUELO
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

- Calicata**
- C1
 - C3
- Suelo**
- MH
 - SM

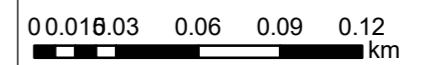
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,770

Escala gráfica



Mapa:
M-1

78°53'10"W

78°53'0"W

78°52'50"W

78°52'40"W

6°28'30"S

6°28'30"S

6°28'40"S

6°28'40"S

6°28'50"S

6°28'50"S

6°29'0"S

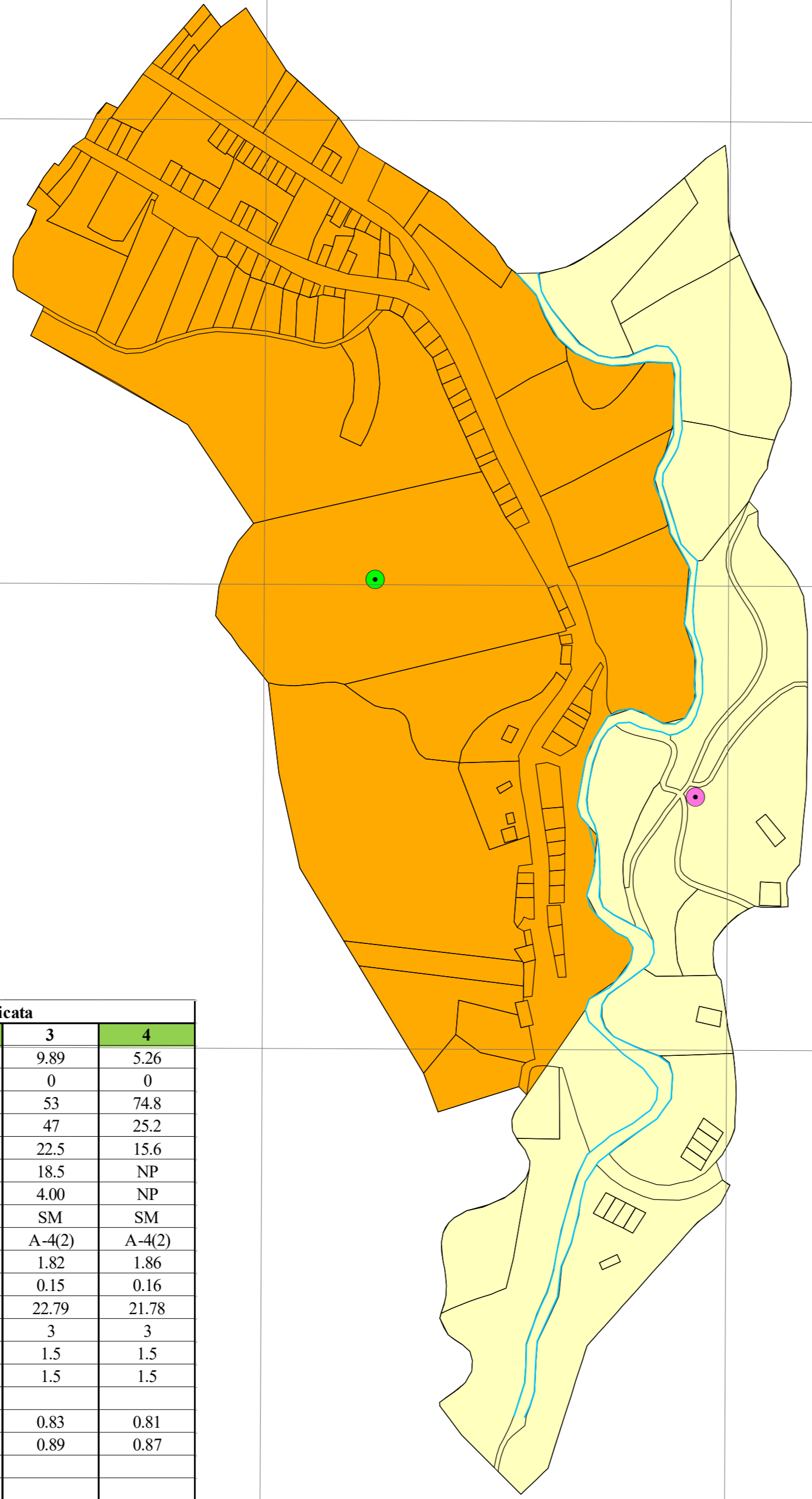
6°29'0"S

78°53'10"W

78°53'0"W

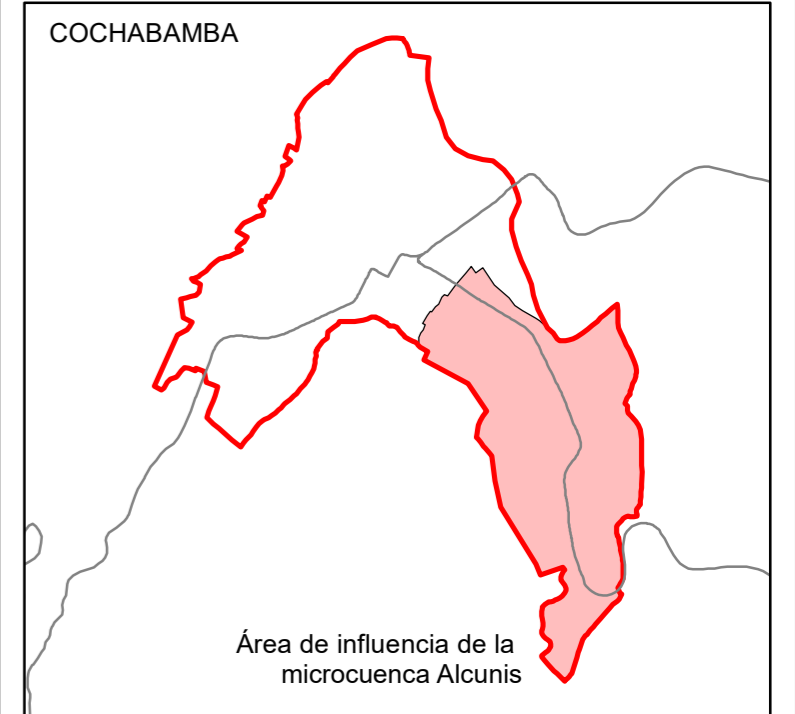
78°52'50"W

78°52'40"W



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022



CALIDAD DEL SUELO MICROCUENCA ALCUNIS

Presentado por:
CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
Asesor:
Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

Calicata

- C2
- C4
- Quebrada_Alconis
- Lotes_suelo

Suelo

- MH
- SM

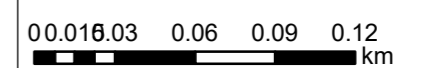
Datum WGS 84
Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,828

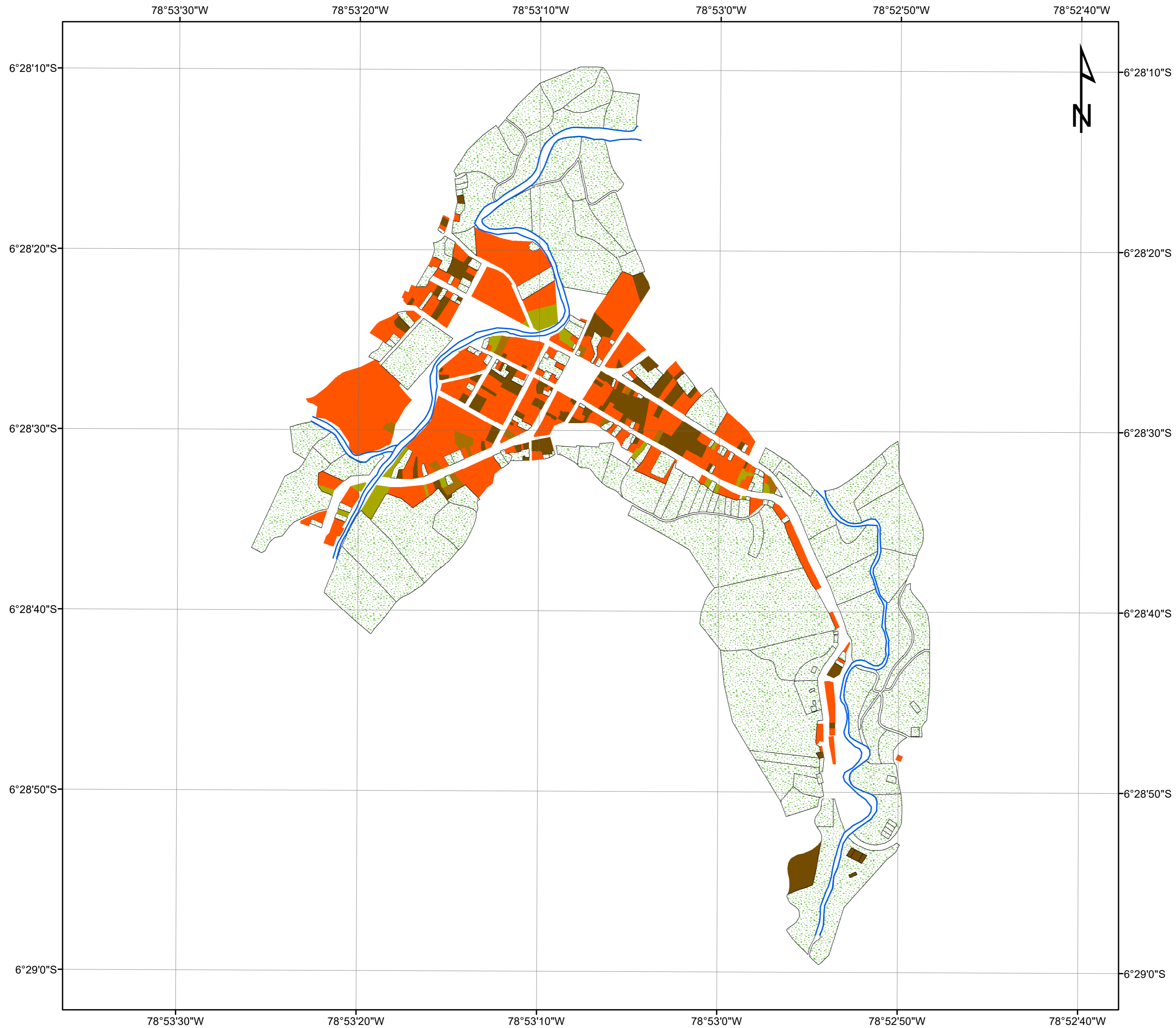
Escala gráfica



Mapa:
M-2

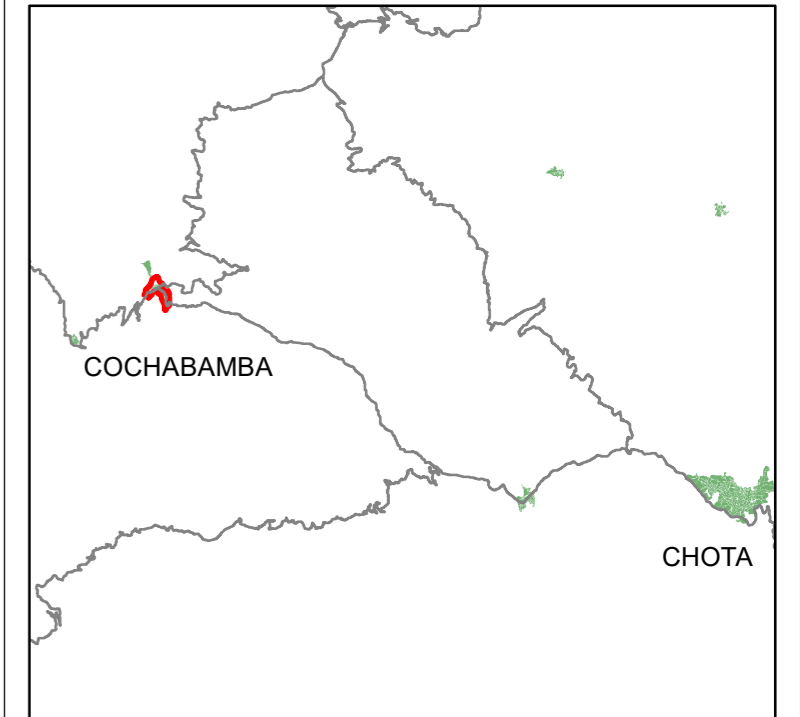
	Calicata			
	1	2	3	4
Humedad (%)	18.93	16.82	9.89	5.26
Grava (%)	0	3.6	0	0
Arena (%)	31	33.7	53	74.8
Finos (%)	69	62.7	47	25.2
LL (%)	54.4	51.6	22.5	15.6
LP (%)	29.6	30.5	18.5	NP
IP (%)	24.8	21.1	4.00	NP
SUCS	MH	MH	SM	SM
AASHTO	A-7-6 (15)	A-7-6 (12)	A-4(2)	A-4(2)
Densidad húmeda (g/cm3)	1.75	1.79	1.82	1.86
Ángulo de fricción	0.31	0.3	0.15	0.16
Cohesión (kg/cm2)	12.47	13.63	22.79	21.78
FS	3	3	3	3
Profundidad de cimentación (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Ancho de cimentación (m)	1.5	1.5	1.5	1.5
Capacidad portante (kg/cm2)				
Cimentación corrida	0.64	0.67	0.83	0.81
Cimentación cuadrada	0.75	0.79	0.89	0.87

MAPAS DE DEFORESTACIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



ÁREAS DEFORESTADAS

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

-  Ríos
- Cobertura_**
-  Sin cobertura vegetal
-  Con pocas plantas
-  Con algunas plantas
-  Con muchas plantas
-  Con amplia vegetación

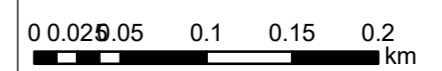
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:4,398

Escala gráfica



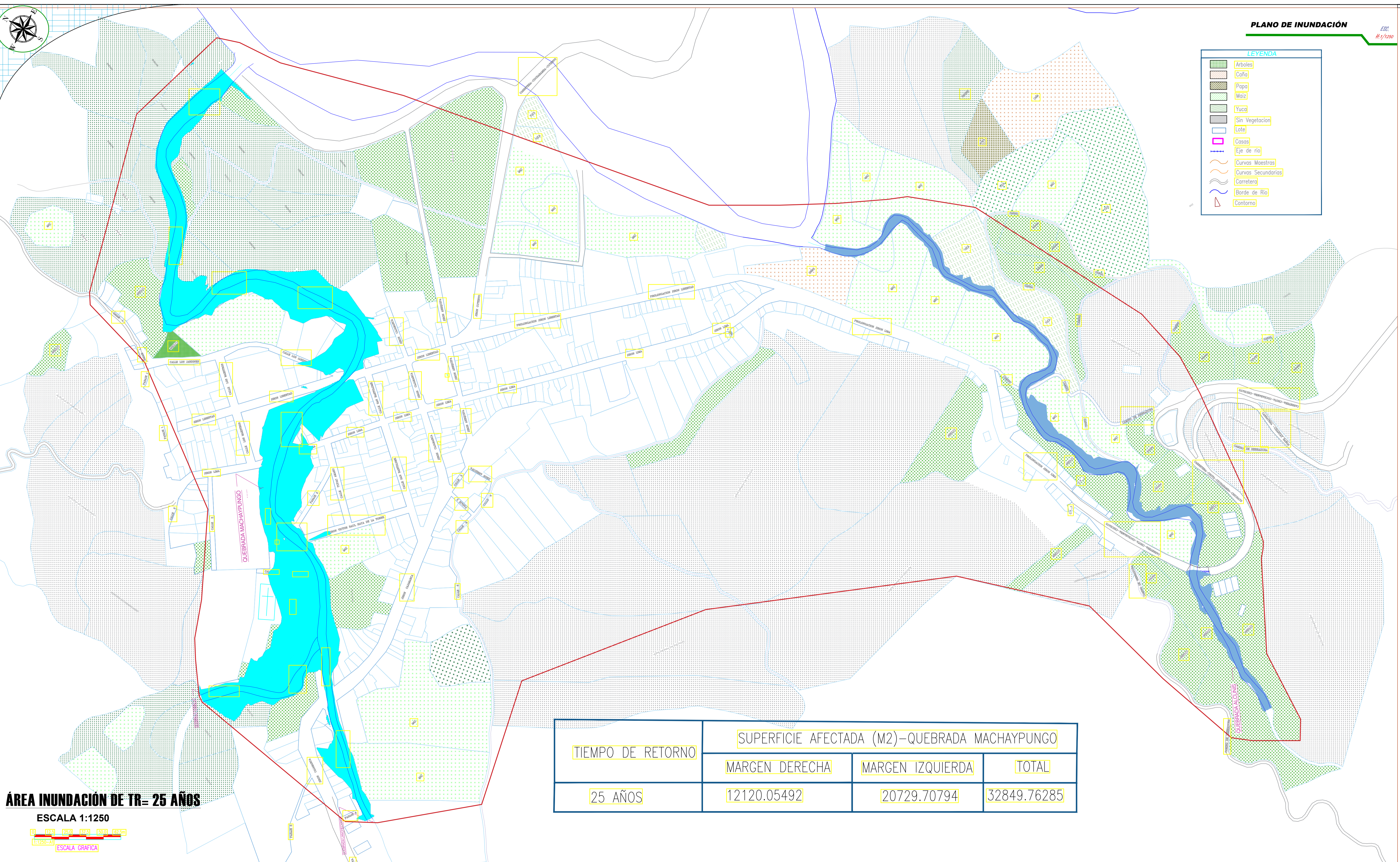
Mapa:
M-3

MAPAS DE INUNDACIÓN

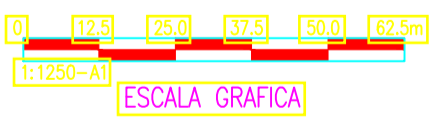
INUNDACIÓN LANCHECONGA-YAMALUC

LEYENDA


	Arboles
	Caña
	Papa
	Maiz
	Yuca
	Sin Vegetacion
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 25 AÑOS
 ESCALA 1:1250



TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2)–QUEBRADA MACHAYPUNGO		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
25 AÑOS	12120.05492	20729.70794	32849.76285



UNIVERSIDAD NACIONAL
 AUTÓNOMA DE CHOTA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA–YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA, BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ: APRUEBA:

PLANO: **ÁREA INUNDACIÓN TR= 25 AÑOS QUEBRADA MACHAYPUNGO**

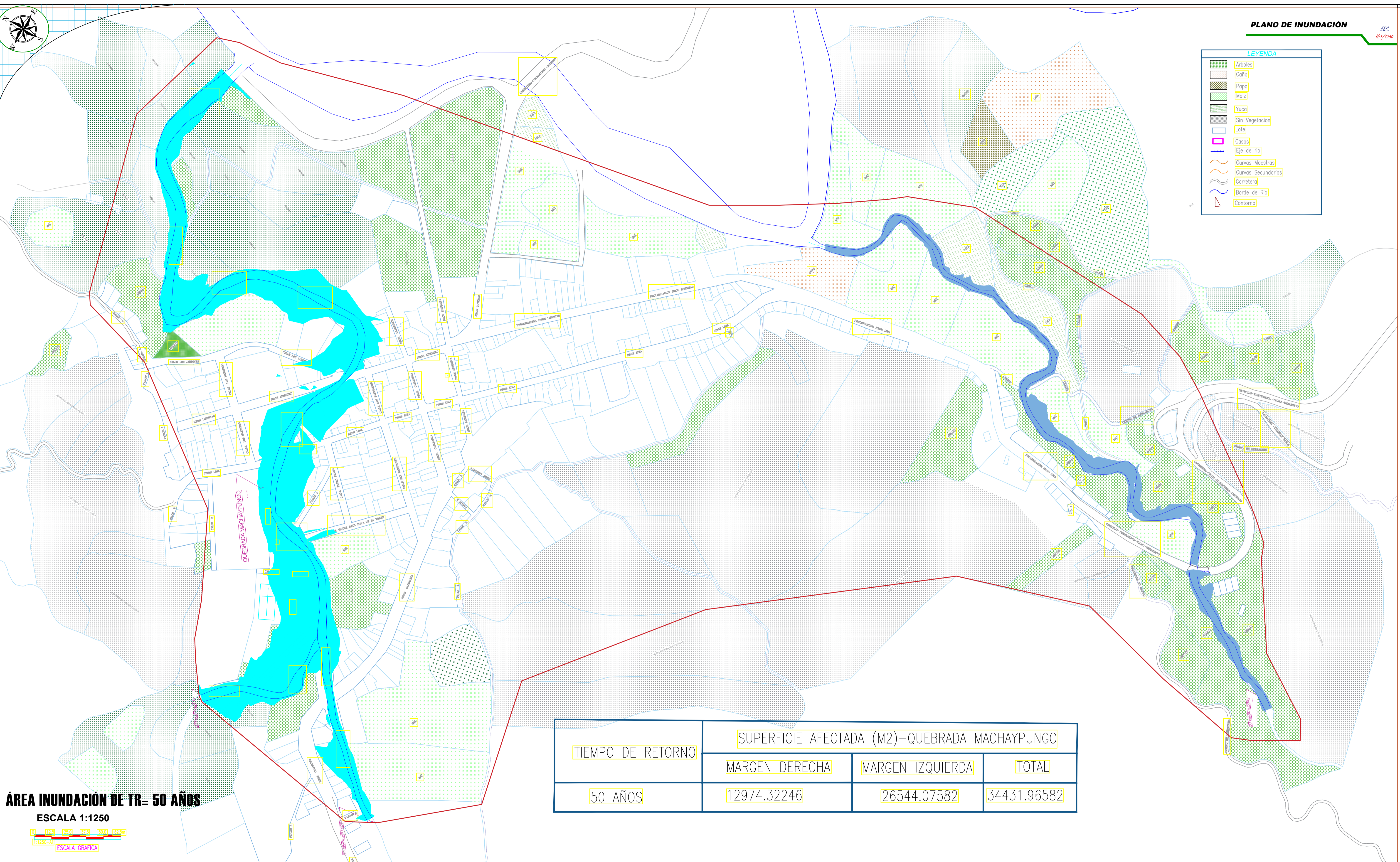
REGION: CAJAMARCA
 PROVINCIA: CHOTA
 DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
 FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-01


LEYENDA

	Arboles
	Caña
	Papa
	Maiz
	Yuca
	Sin Vegetacion
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 50 AÑOS
ESCALA 1:1250

TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2)–QUEBRADA MACHAYPUNGO		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
50 AÑOS	12974.32246	26544.07582	34431.96582



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA–YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA, BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ: APRUEBA:

PLANO: **ÁREA INUNDACIÓN TR= 50 AÑOS QUEBRADA MACHAYPUNGO**

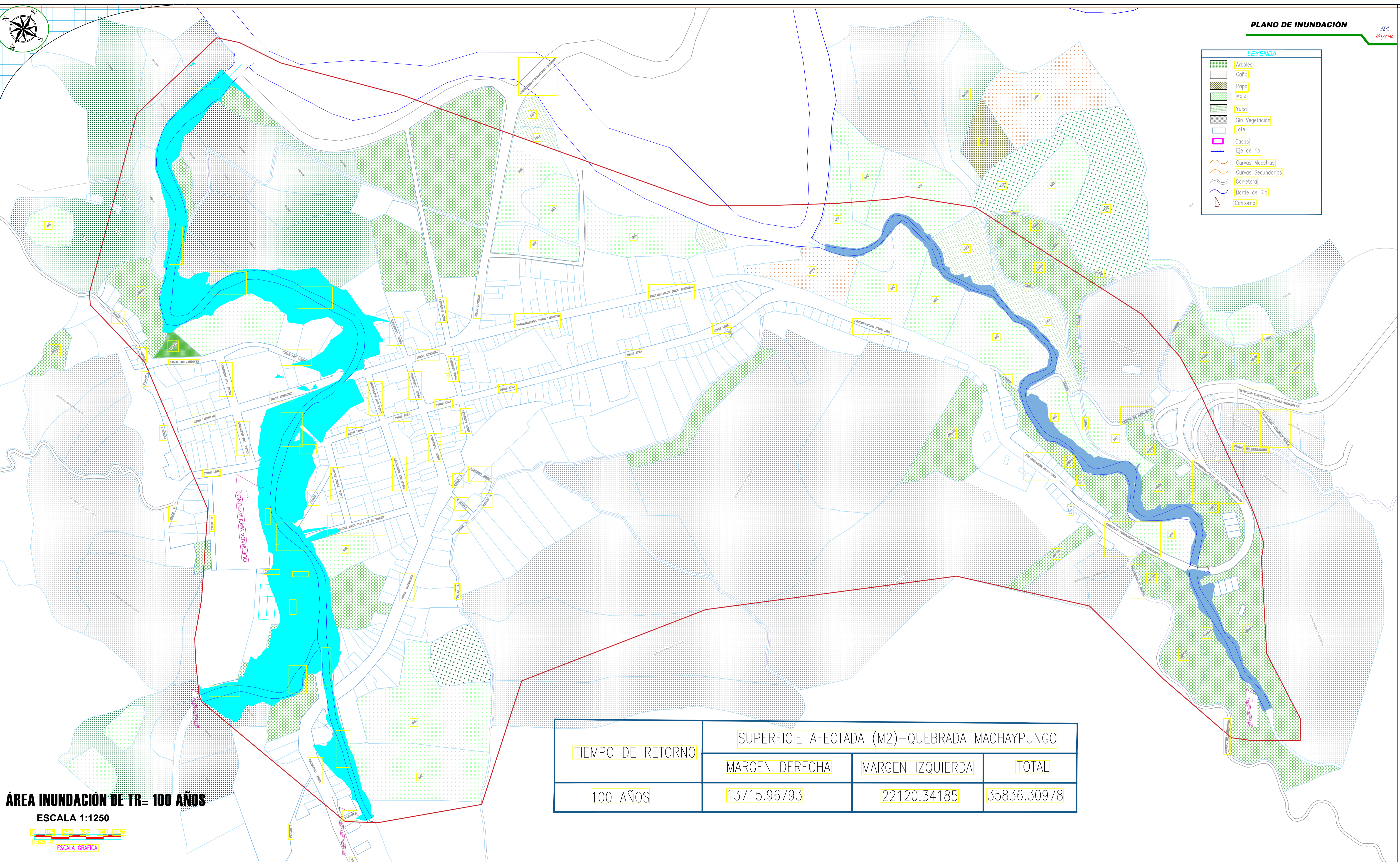
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-02

