



**04**

## **ESTUDIOS BASICOS DEL PROYECTO**

### **4.4. Estudio de Impacto Ambiental**

BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335898  
JEFE DE PROYECTO

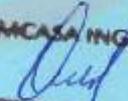


**04**

## **ESTUDIOS BASICOS DEL PROYECTO**

### **4.5. Estudio de Riesgo y Desastres**

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335498  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



**"INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACION FLUVIAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL COMITÉ REGANTES ACOYO FRONTIS DE DISTRITO DE CUPI, PROVINCIA DE MELGAR Y DEPARTAMENTO DE PUNO"**

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*Henry Calcina Limorente*  
Ing. Henry Calcina Limorente  
CIP 33334  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Parola Castro  
CIP N° 23175  
Evaluador de Riesgos de Obras  
R.L. N° 20076-2021-COMPUNO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



## ÍNDICE

<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b> .....	
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	18
1.4 MARCO NORMATIVO.....	19
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	20
2.1 UBICACIÓN.....	20
2.1.1. Ubicación