LEYENDA

	Arboles
	Café
	Papa
	Maíz
	Yuca
	Sin Vegetación
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 100 AÑOS
ESCALA 1:1250

TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2)–QUEBRADA MACHAYPUNGO		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
100 AÑOS	13715.96793	22120.34185	35836.30978

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA–YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ:
APRUEBA:

PLANO: ÁREA INUNDACIÓN TR= 100 AÑOS QUEBRADA MACHAYPUNGO

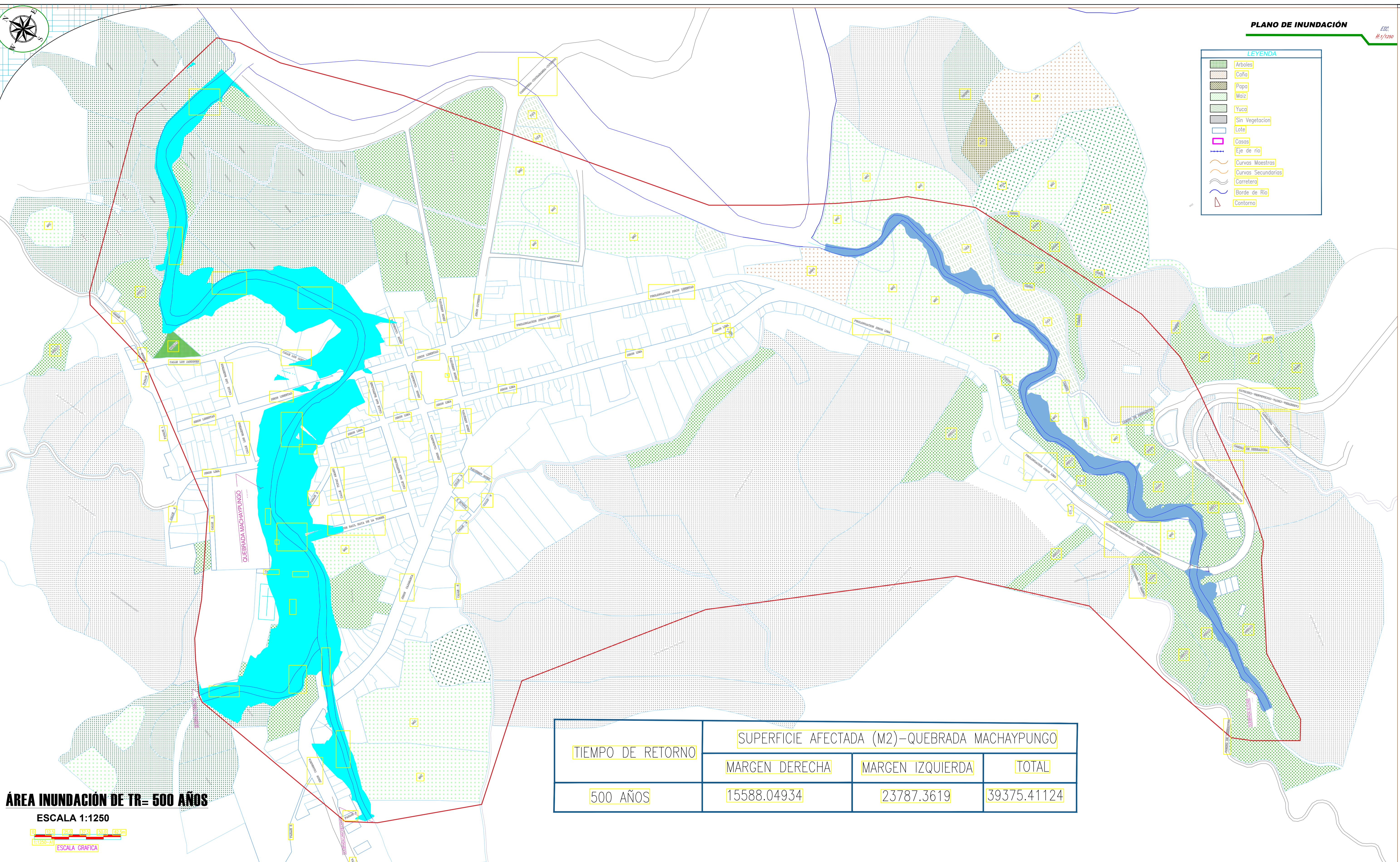
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-03

LEYENDA

	Arboles
	Café
	Papa
	Maíz
	Yuca
	Sin Vegetación
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 500 AÑOS



TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2)–QUEBRADA MACHAYPUNGO		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
500 AÑOS	15588.04934	23787.3619	39375.41124



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA–YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ:
APRUEBA:

PLANO: ÁREA INUNDACIÓN TR= 500 AÑOS
QUEBRADA MACHAYPUNGO

REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

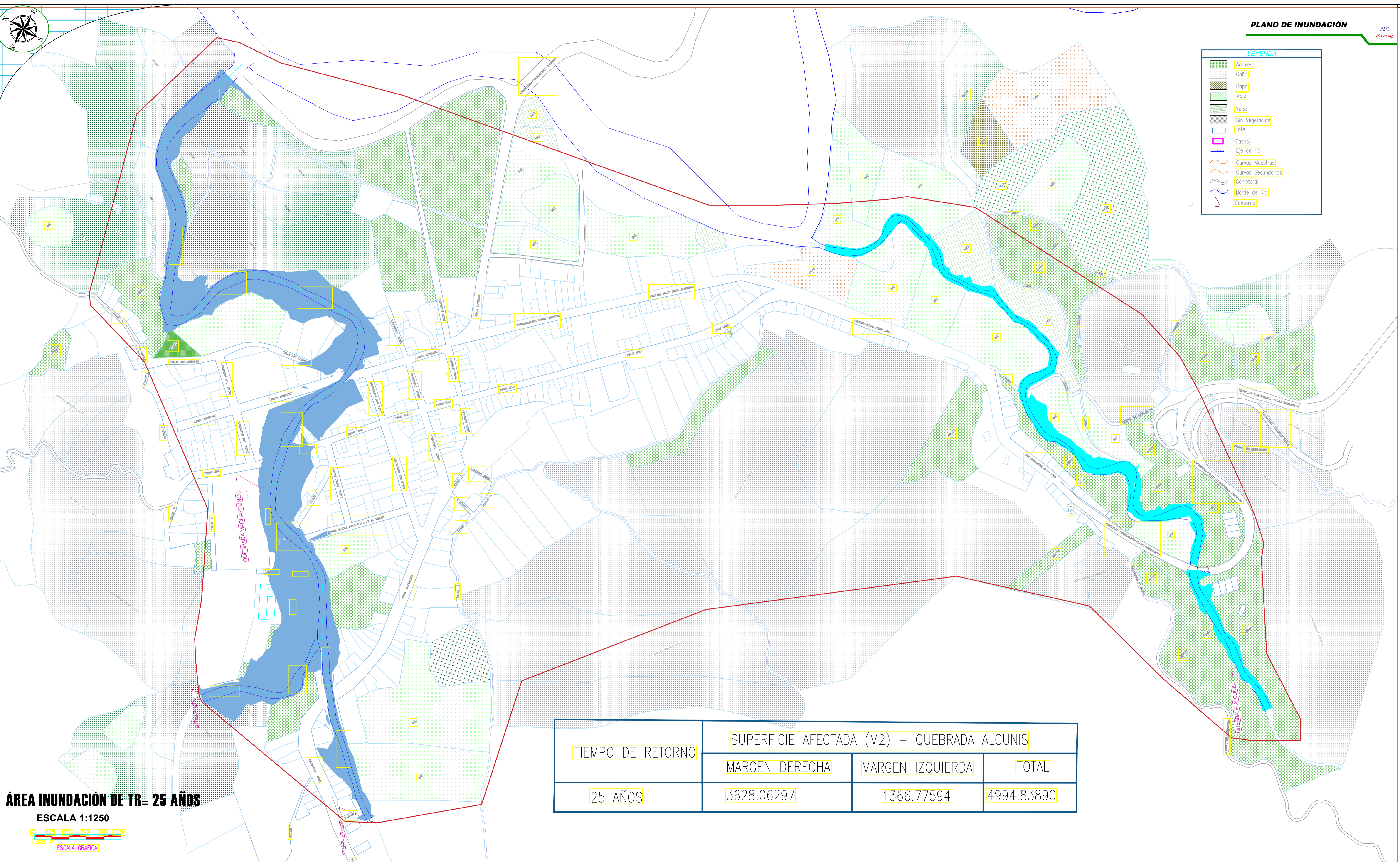
ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-04

INUNDACIÓN ALCUNIS


LEYENDA

	Arboles
	Caña
	Papa
	Maiz
	Yuca
	Sin Vegetación
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 25 AÑOS
ESCALA 1:1250

TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2) – QUEBRADA ALCUNIS		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
25 AÑOS	3628.06297	1366.77594	4994.83890



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ:
APRUEBA:

PLANO: **ÁREA INUNDACIÓN TR= 25 AÑOS QUEBRADA ALCUNIS**

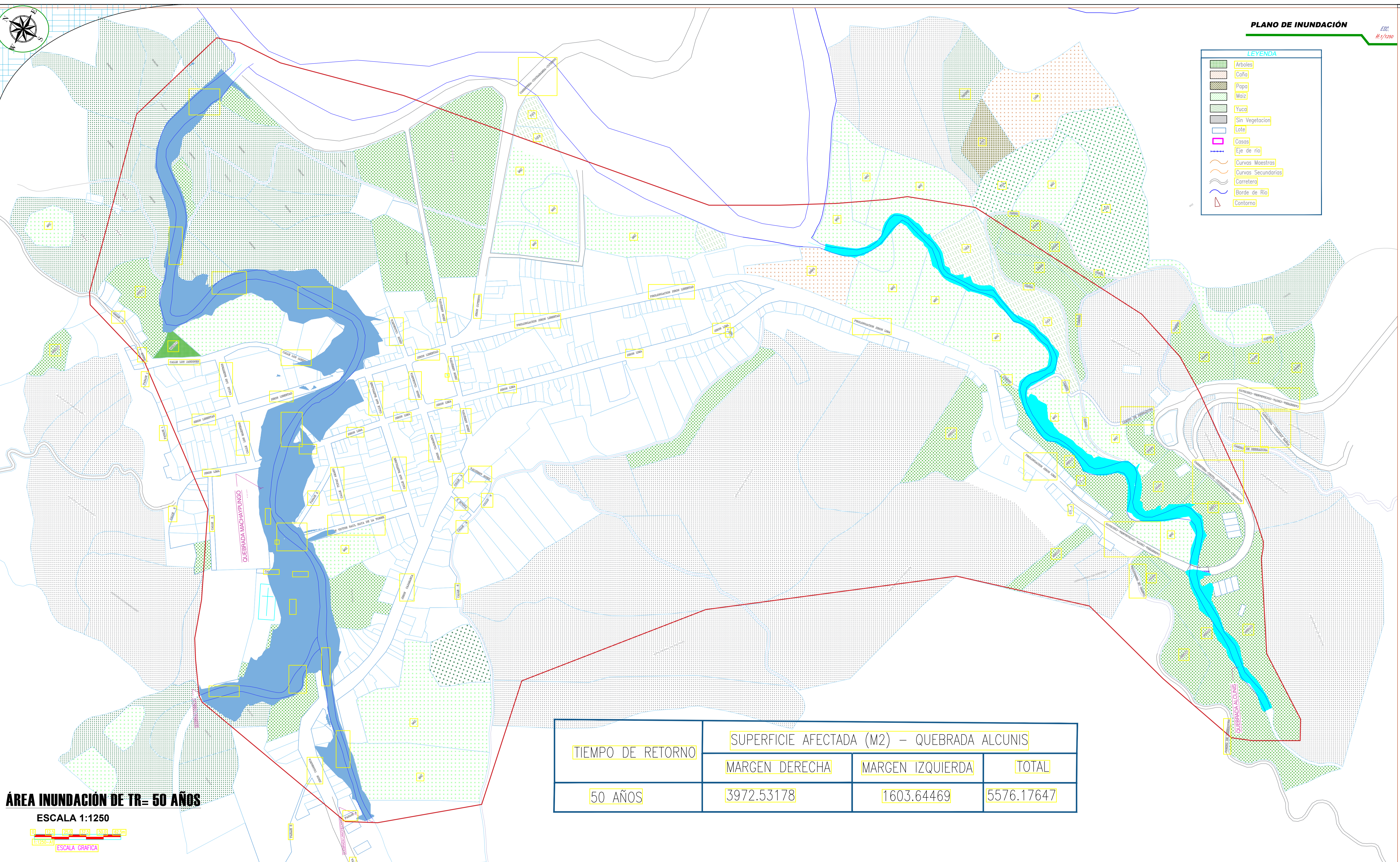
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-01


LEYENDA

	Arboles
	Café
	Papa
	Maíz
	Yuca
	Sin Vegetación
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 50 AÑOS
ESCALA 1:1250

TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2) – QUEBRADA ALCUNIS		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
50 AÑOS	3972.53178	1603.64469	5576.17647



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ: APRUEBA:

PLANO: **ÁREA INUNDACIÓN TR= 50 AÑOS QUEBRADA ALCUNIS**

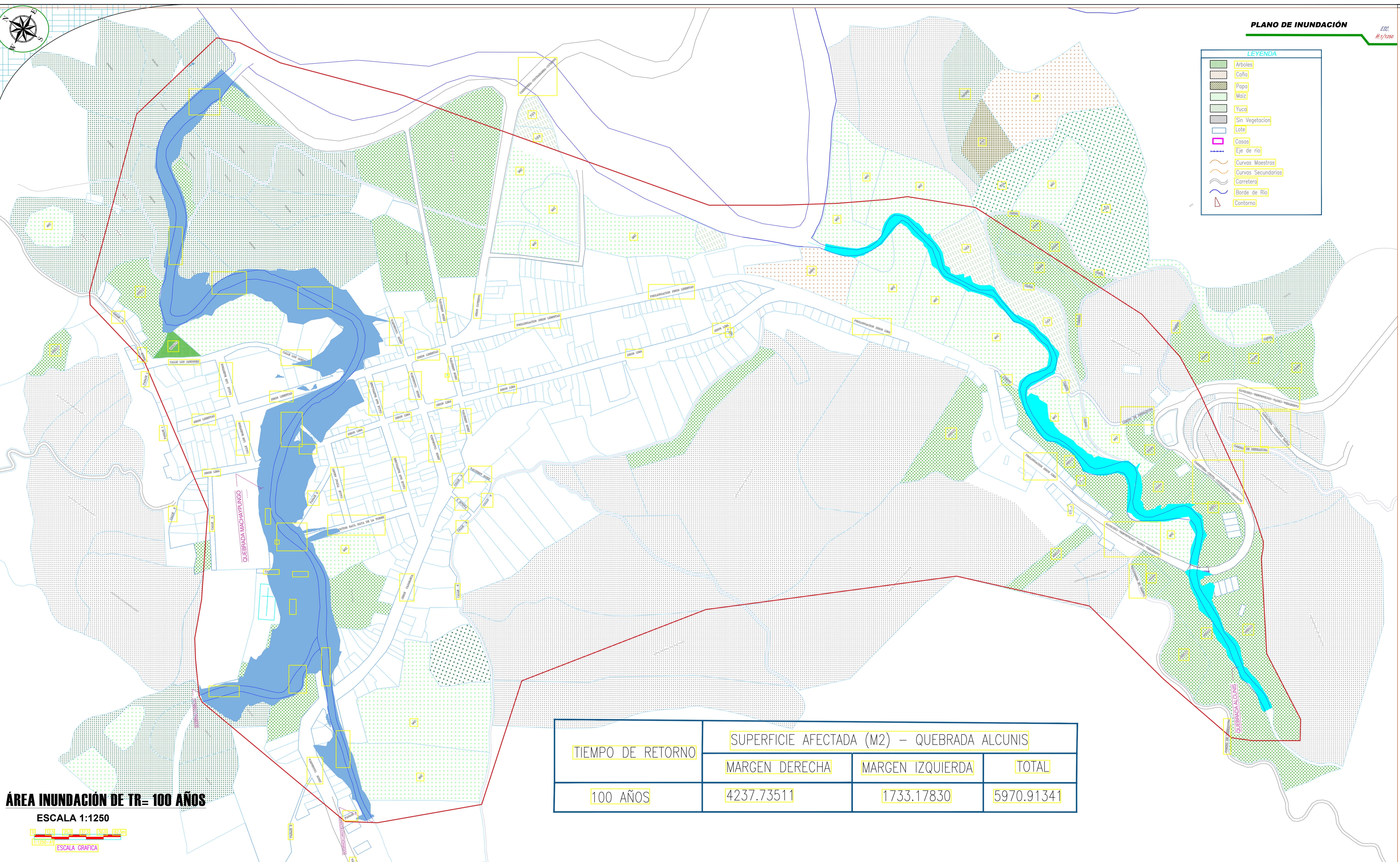
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-02


LEYENDA

	Arboles
	Caña
	Papa
	Maiz
	Yuca
	Sin Vegetación
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 100 AÑOS
ESCALA 1:1250

TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2) – QUEBRADA ALCUNIS		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
100 AÑOS	4237.73511	1733.17830	5970.91341



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA, BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ: APRUEBA:

PLANO: **ÁREA INUNDACIÓN TR= 100 AÑOS QUEBRADA ALCUNIS**

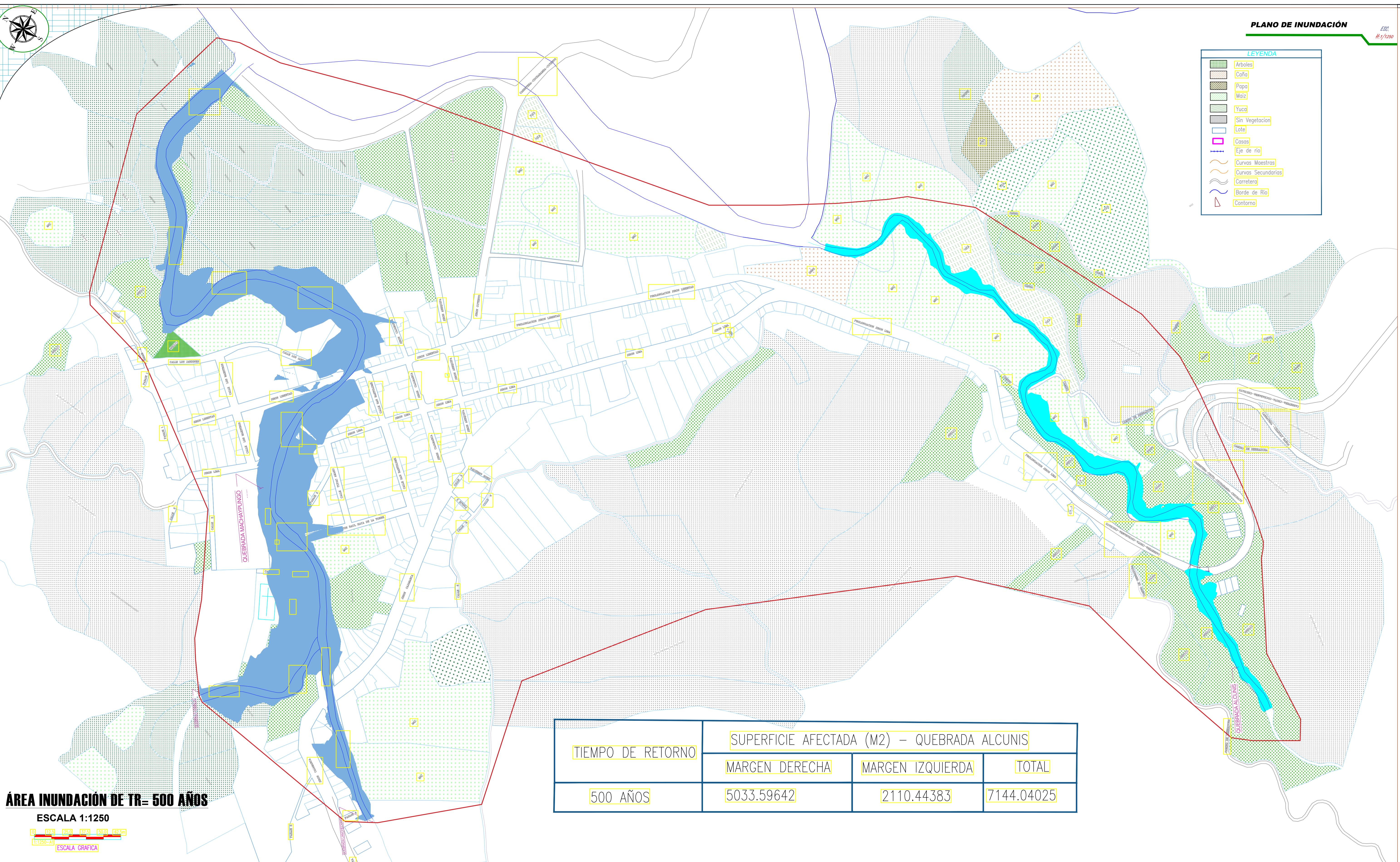
REGION: CAJAMARCA
PROVINCIA: CHOTA
DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-03


LEYENDA

	Arboles
	Café
	Papa
	Maíz
	Yuca
	Sin Vegetación
	Lote
	Casos
	Eje de río
	Curvas Maestras
	Curvas Secundarias
	Carretera
	Borde de Río
	Contorno



ÁREA INUNDACIÓN DE TR= 500 AÑOS
 ESCALA 1:1250

TIEMPO DE RETORNO	SUPERFICIE AFECTADA (M2) – QUEBRADA ALCUNIS		
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL
500 AÑOS	5033.59642	2110.44383	7144.04025



UNIVERSIDAD NACIONAL
 AUTÓNOMA DE CHOTA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022"

ASESOR: Dr. Ing. LUIS ALBERTO ORBEGOSO NAVARRO

DIBUJO Y DISEÑO: CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA, BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ

REVISÓ: APRUEBA:

PLANO: **ÁREA INUNDACIÓN TR= 500 AÑOS QUEBRADA ALCUNIS**

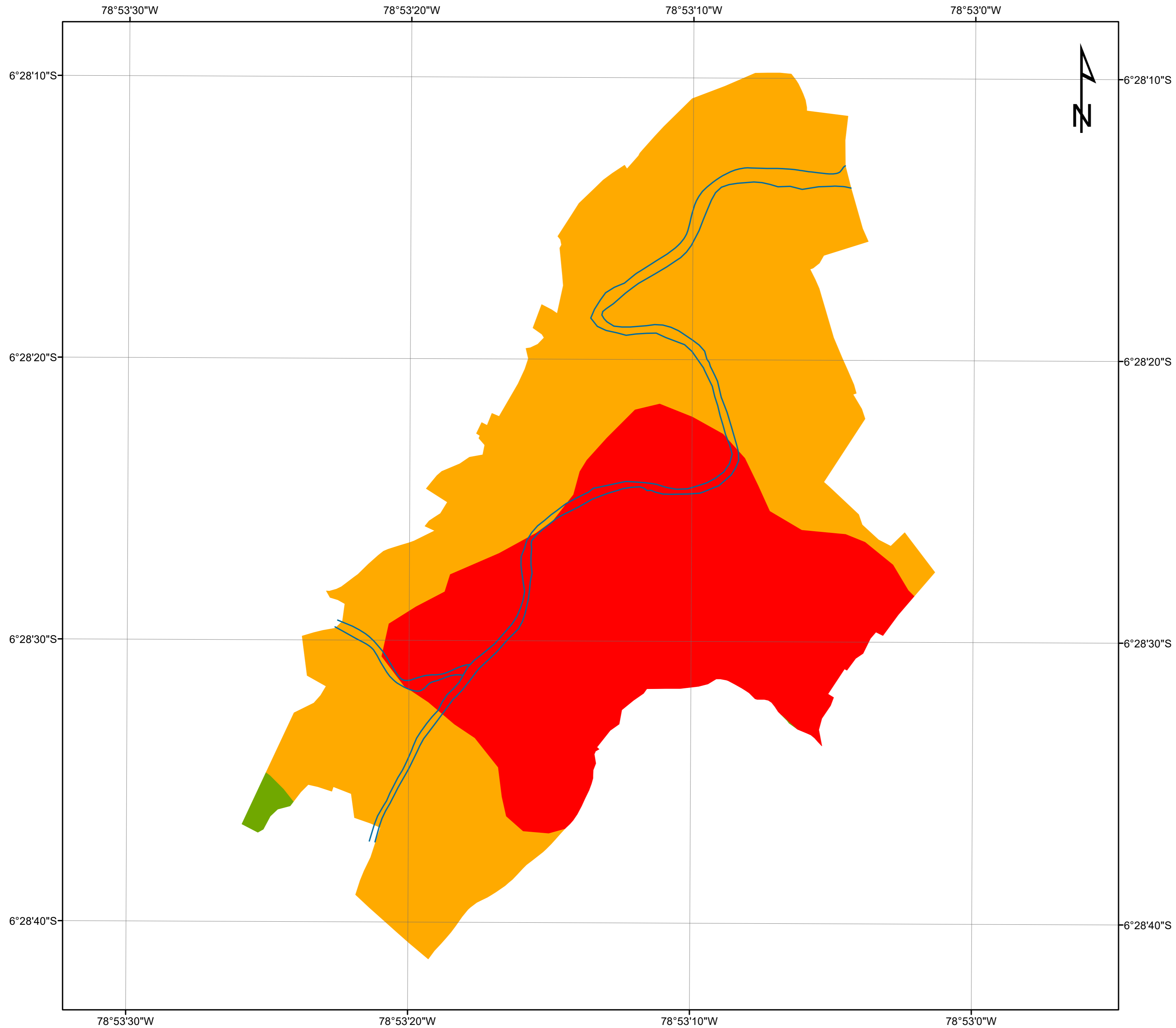
REGION: CAJAMARCA
 PROVINCIA: CHOTA
 DISTRITO: CHOTA

ESCALA: 1/1250
 FECHA: CHOTA NOVIEMBRE DEL 2022

LAMINA:
AI-04

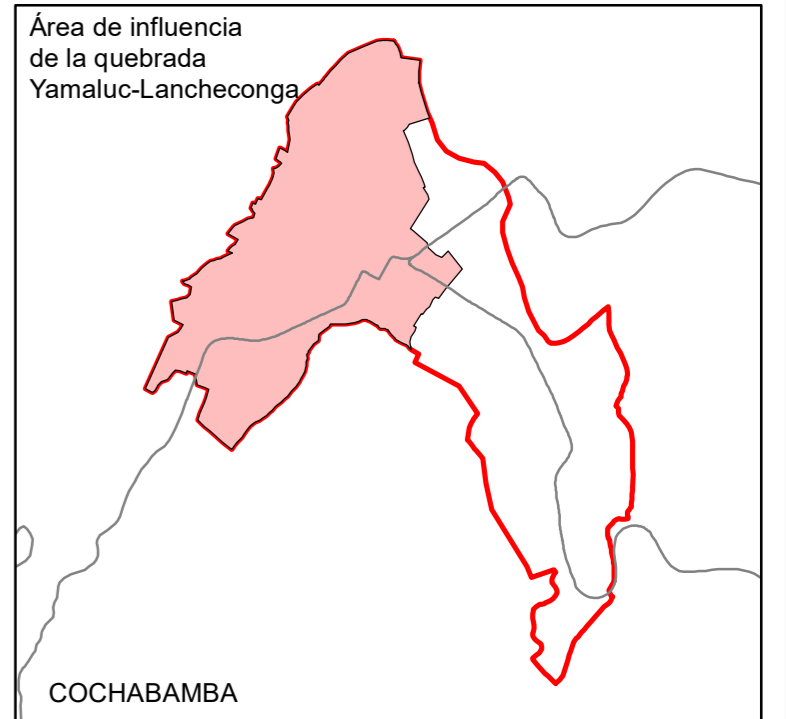
MAPAS DE RIESGO A INUNDACIÓN FLUVIAL

**RIESGO A INUNDACIÓN EN LAS ZONAS DE INFLUENCIA DE LA
MICROCUENCA LANCHECONGA-YAMALUC**



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**GEOLOGÍA
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

-  Río_Machaypungo
- DES_GEOLOG**
-  Casco Urbano o Area Urbana
-  Depósitos Aluviales
-  Volcánico Llama

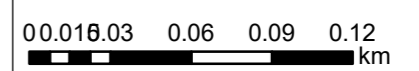
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

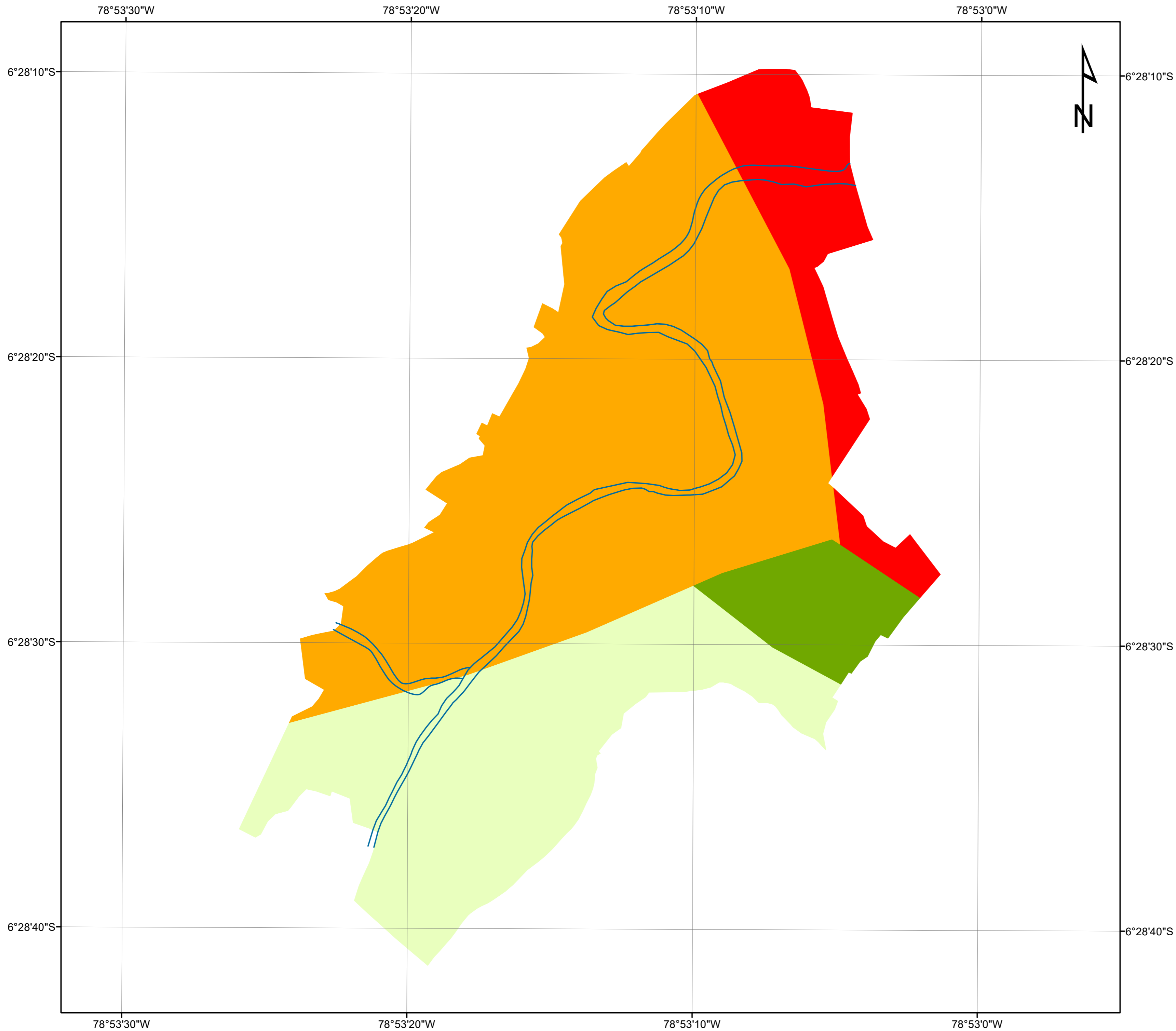
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,808

Escala gráfica

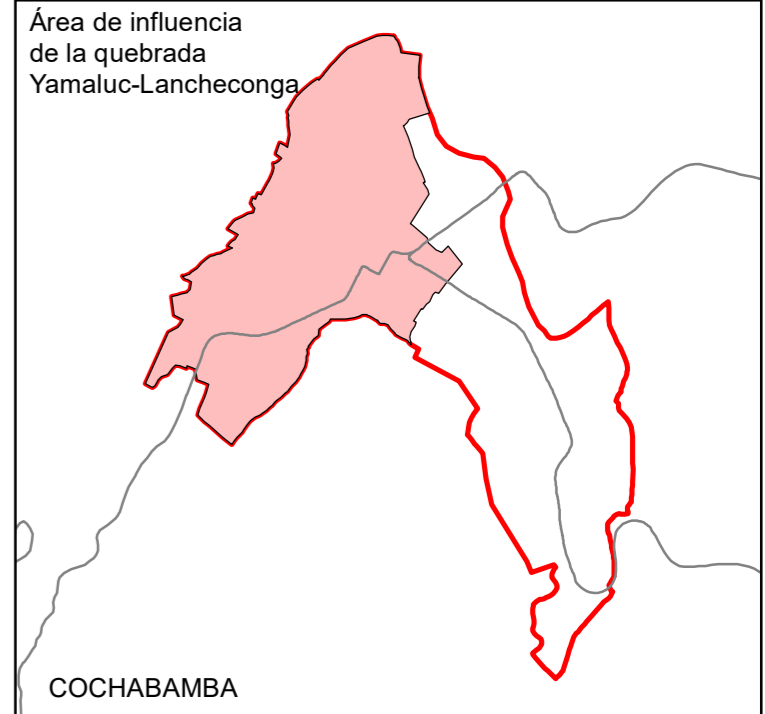


Mapa:
P-1








FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**GEOMORFOLOGÍA
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

- Leyenda**
-  Río_Machaypungo
 - DESCRIPCIO**
 -  Llanura de inundación
 -  Abanicos de piedemonte
 -  Relieve montañoso erosional
 -  Relieve montañoso en rocas

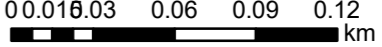
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

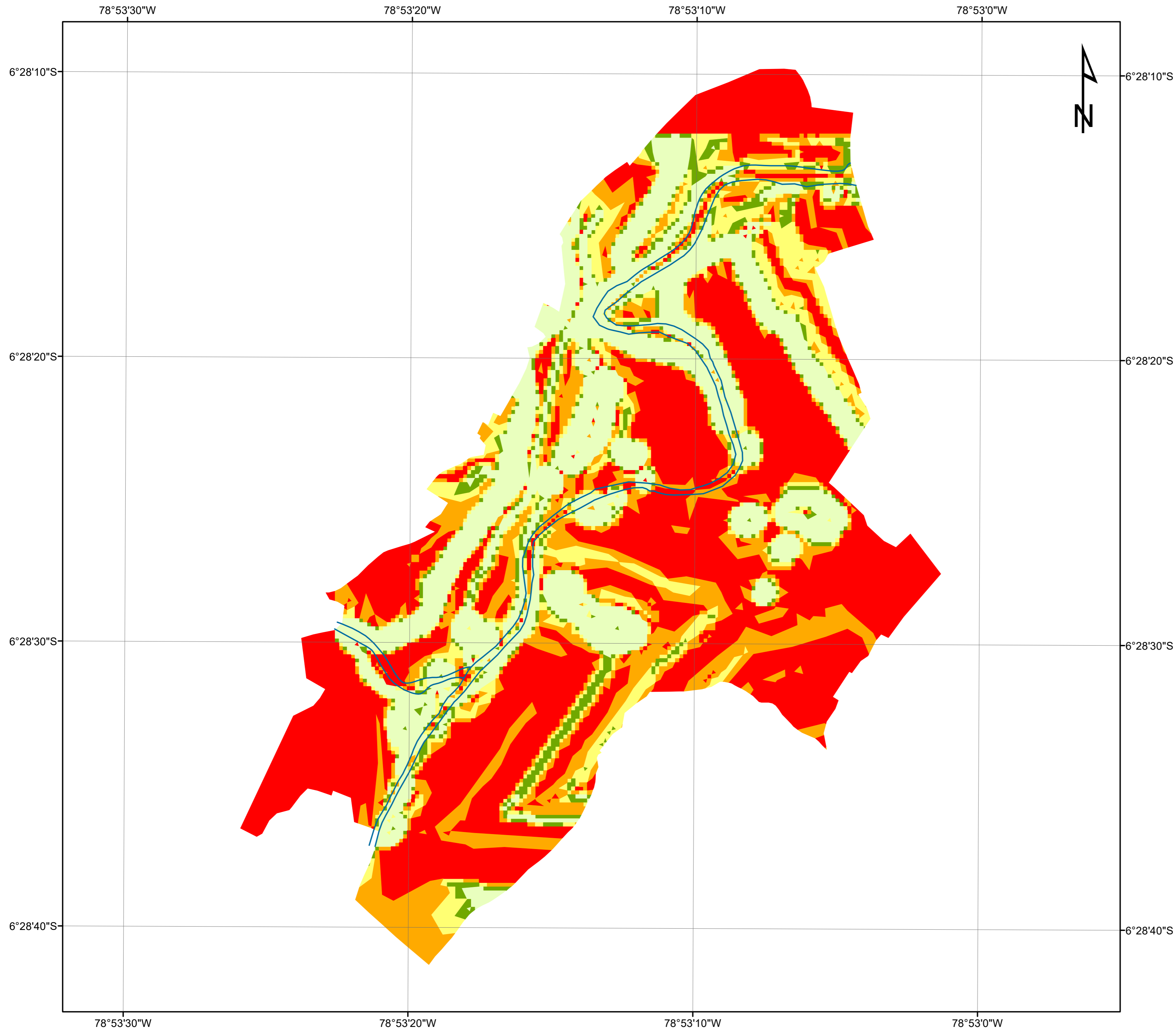
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

Escala gráfica

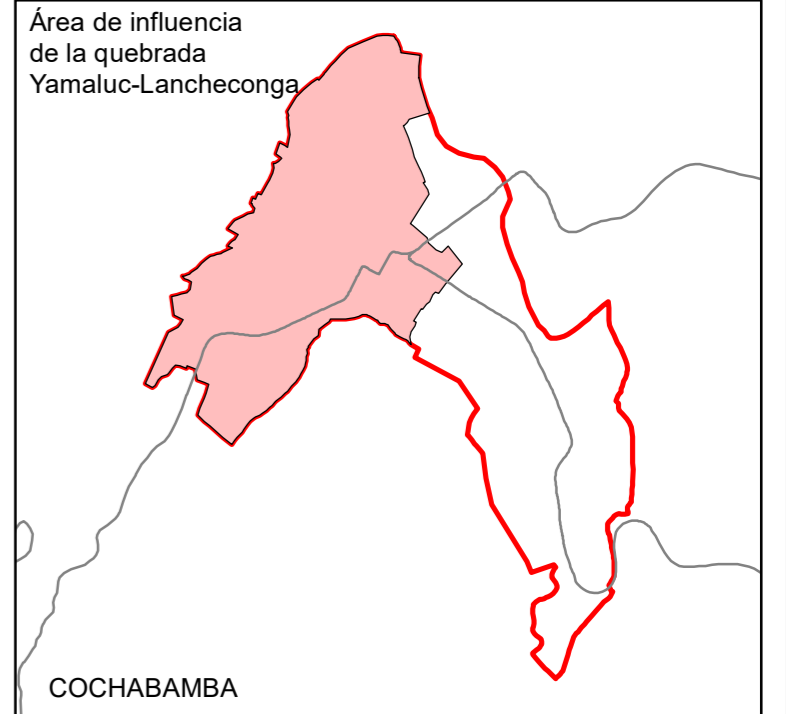


Mapa:
P-2



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**PENDIENTE
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Río_Machaypungo

Pendiente

- 0%-25%
- 25%-50%
- 51%-75%
- 76%-100%
- >100%

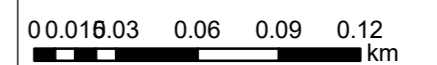
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

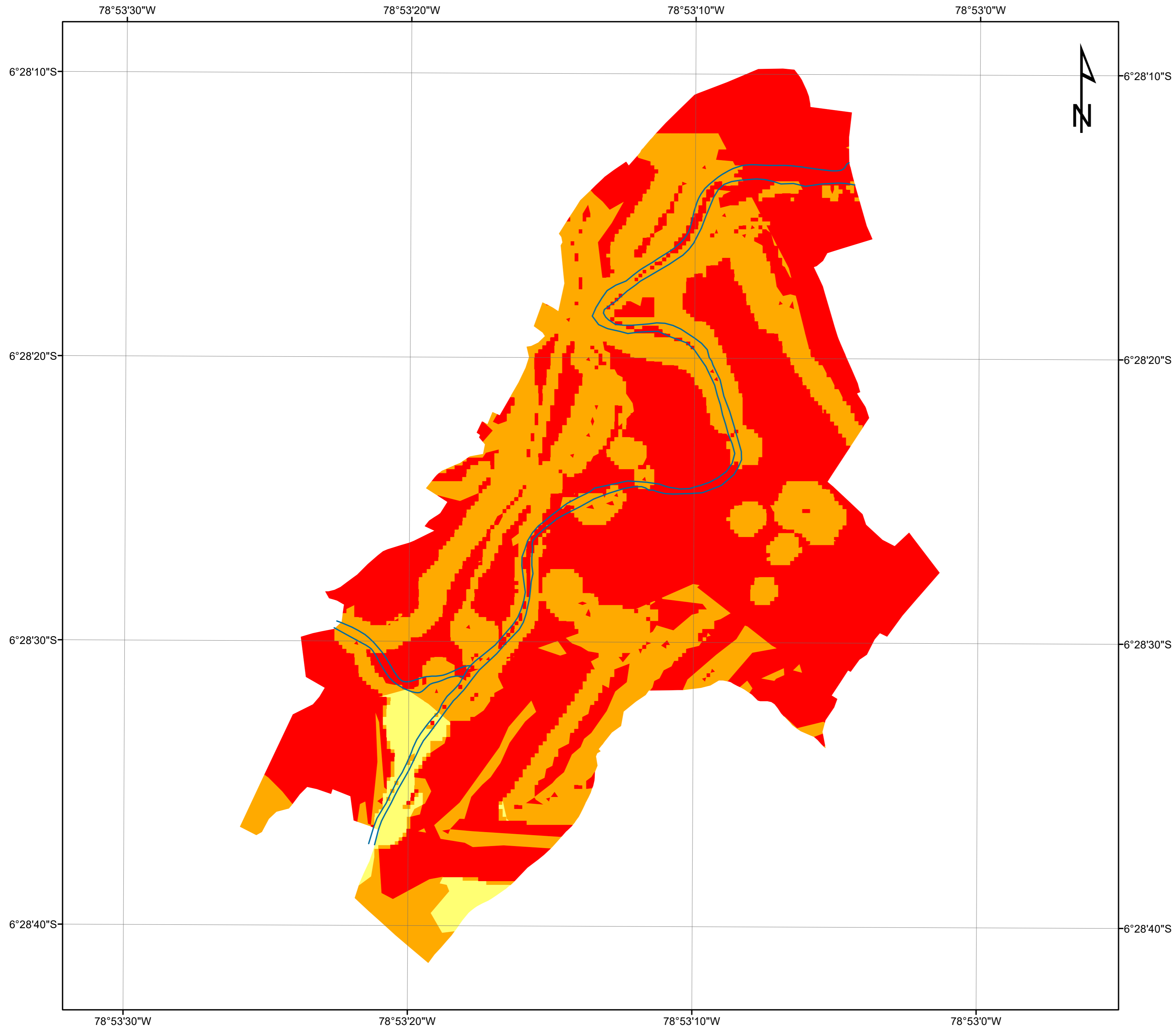
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

Escala gráfica

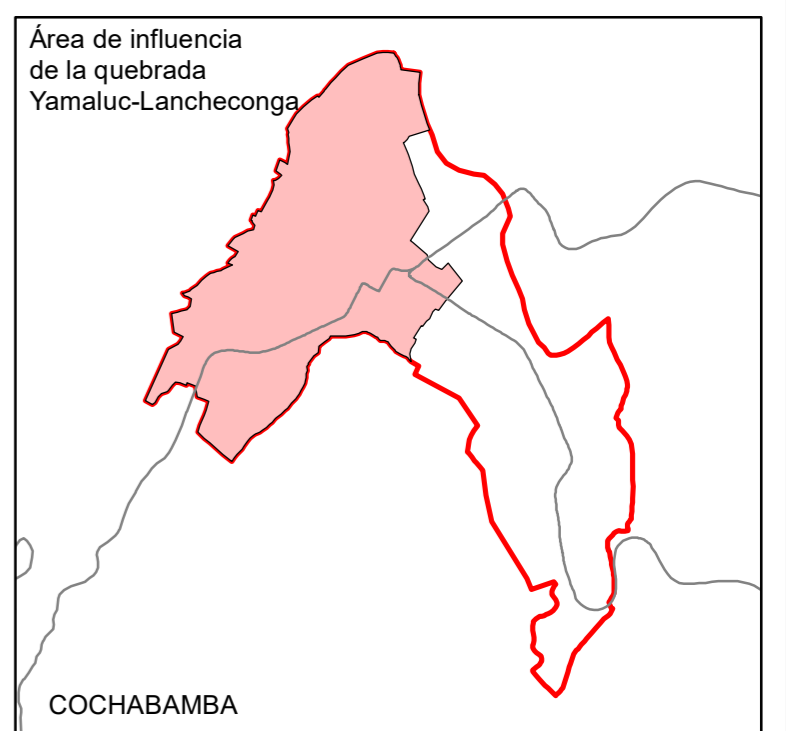


Mapa:
P-3



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**CONDICIONANTES
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

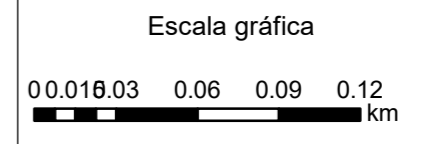
- Río_Machaypungo
- Condiciona**
- Muy alto
- Alto
- Medio

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

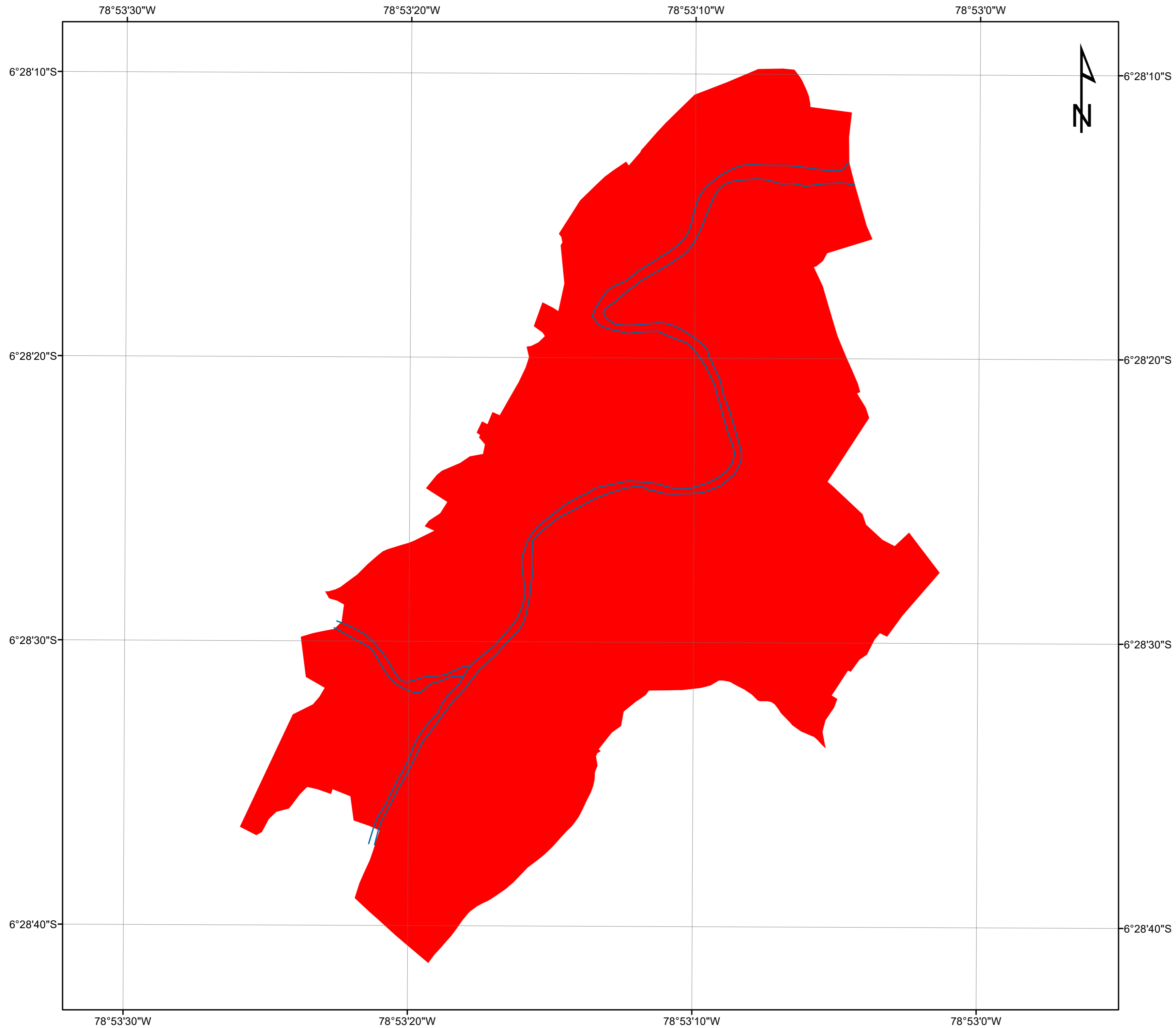
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

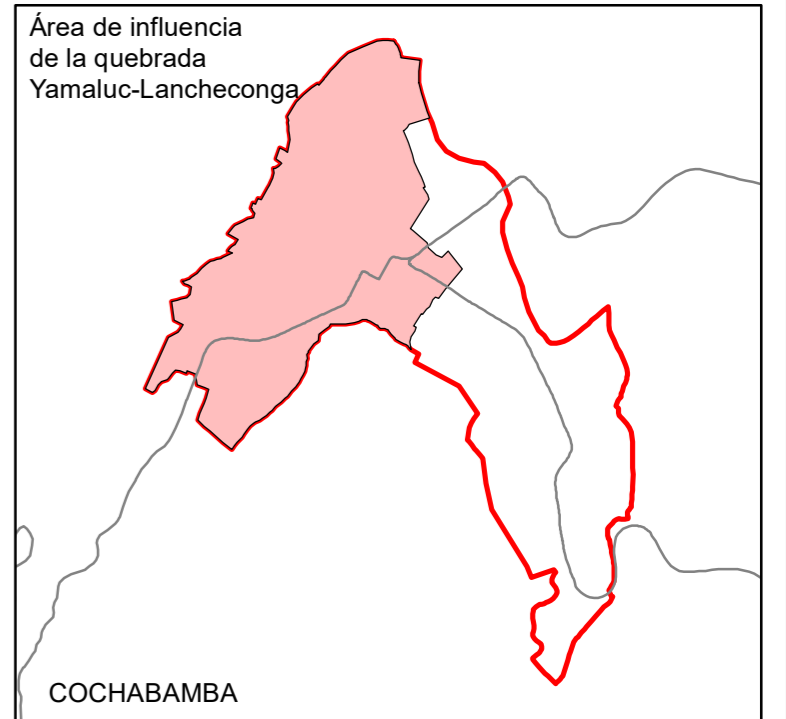


Mapa:
P-4



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**DESENCADENANTES
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

-  Río_Machaypungo
-  Desencadenante_Machaypungo

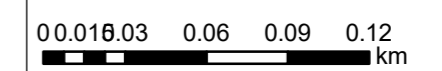
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

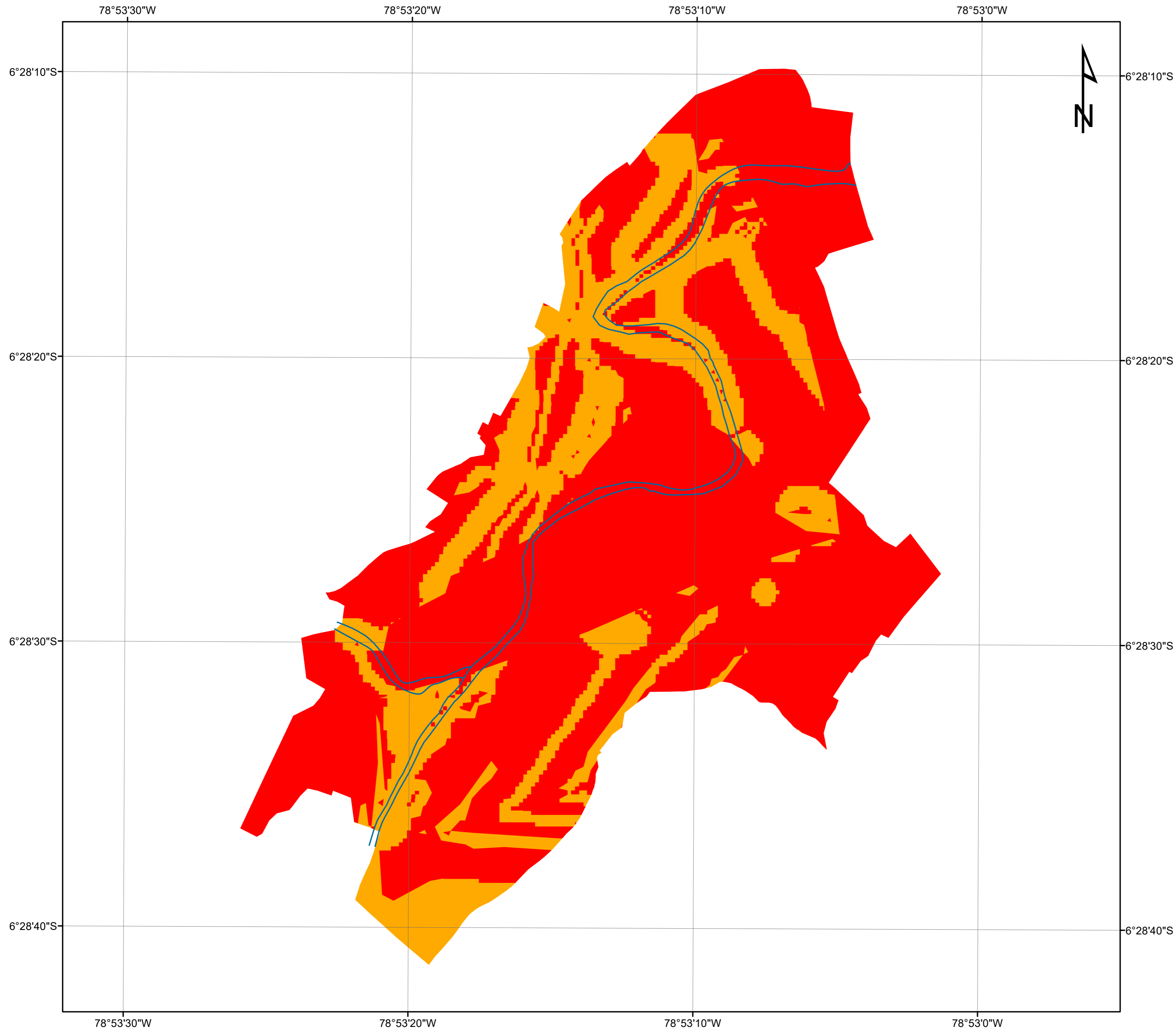
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

Escala gráfica

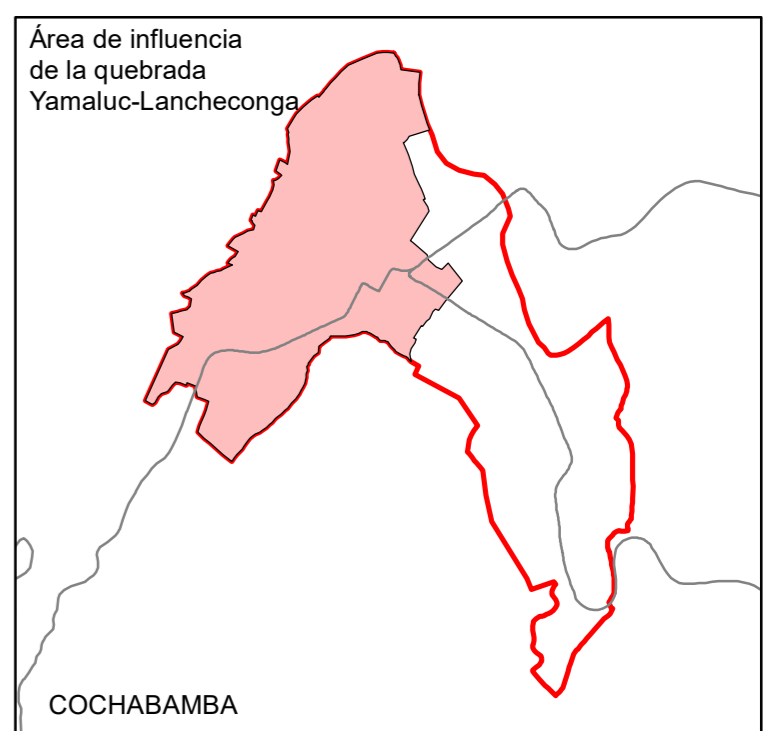


Mapa:
P-5



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**SUSCEPTIBILIDAD
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Río_Machaypungo

Susceptibi

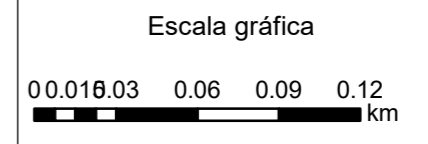
- Muy alto
- Alto

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

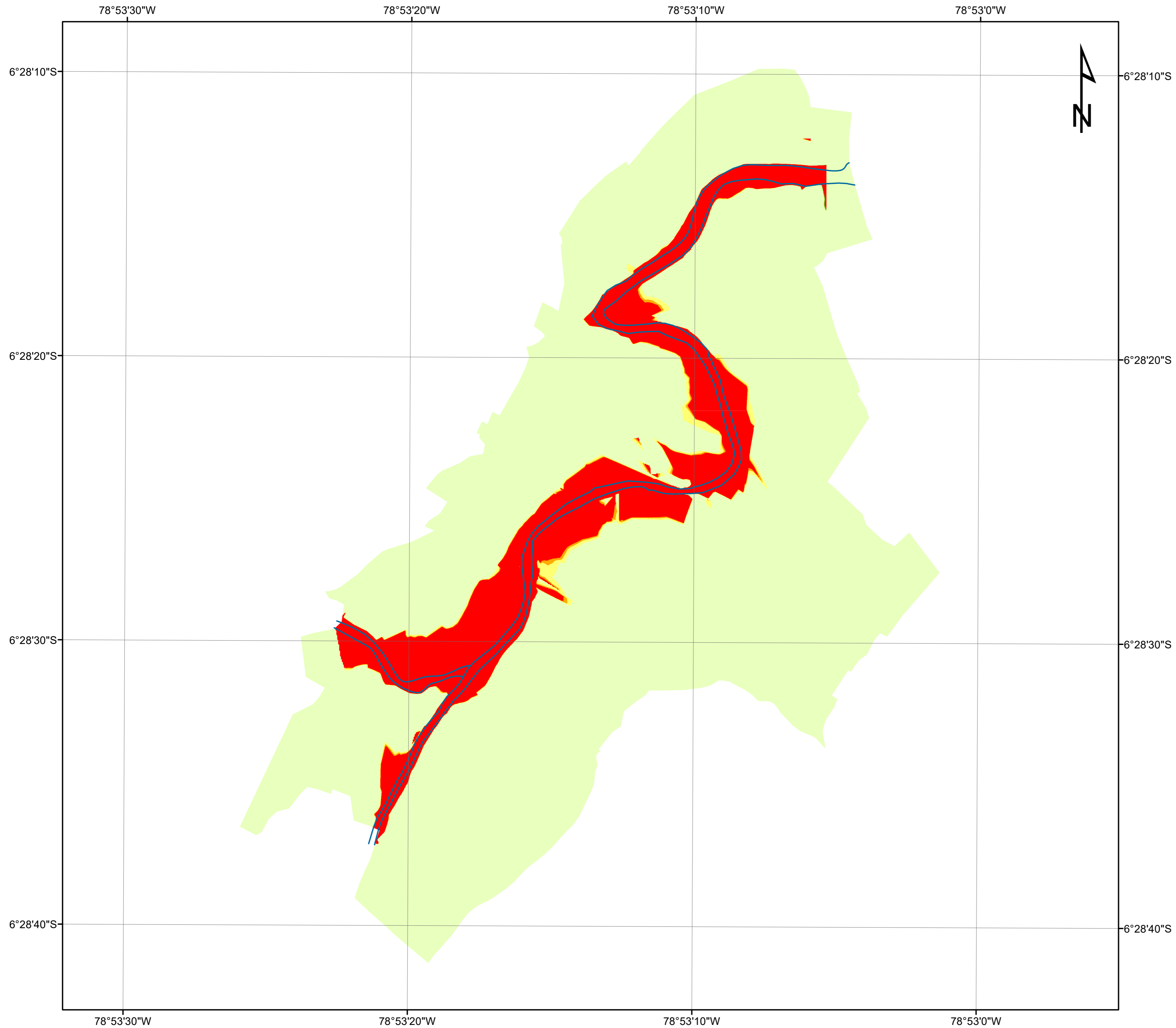
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

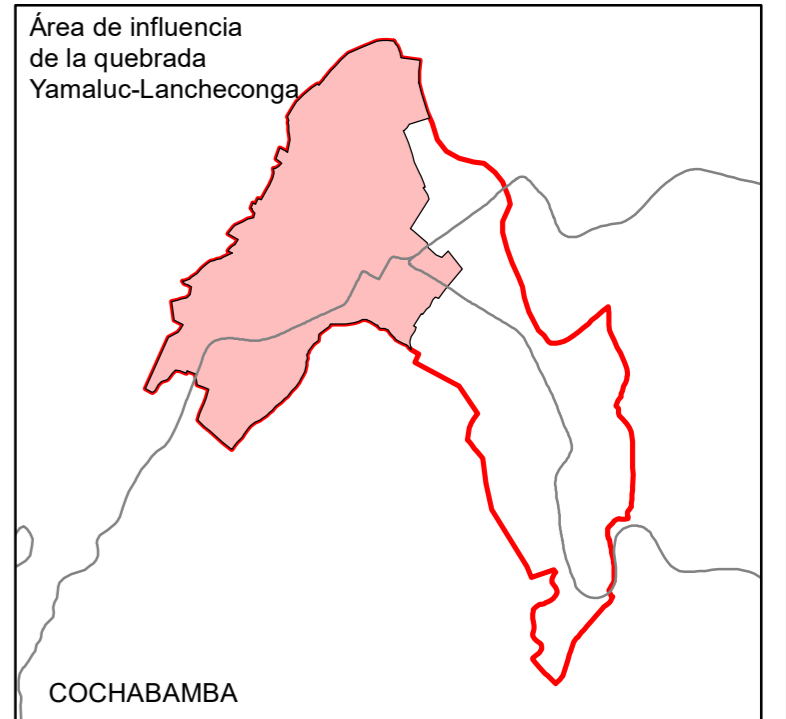


Mapa:
P-6



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**FENÓMENO DE ESTUDIO
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Río_Machaypungo

TR

- 25
- 50
- 100
- 500
- 0

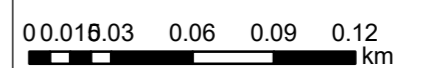
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

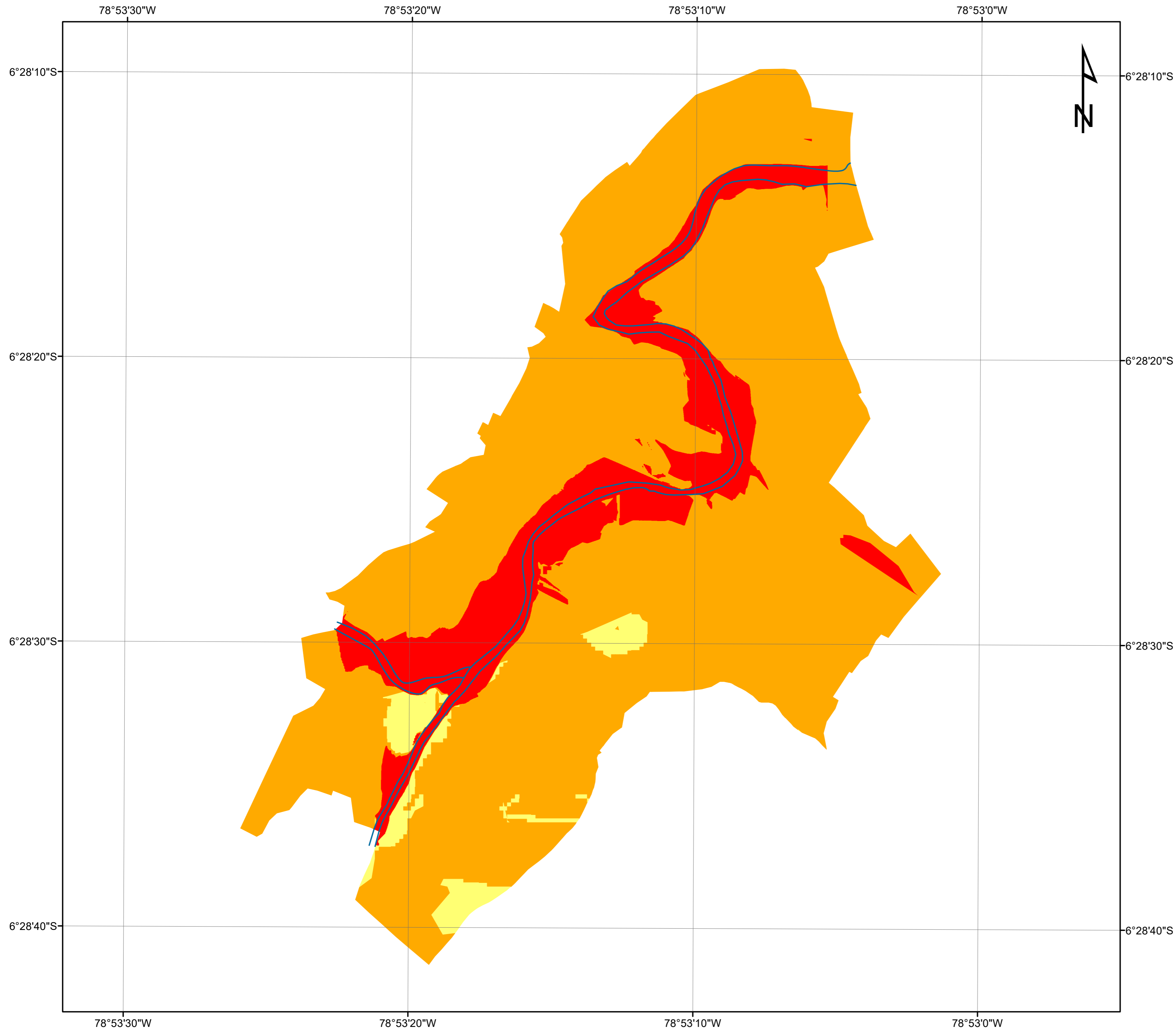
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

Escala gráfica

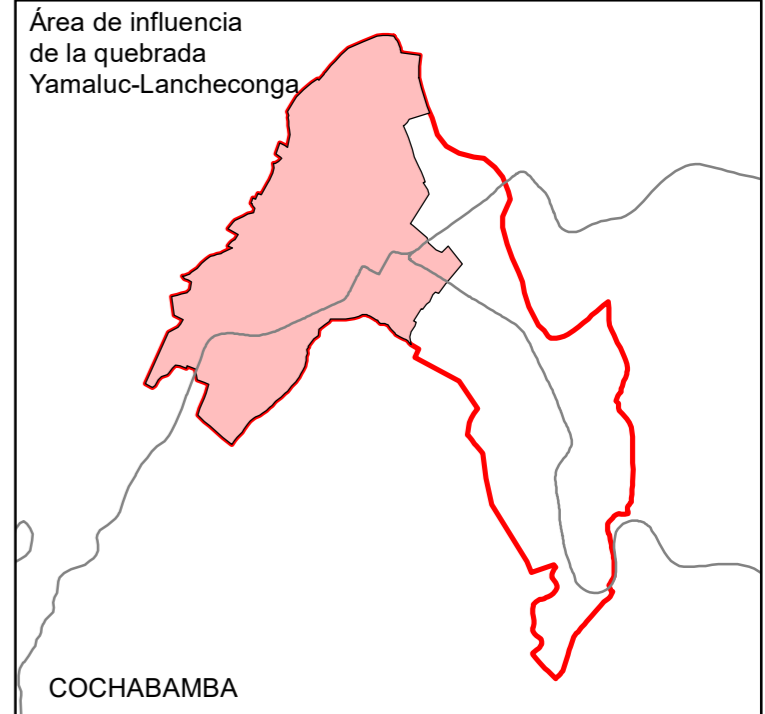


Mapa:
P-7



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**PELIGRO DE INUNDACIÓN
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

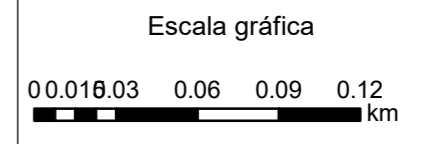
- Río_Machaypungo
- Peligro**
- Muy alto
- Alto
- Medio

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

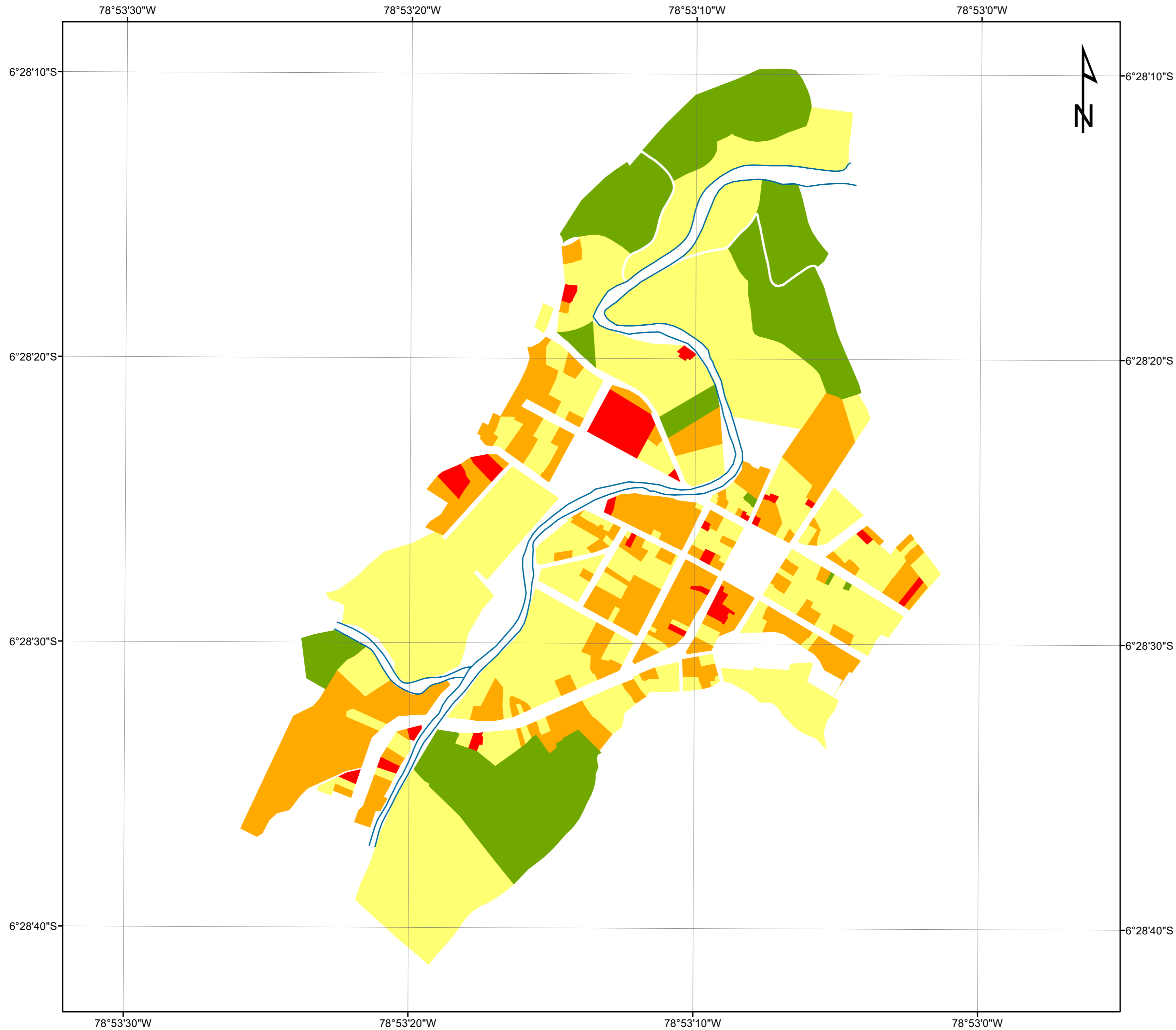
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

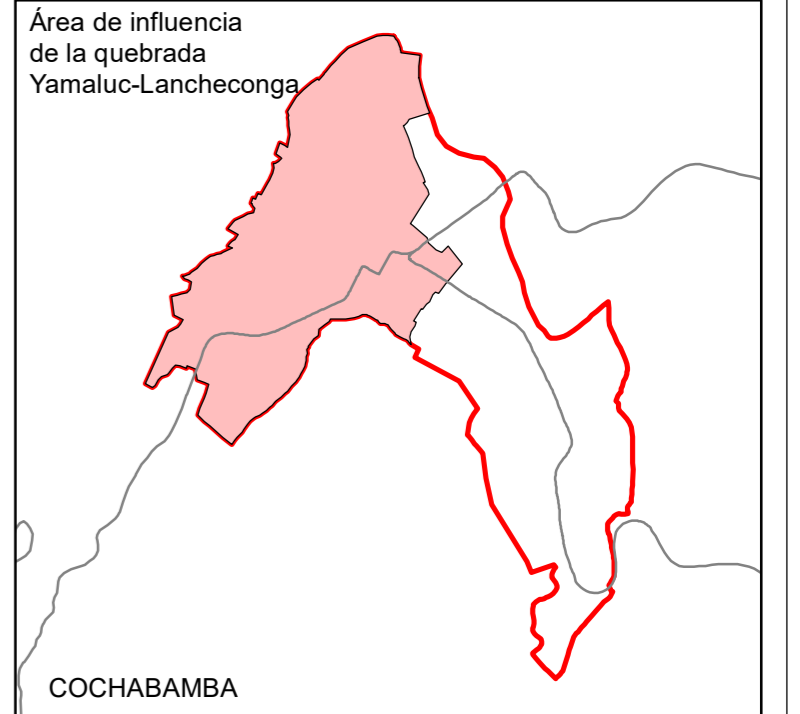


Mapa:
P-8



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD SOCIAL
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Río_Machaypungo

Social

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

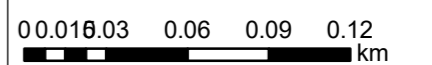
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

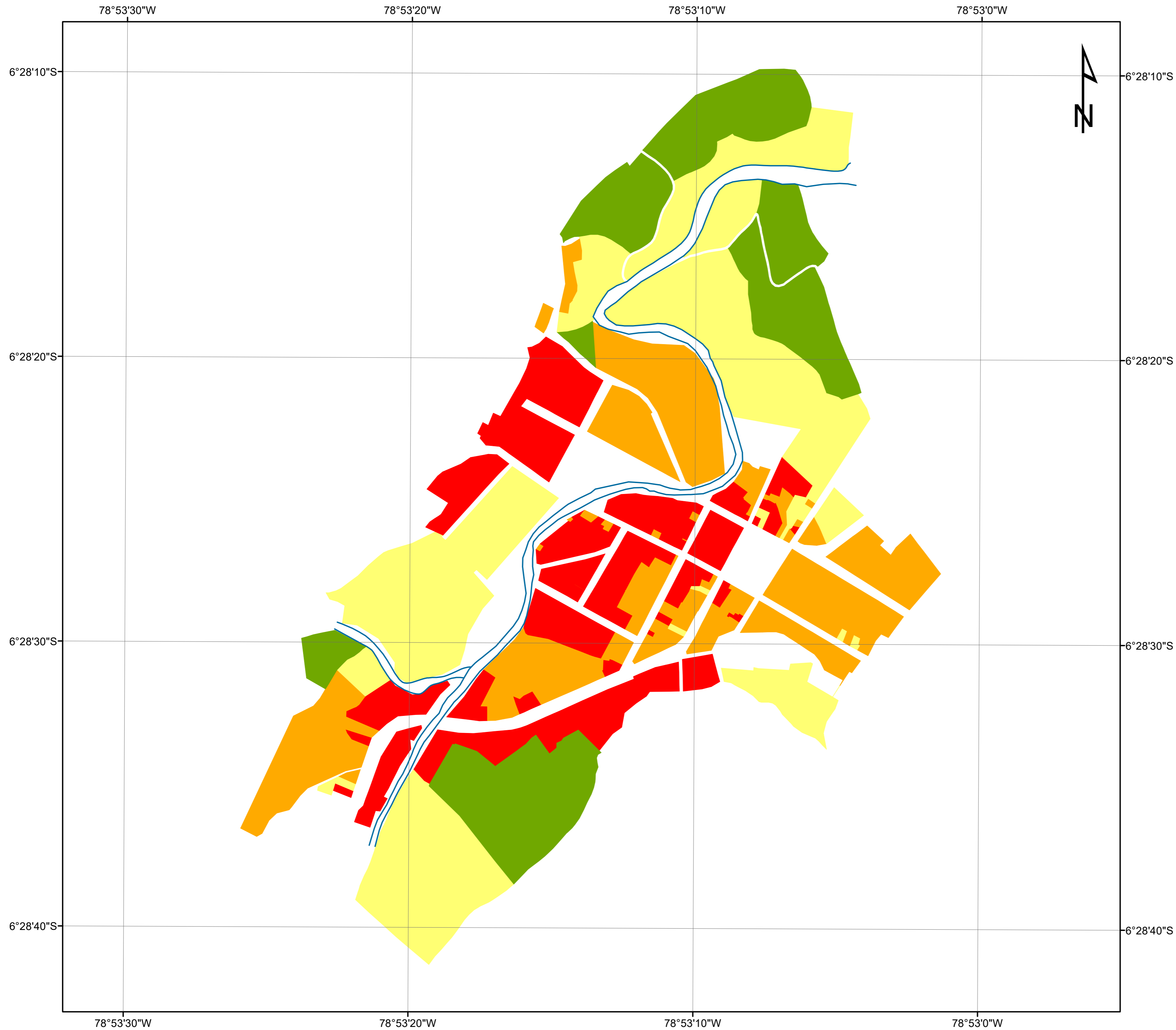
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

Escala gráfica

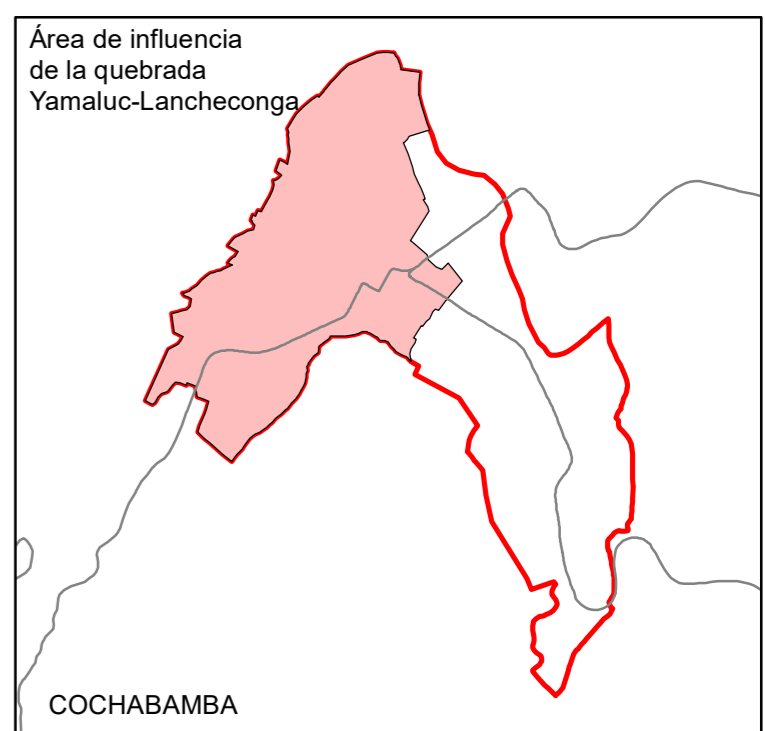


Mapa:
V-1



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD ECONÓMICA
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Río_Machaypungo

Económico

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

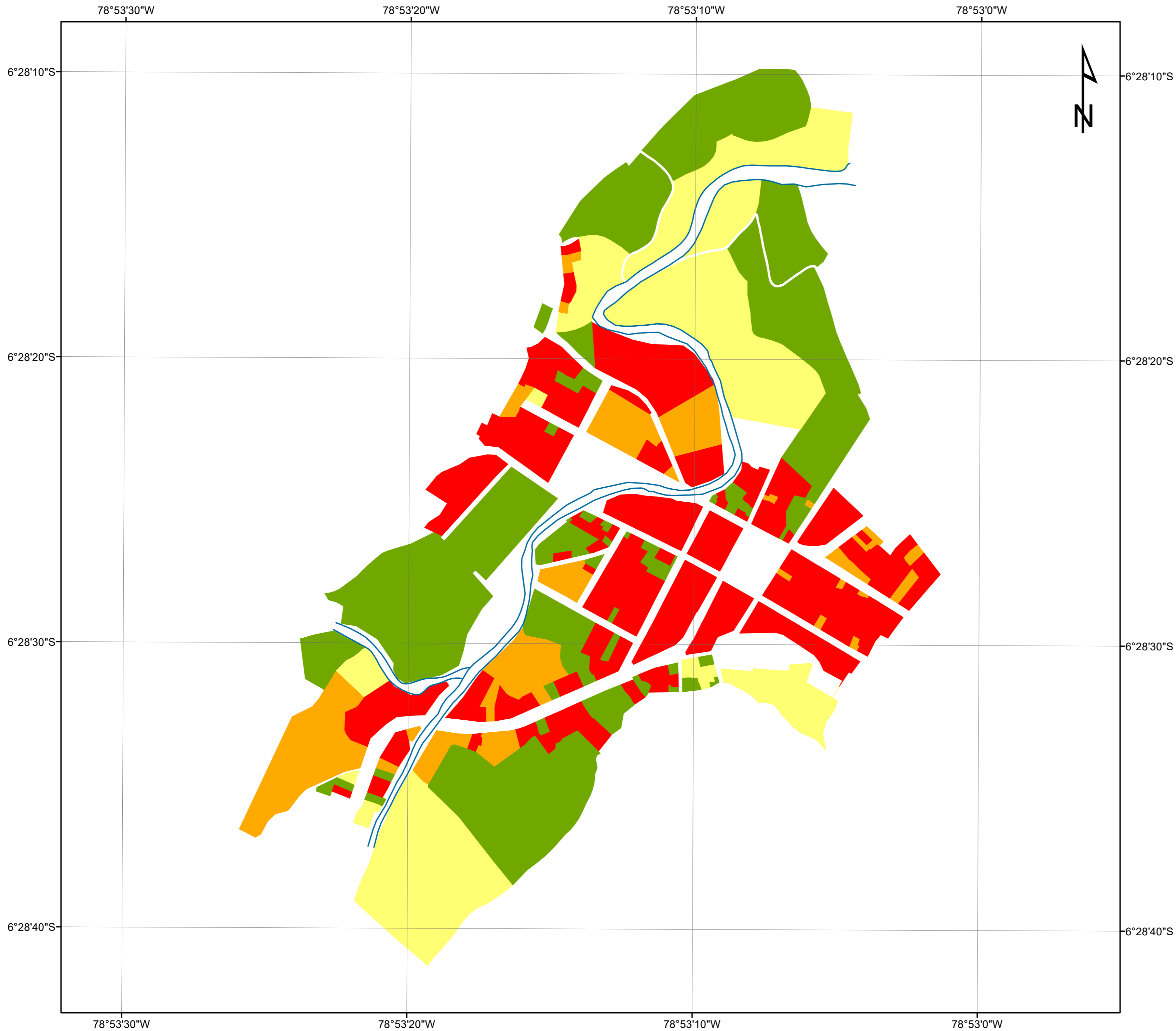
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

Escala gráfica

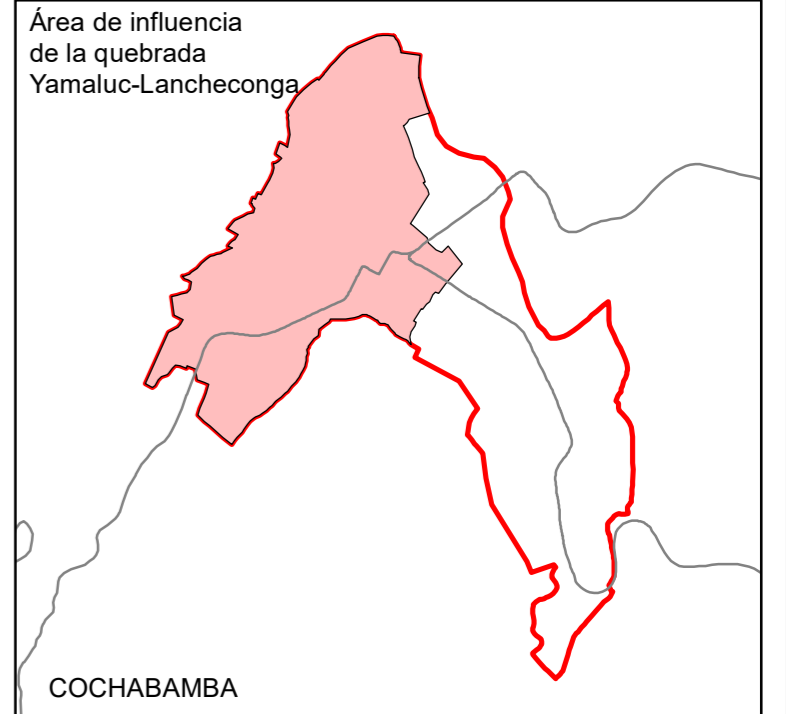
0.01 0.03 0.06 0.09 0.12 km

Mapa:
V-2



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD ECONÓMICA
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

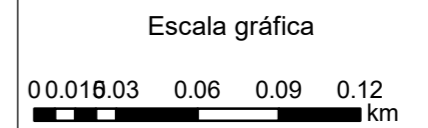
- Río_Machaypungo
- Ambiental**
- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

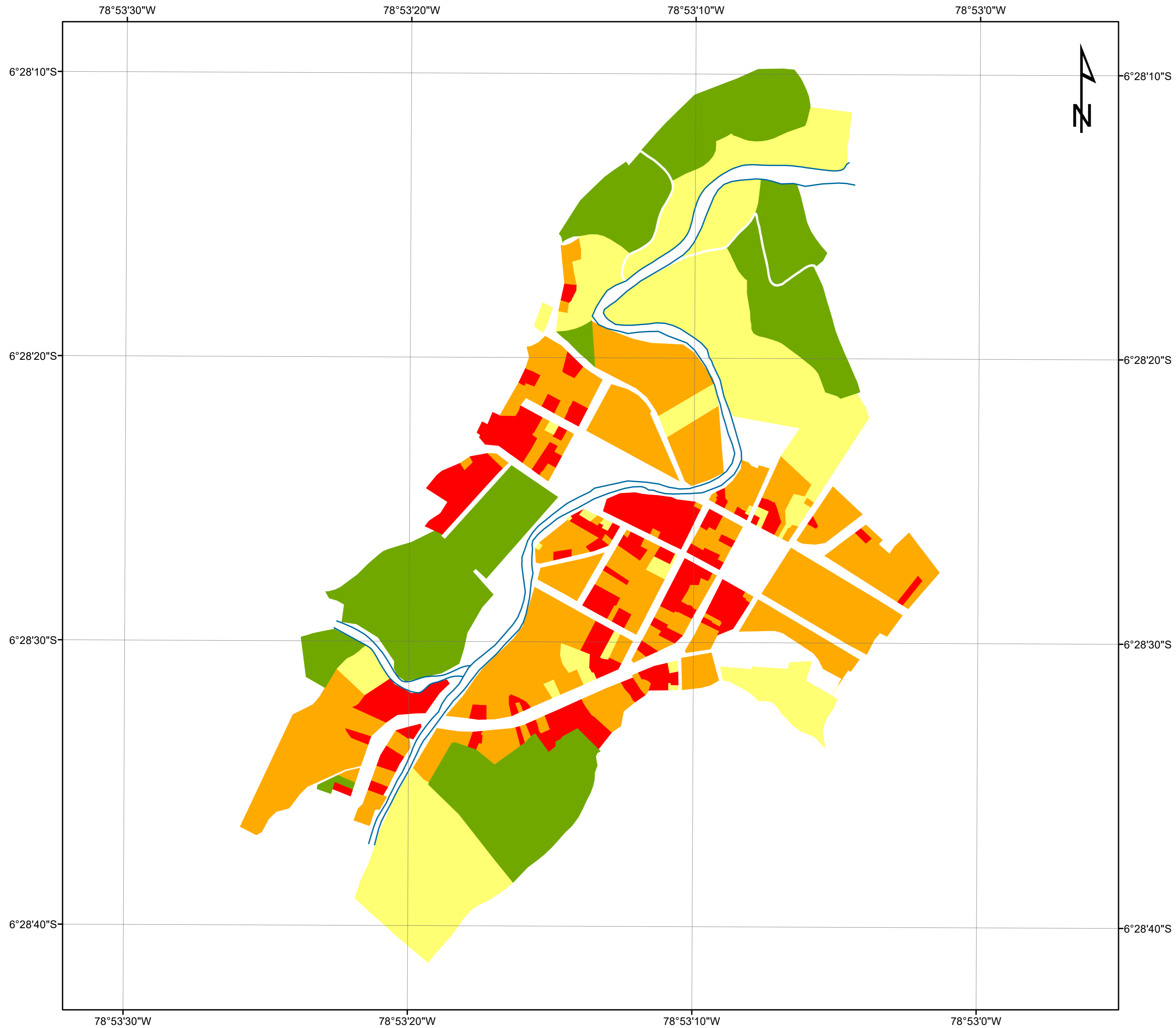
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

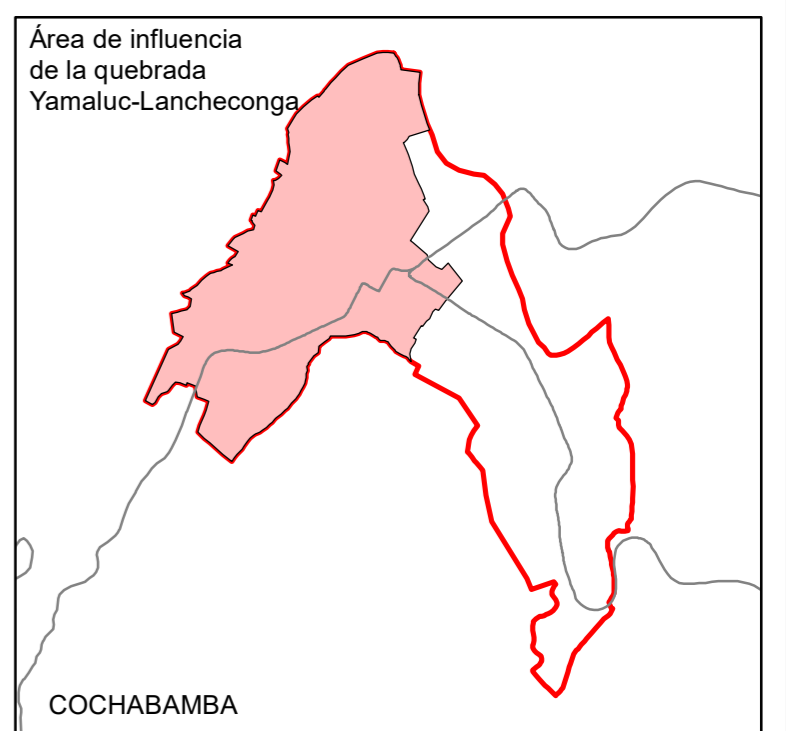


Mapa:
V-3



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

- Río_Machaypungo
- Vulnerabil**
- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

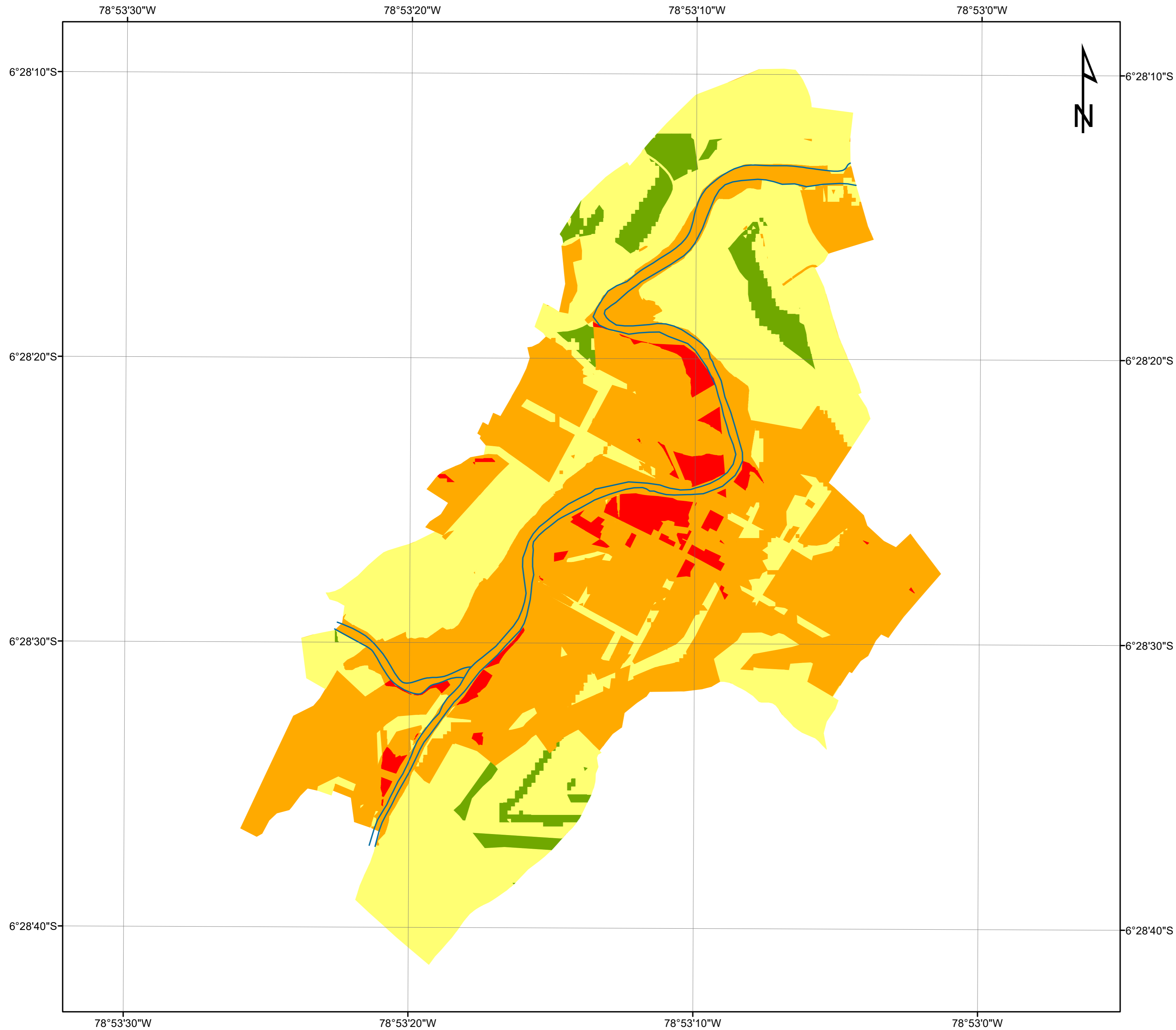
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,784

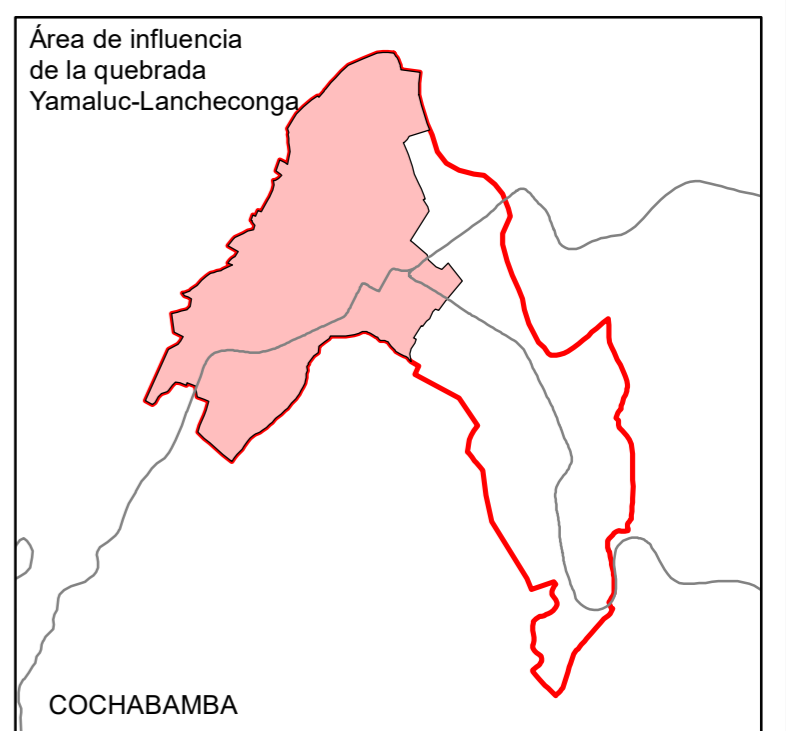
Escala gráfica

Mapa:
V-4



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL






**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**RIESGO
 YAMALUC-LANCHECONGA**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

-  Río_Machaypungo
- Nivel_Ries**
-  Muy alto
-  Alto
-  Medio
-  Bajo

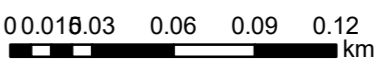
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

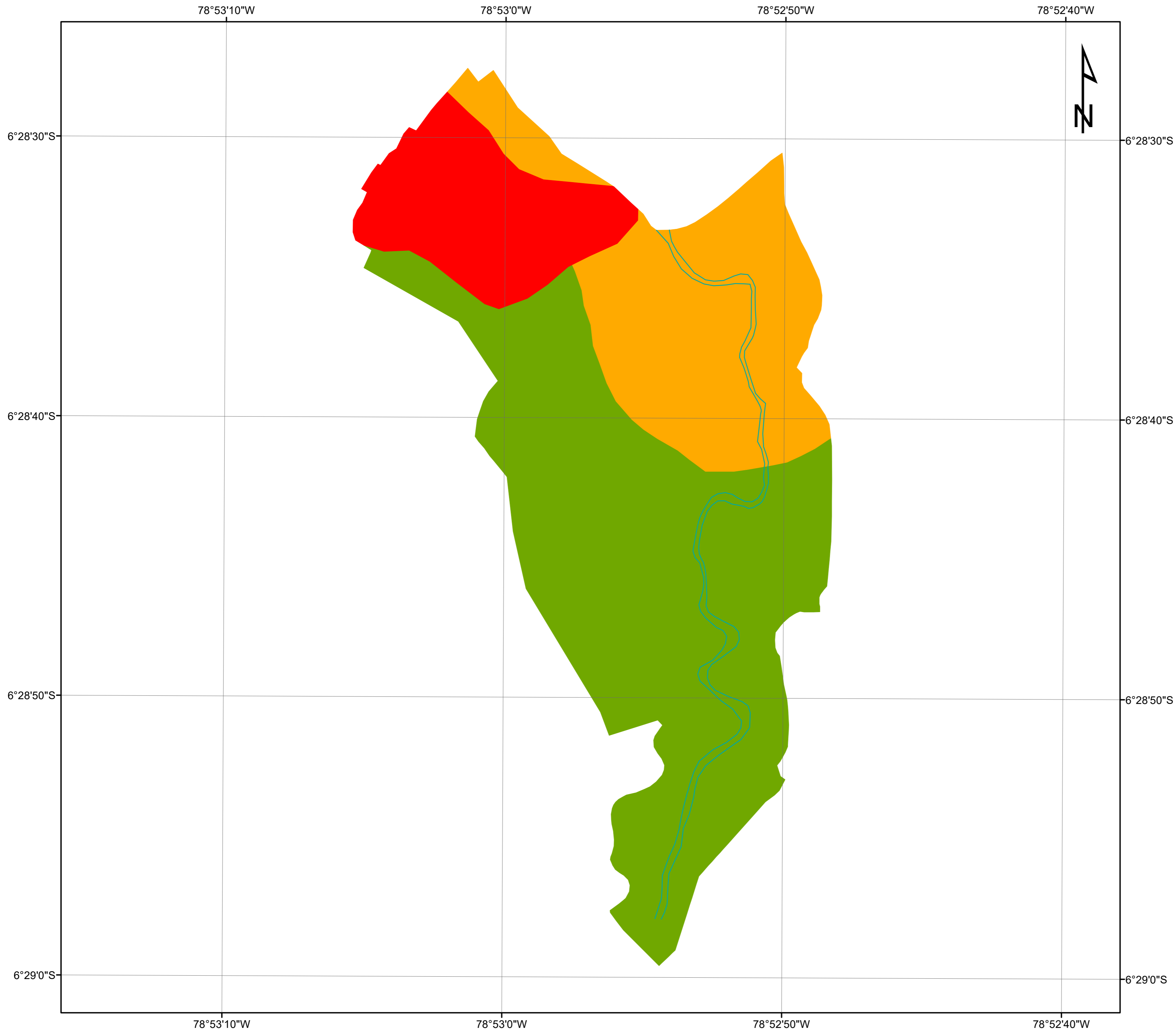
Escala: 1:2,784

Escala gráfica



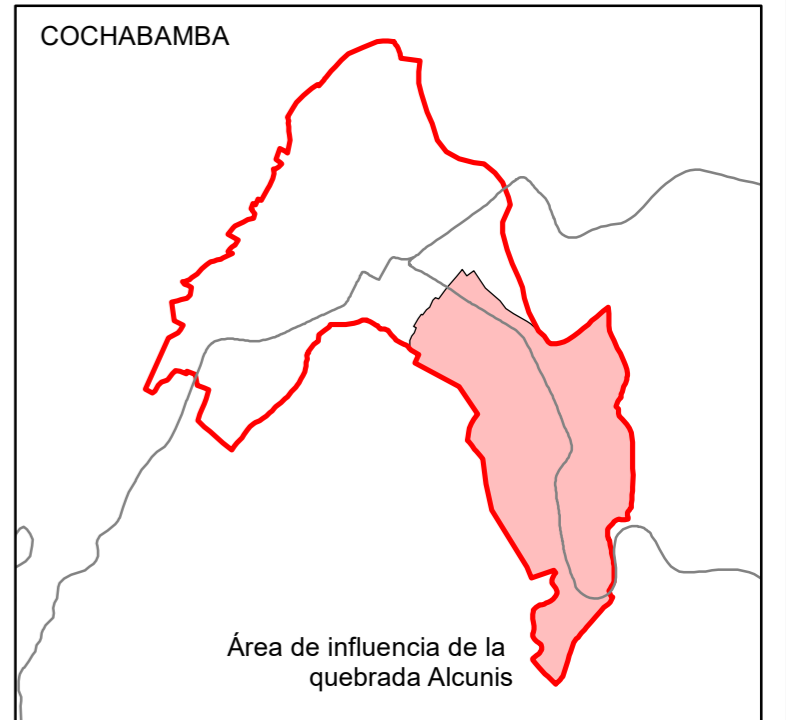
Mapa:
R-1

**RIESGO A INUNDACIÓN EN LAS ZONAS DE INFLUENCIA DE LA
MICROCUEENCA ALCUNIS**



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL





**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**GEOLOGÍA
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

-  Quebrada_Alcunis
- DES_GEOLOG**
-  Casco Urbano o Area Urbana
-  Depósitos Aluviales
-  Volcánico Llama

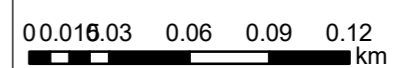
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

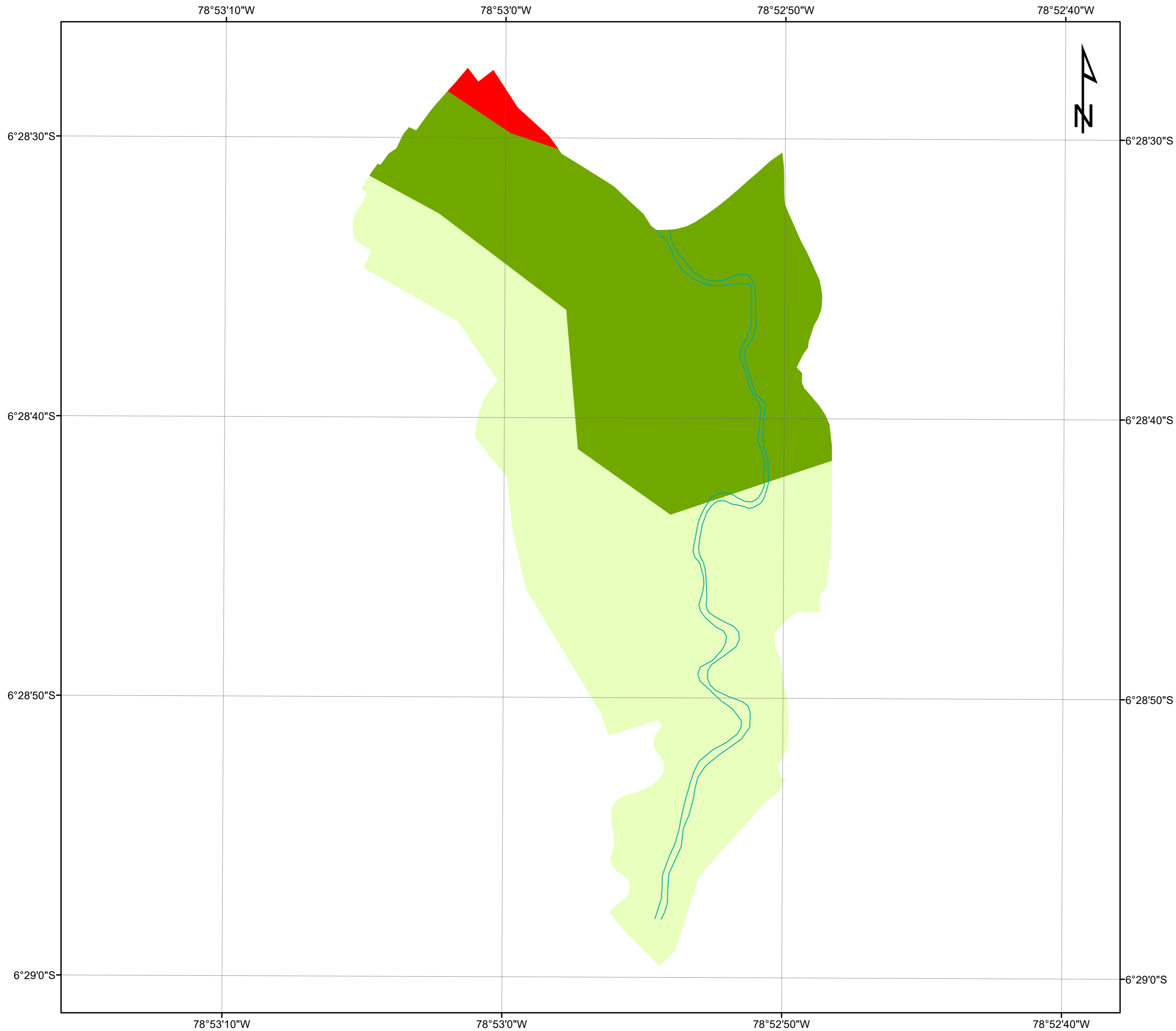
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica

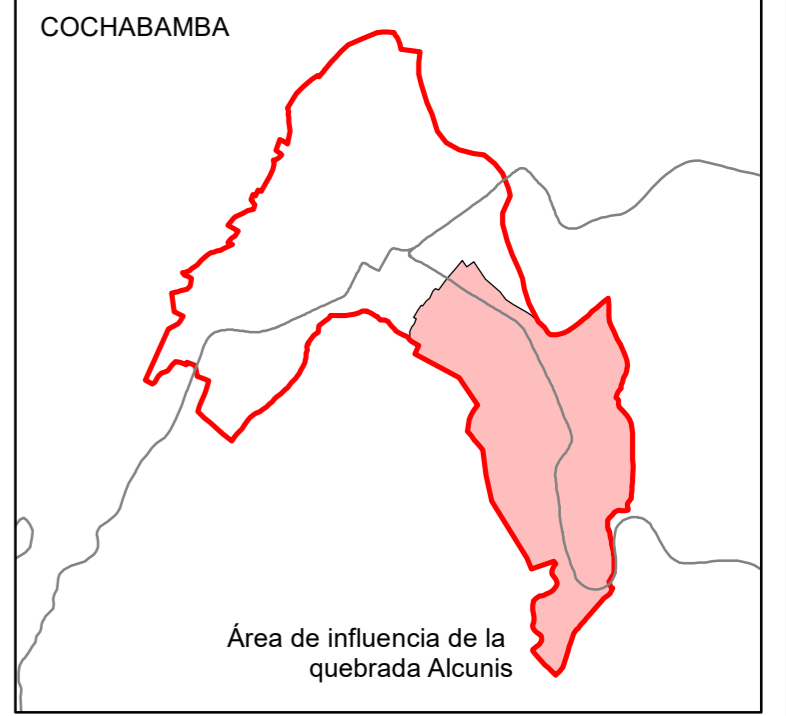


Mapa:
P-1







FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**GEOMORFOLOGÍA
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

- Leyenda**
-  Quebrada_Alconis
 - DESCRIPCIO**
 -  Llanura o Planicie inundable
 -  Relieve montañoso o colinado erosional
 -  Relieve montañoso en rocas

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

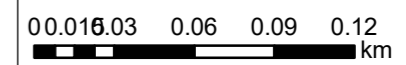
Formato de impresión:
 A2

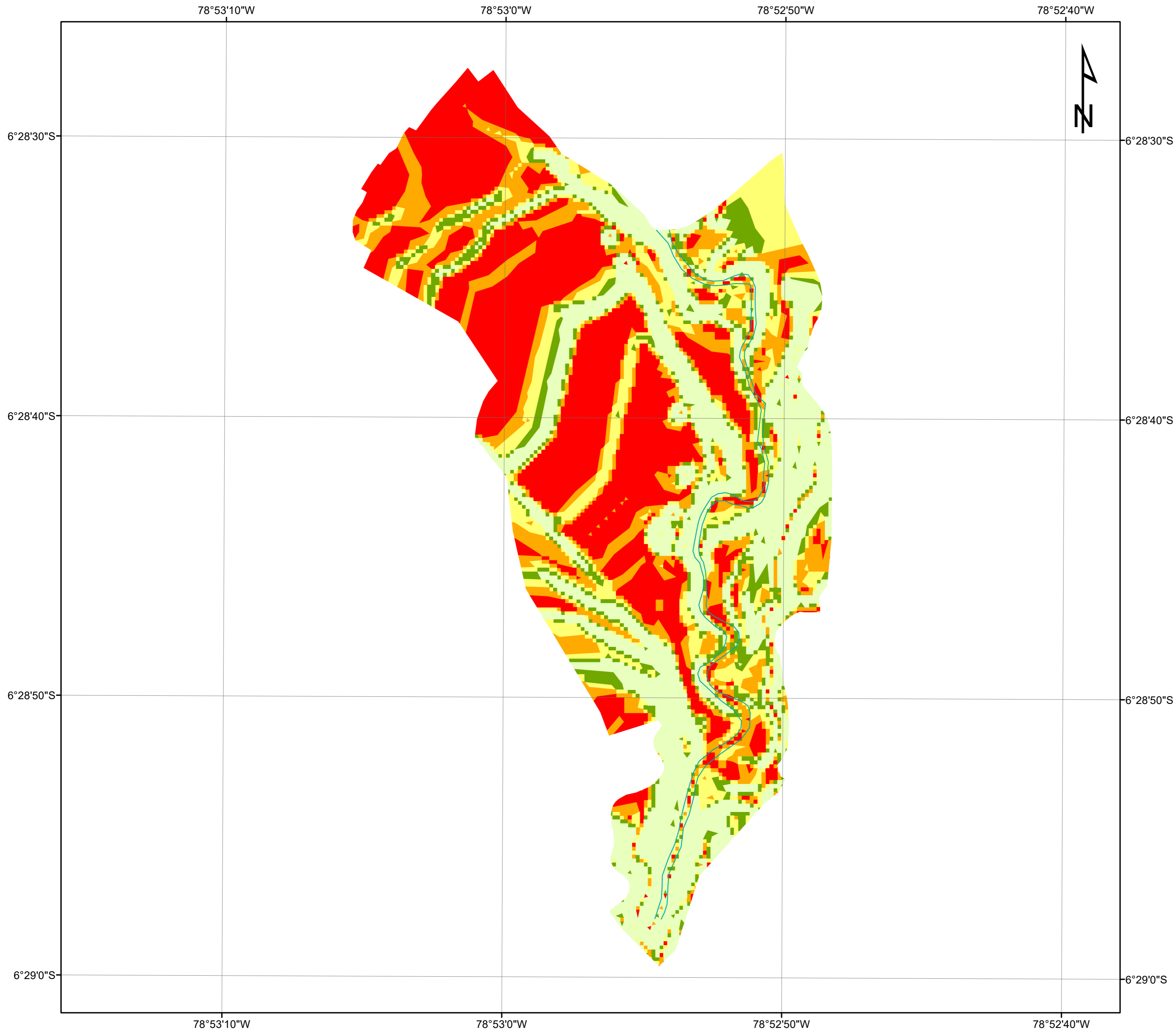
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica

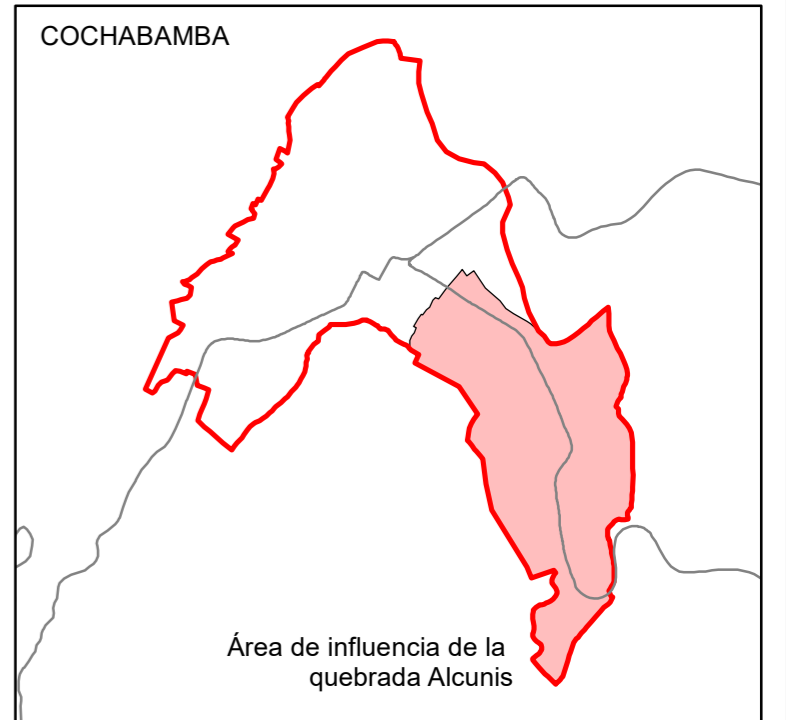
Mapa:
P-2





FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**PENDIENTE
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Pendiente

- 0%-25%
- 25%-50%
- 51%-75%
- 76%-100%
- >100%

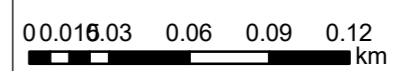
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

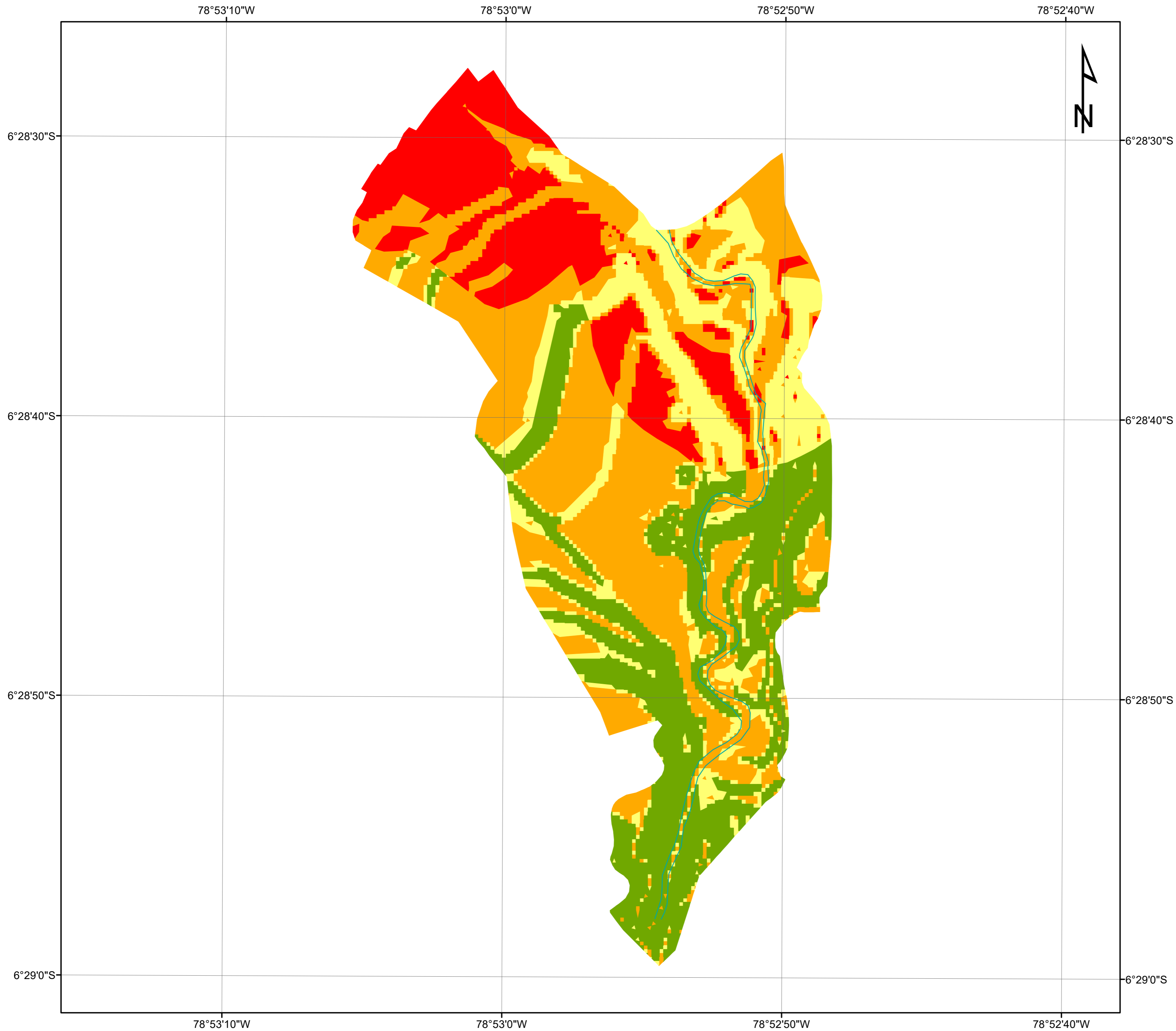
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica



Mapa:
P-3



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**CONDICIONANTE
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Condiciona

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

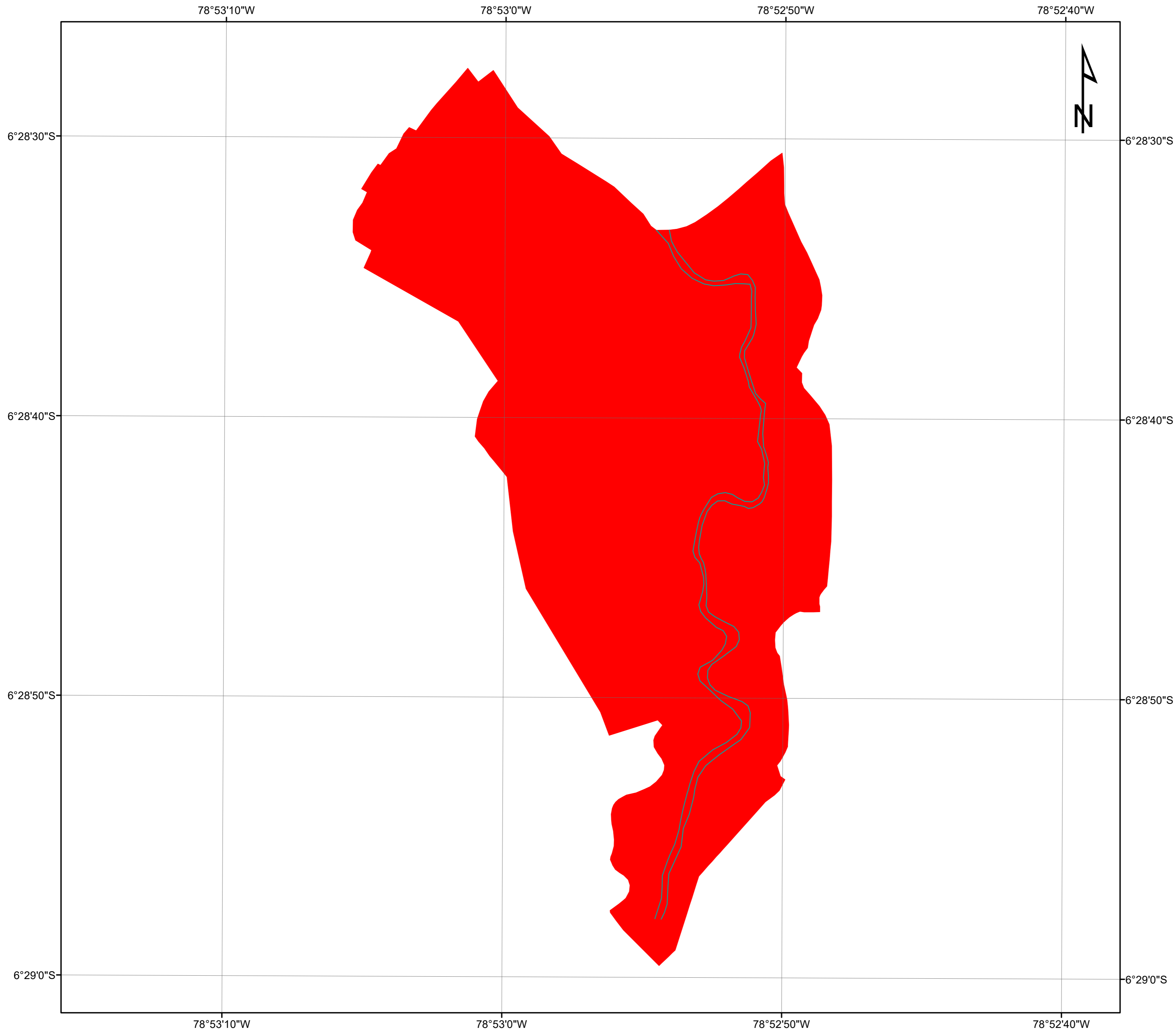
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

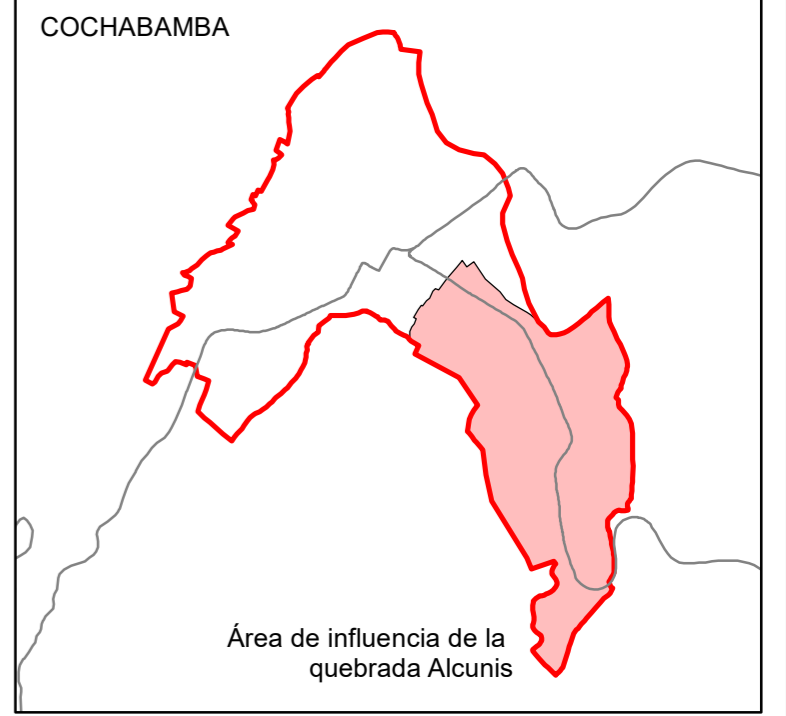
Escala gráfica

Mapa: **P-4**



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**DESENCADENANTES
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

- Quebrada_Alconis
- Desencadenante_Alconis

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

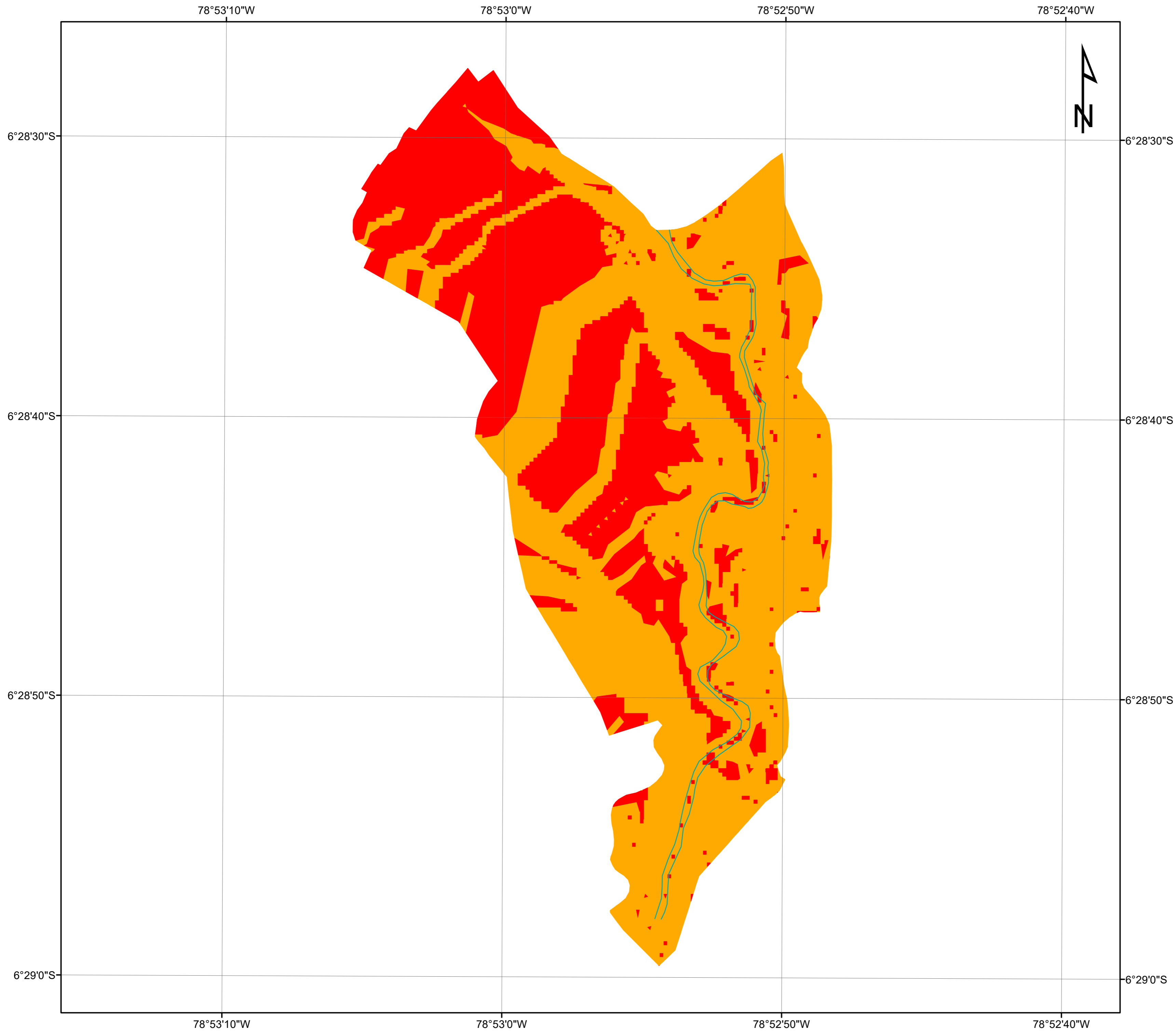
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica

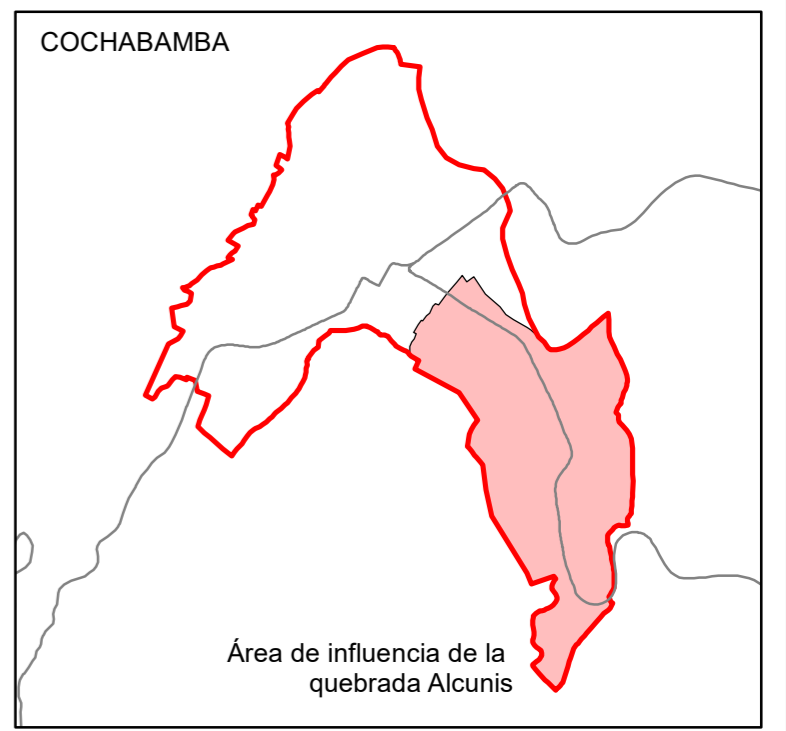
0.016.03 0.06 0.09 0.12

Mapa:
P-5



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**SUSCEPTIBILIDAD
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

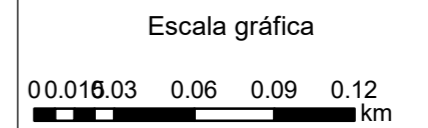
- Quebrada_Alconis
- Susceptibi**
- Muy alto
- Alto

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

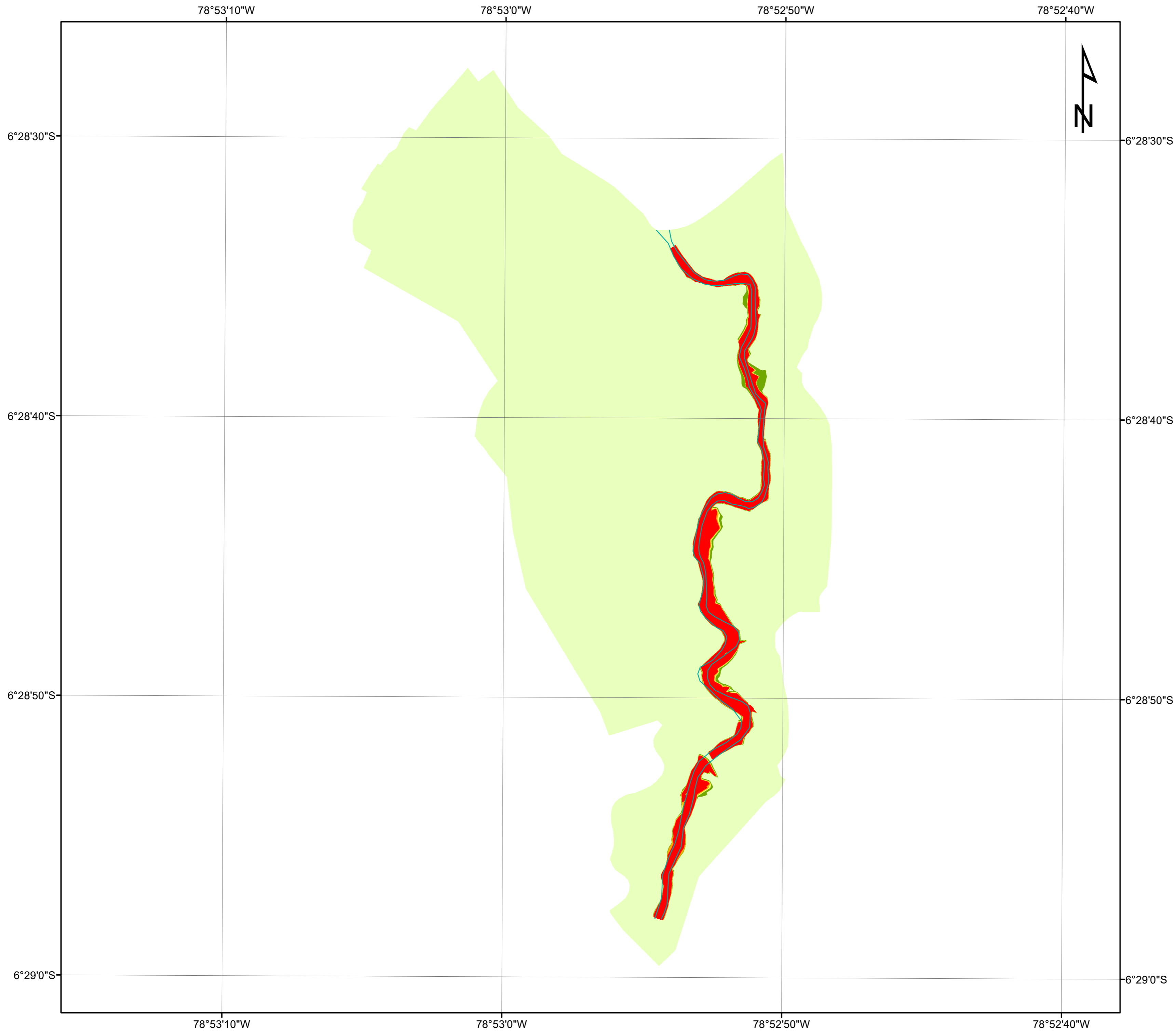
Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

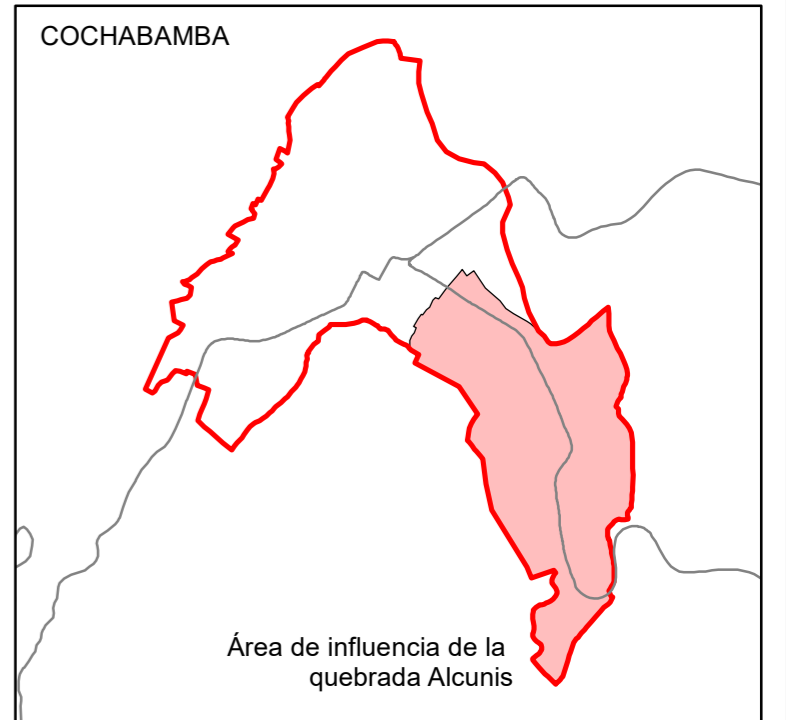


Mapa:
P-6



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**FENÓMENO DE ESTUDIO
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

Quebrada_Alconis

TR

- 25
- 50
- 100
- 500
- 0

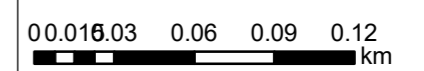
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

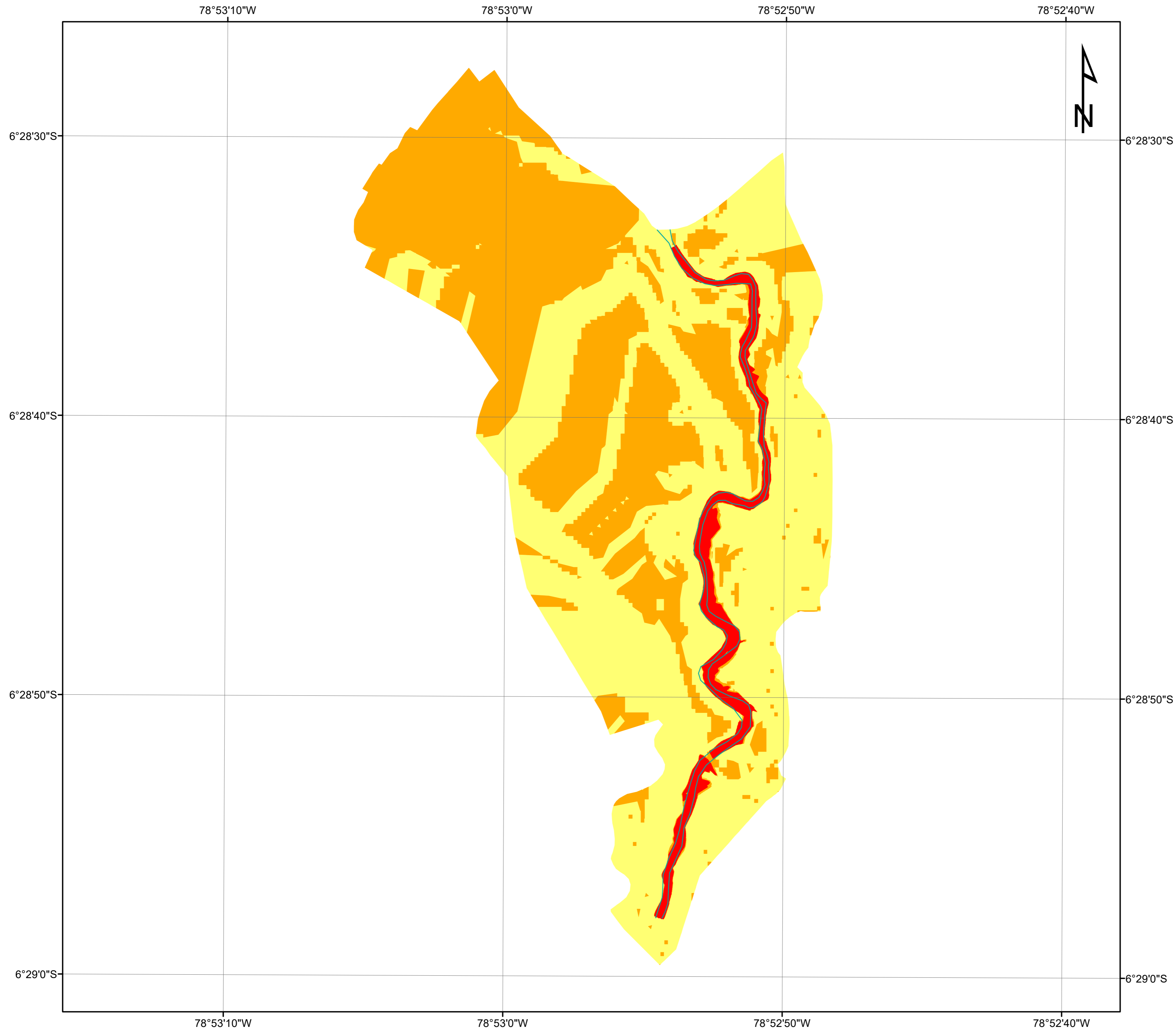
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica

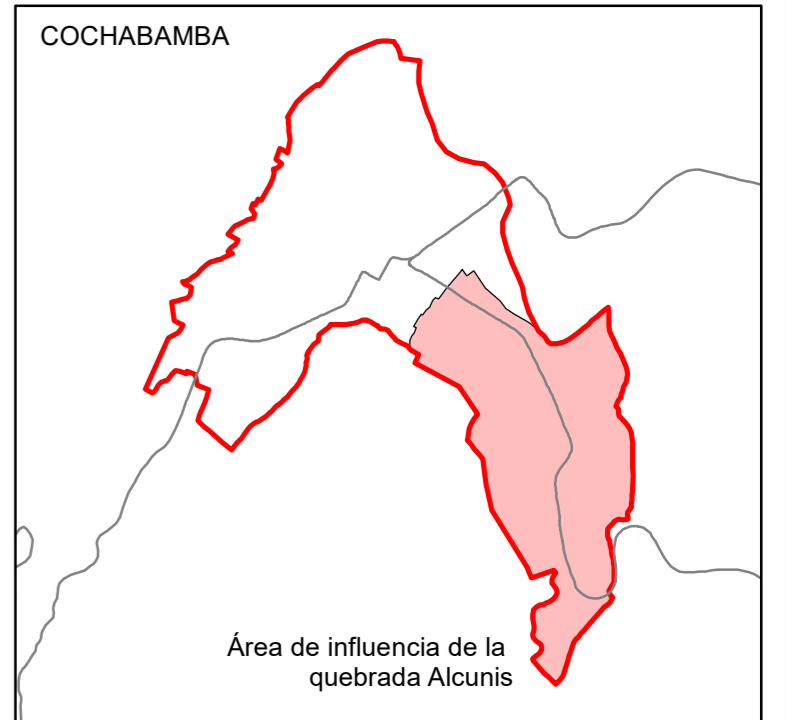


Mapa:
P-7



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**PELIGRO DE INUNDACIÓN
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Peligro

- Muy alto
- Alto
- Medio

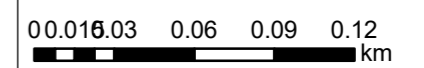
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

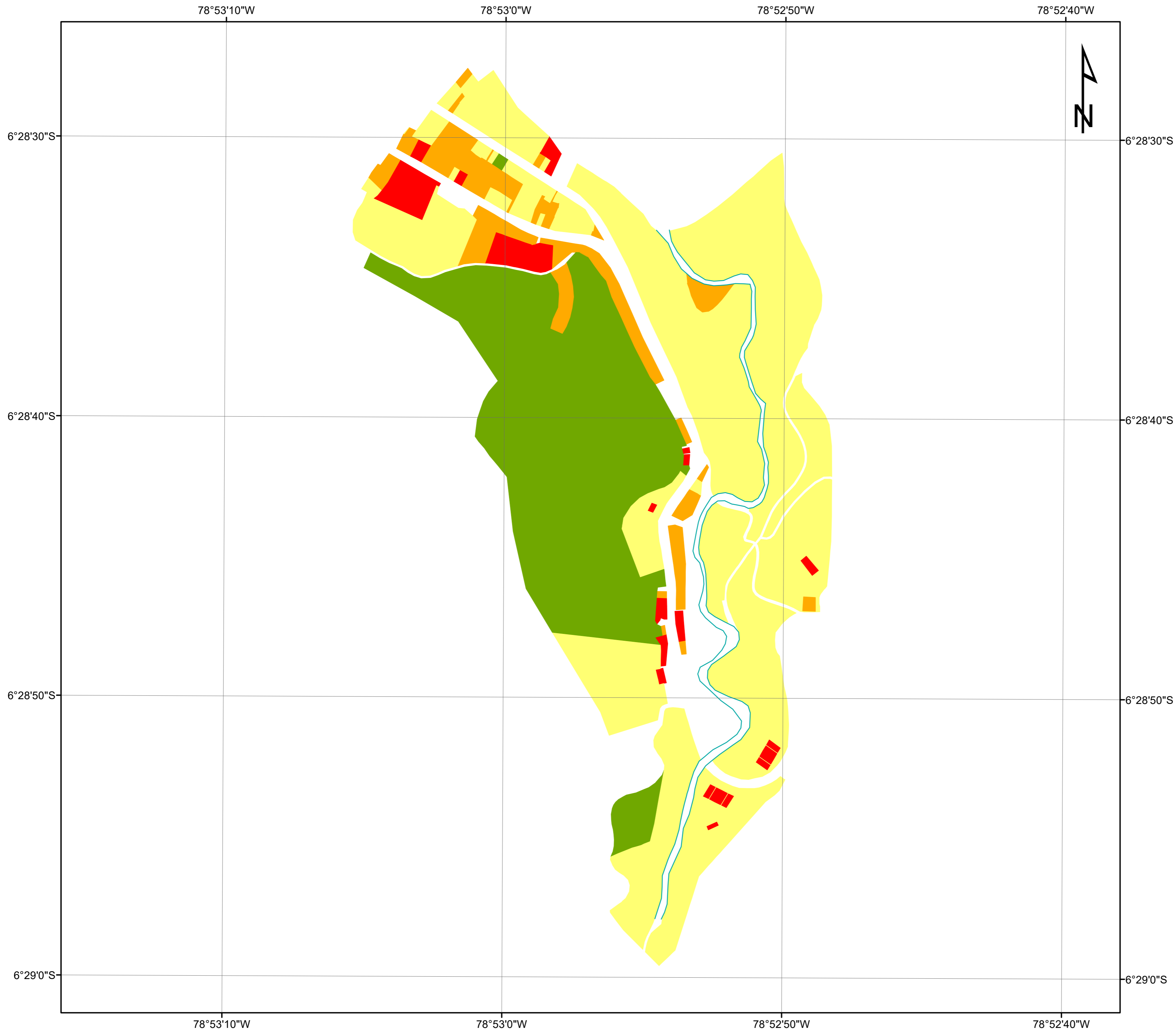
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica

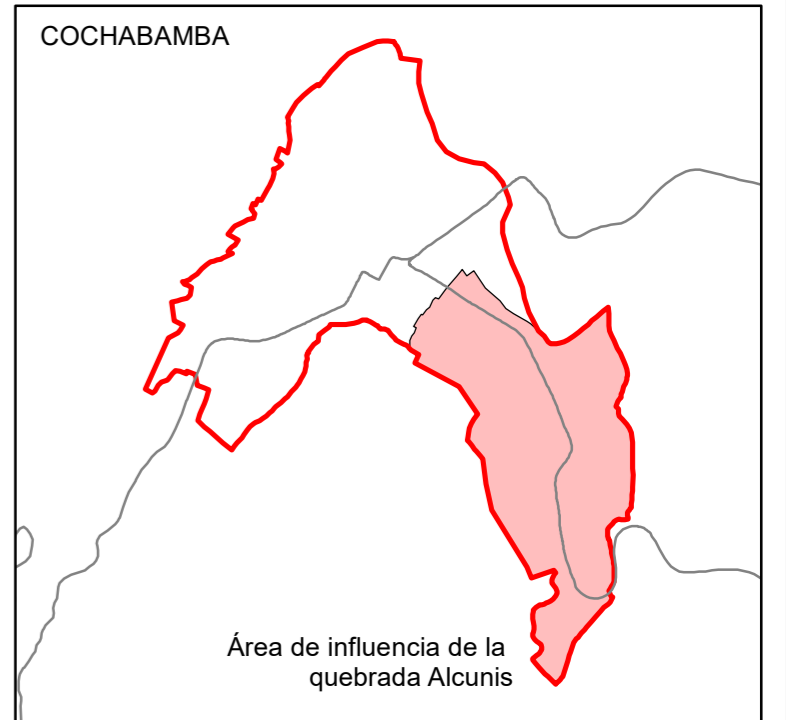


Mapa:
P-8



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD SOCIAL
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Social

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

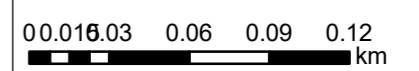
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

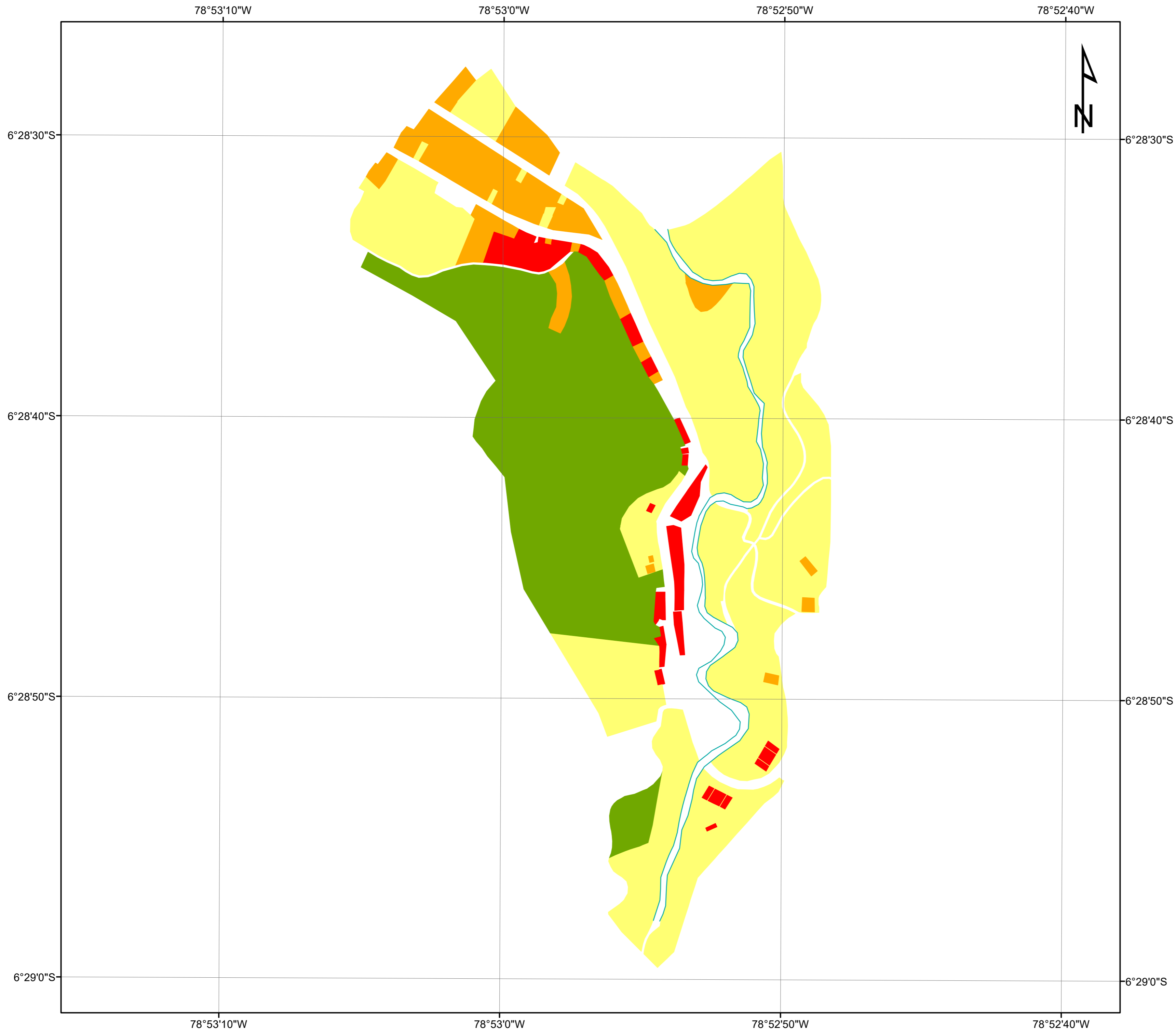
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,838

Escala gráfica

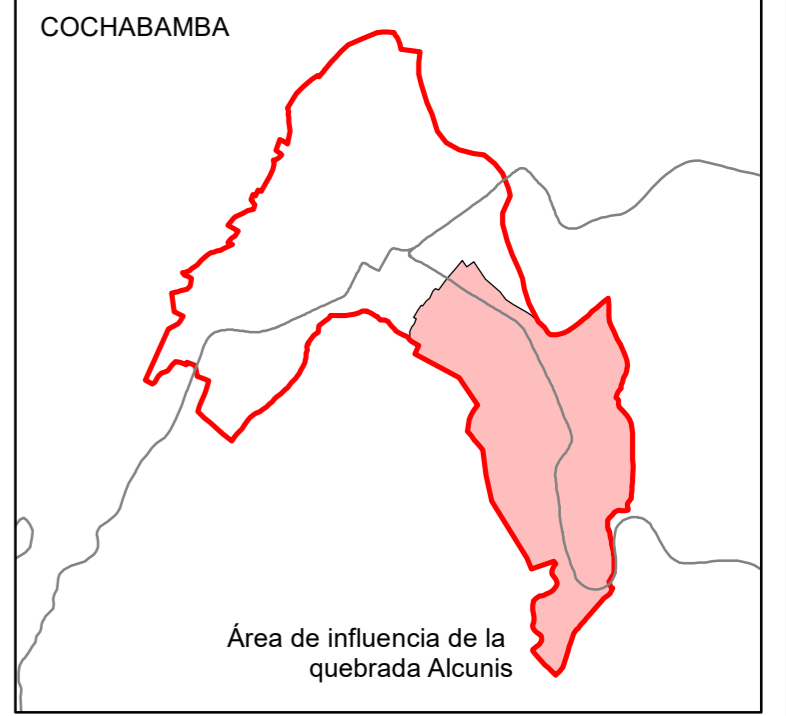


Mapa:
V-1



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD ECONÓMICA
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Económico

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

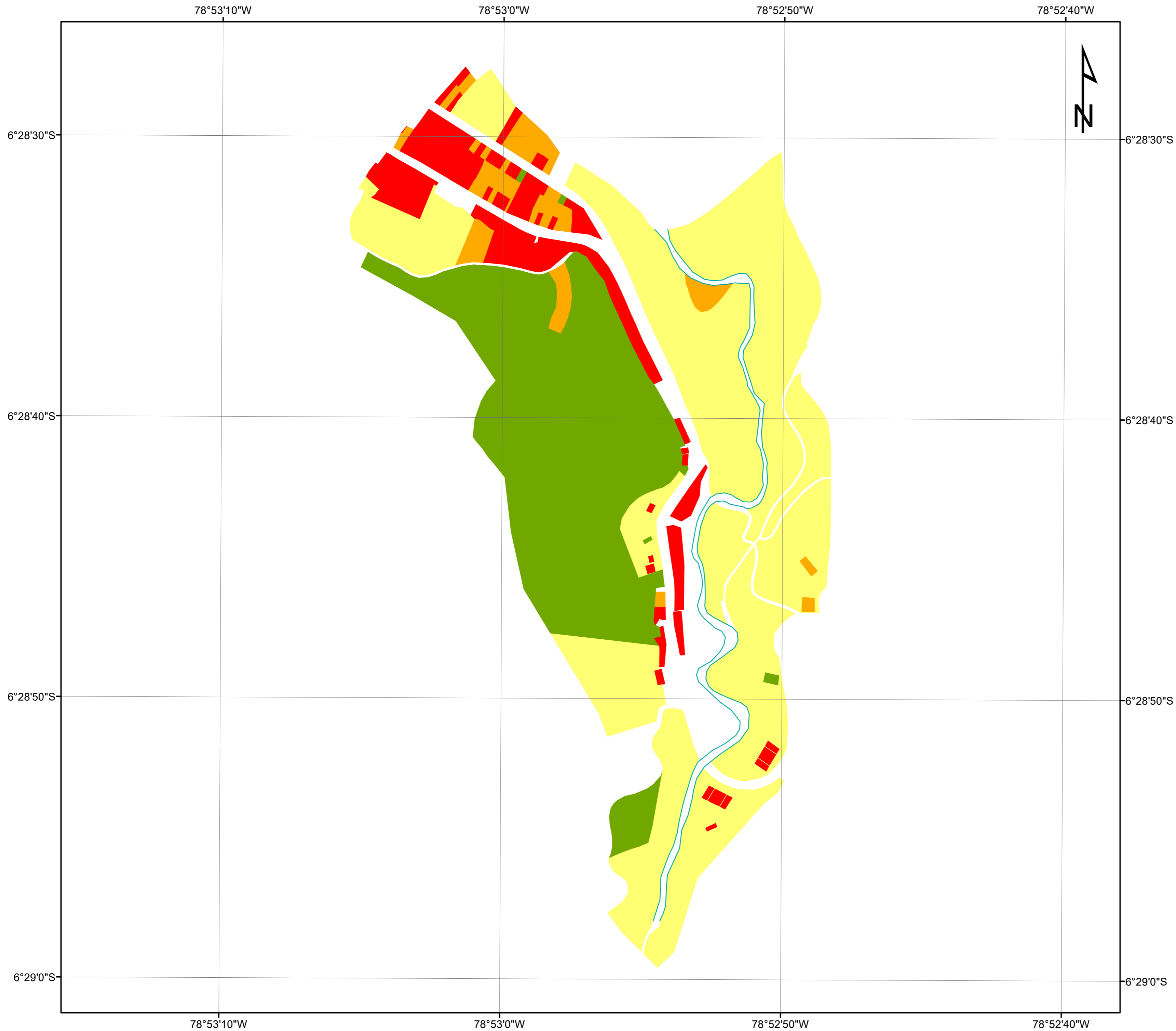
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,828

Escala gráfica

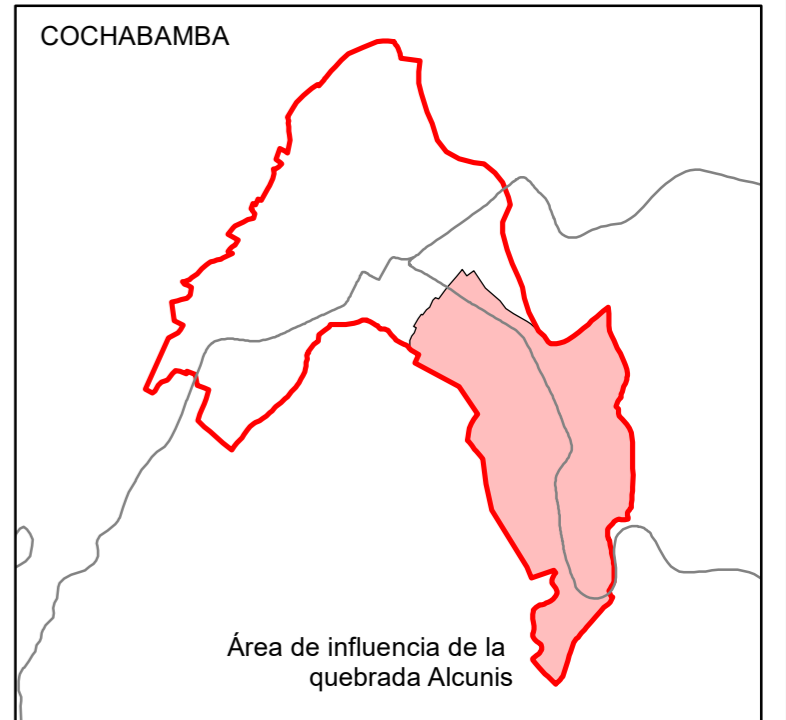
0.01 0.03 0.06 0.09 0.12

Mapa:
V-2



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD AMBIENTAL
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Ambiental

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

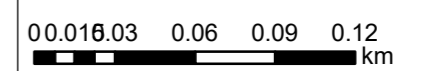
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

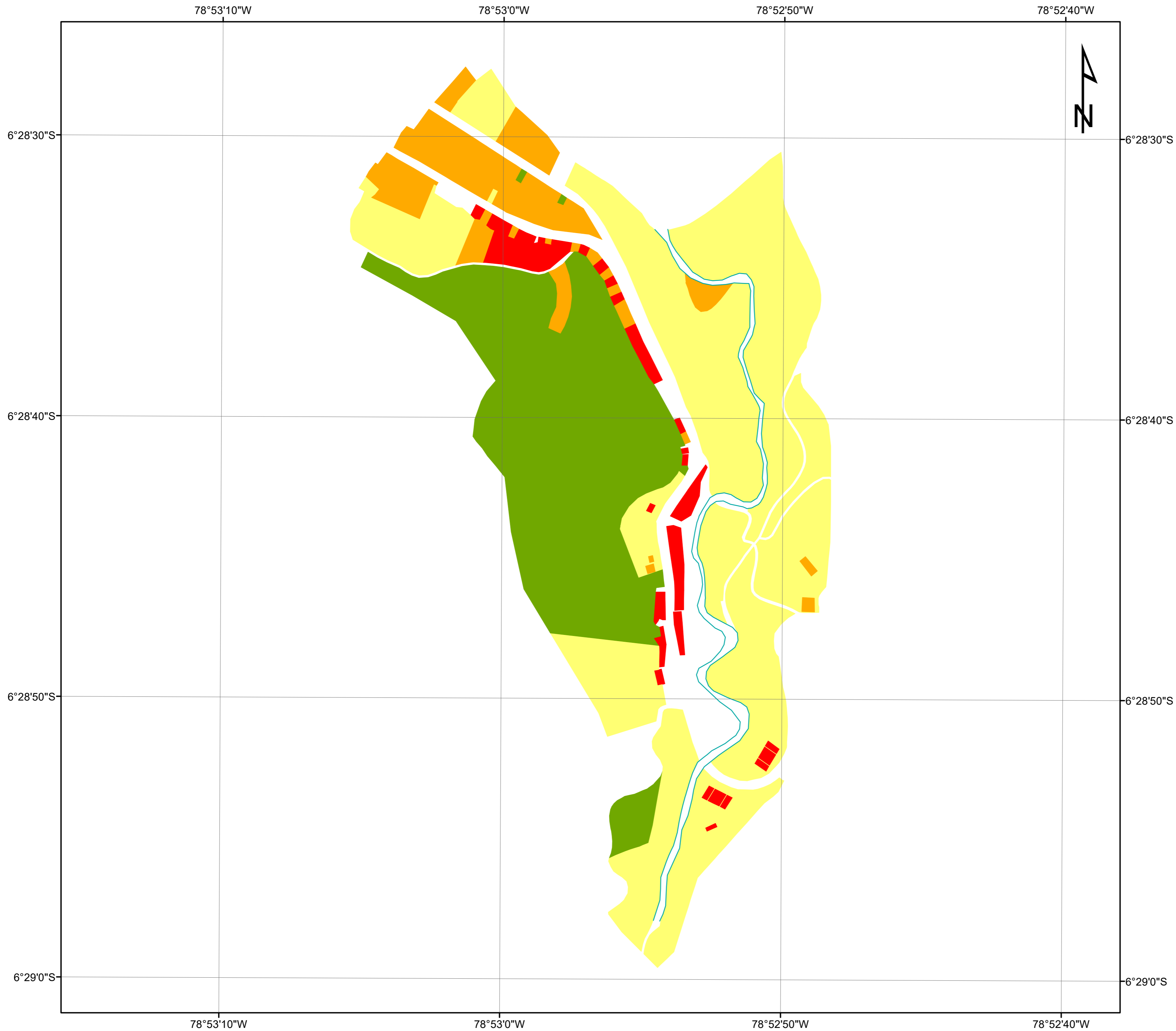
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,828

Escala gráfica

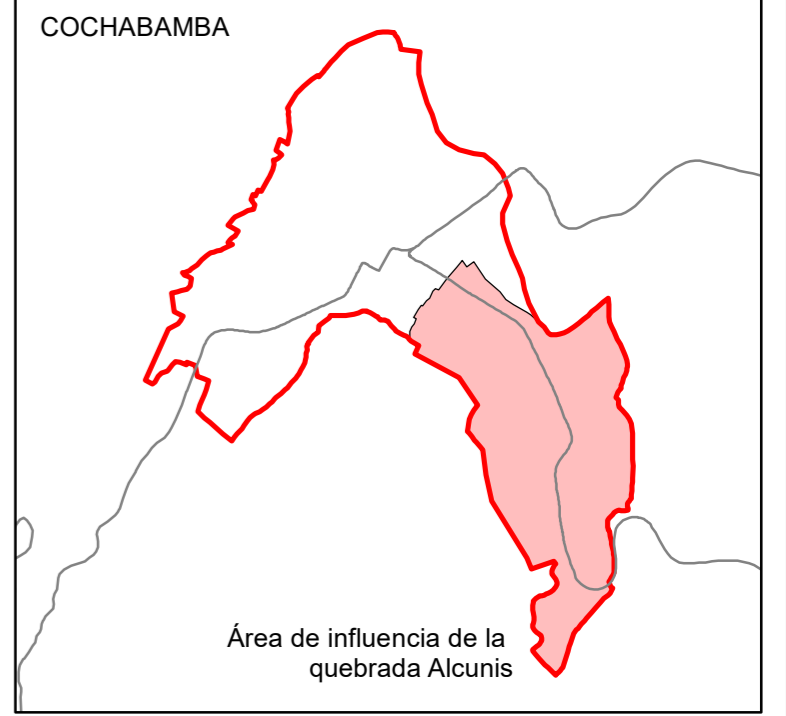


Mapa:
V-3



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**VULNERABILIDAD
 QUEBRADA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Vulnerabil

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

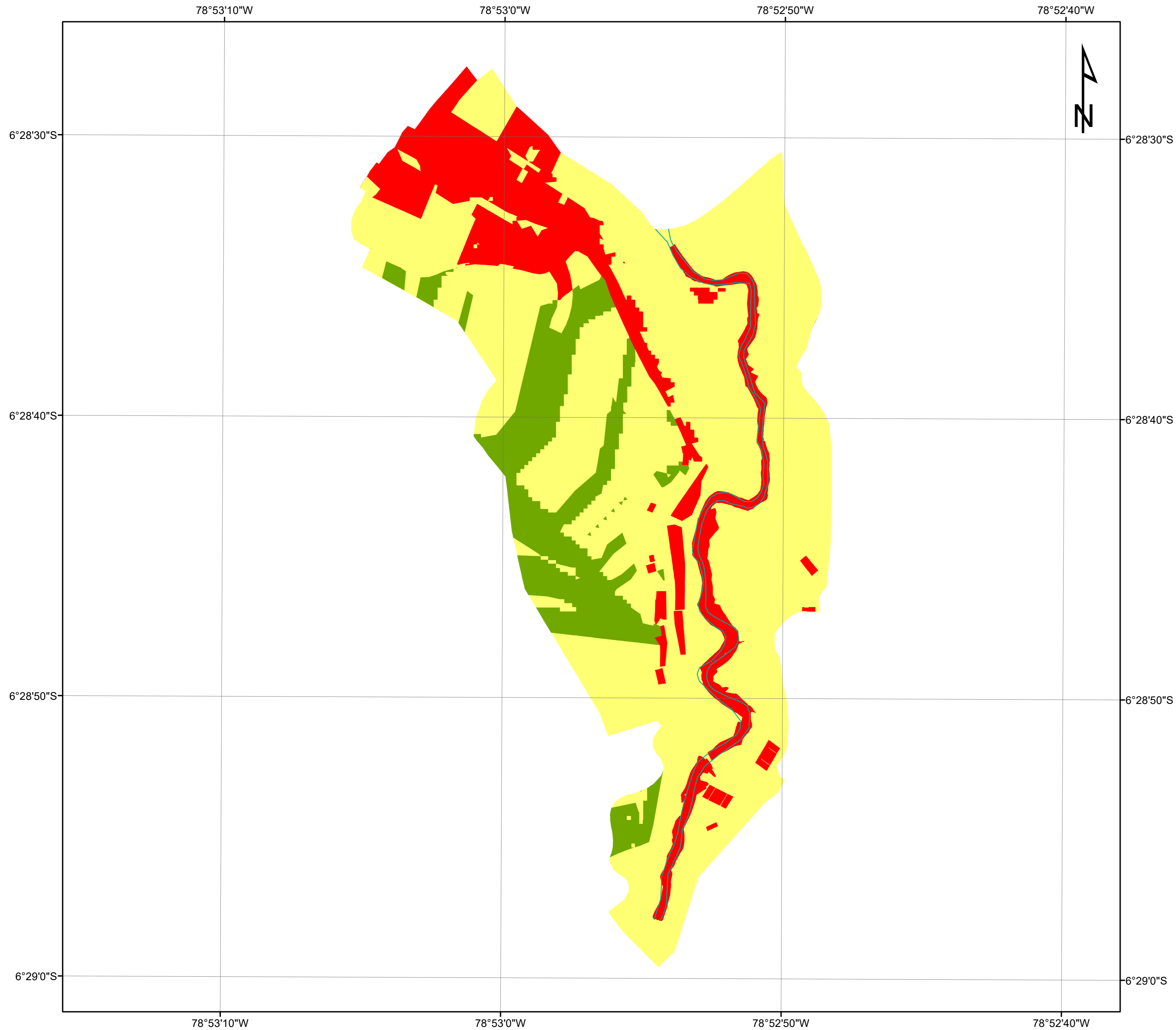
Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,828

Escala gráfica

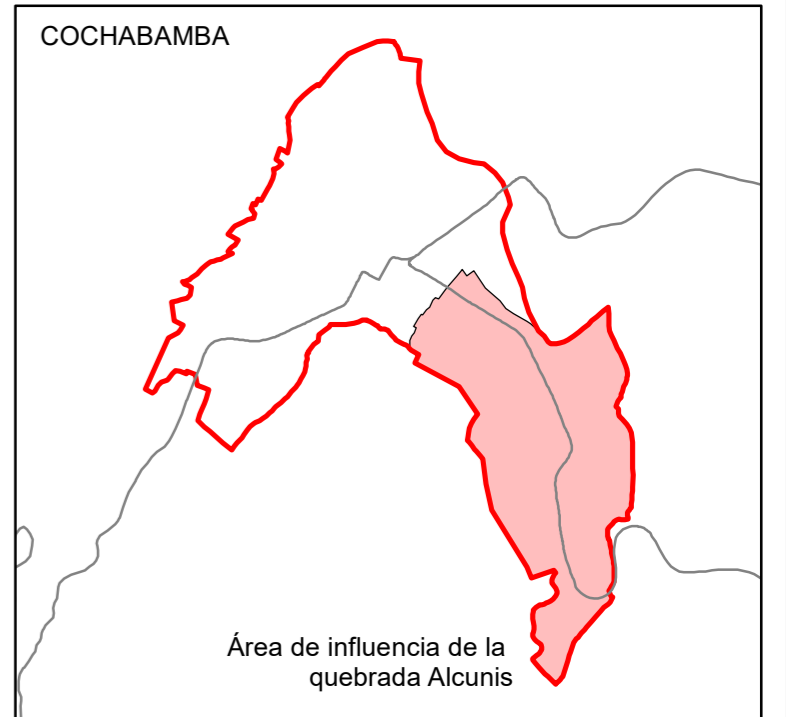
0.01 0.03 0.06 0.09 0.12 km

Mapa:
V-4



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN
 FLUVIAL GENERADAS POR LAS
 MICROCUENCAS
 LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS,
 COCHABAMBA, CHOTA, 2022**



**RIESGO POR INUNDACIÓN
 MICROCUENCA ALCUNIS**

Presentado por:
 CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA
 BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ
 Asesor:
 Mg. Ing. JOSÉ LUIS SILVA TARRILLO

Leyenda

— Quebrada_Alconis

Nivel_Ries

- Alto
- Medio
- Bajo

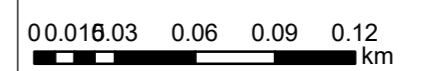
Datum WGS 84
 Proyección UTM Zona 17 S

Formato de impresión:
 A2

Fecha: Diciembre, 2022

Escala: 1:2,828

Escala gráfica



Mapa:
R-1



CONSTANCIA

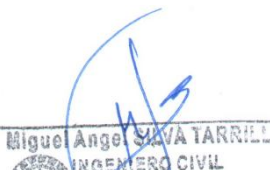
El que suscribe Mg. Ing. Miguel Angel Silva Tarrillo, **JEFE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de Chota:

HACE CONSTAR

Que el bachiller: **CARLOS EDWIN OLIVERA DÁVILA y BRANDT WILLY GONZÁLES SÁNCHEZ**, ha presentado la tesis denominada: **“NIVELES DE RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL GENERADAS POR LAS MICROCUENCAS LANCHECONGA-YAMALUC Y ALCUNIS, COCHABAMBA, CHOTA, 2022”**, para la verificación de su contenido en el programa antiplagio Turnitin de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, indicando que la misma tiene un 19% de similitud, estando dentro del límite permitido (25%) establecido en acápite g) del artículo 20 del Reglamento de Grados y Títulos UNACH, aprobado mediante la Resolución C.O. N° 120-2022-UNACH con fecha de 03 de marzo de 2022.

Sin otro particular.

Colpa Matara, 23 de mayo del 2023.



Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL

Ing. Miguel Angel Silva Tarrillo
Jefe de la unidad de investigación
FCI-UNACH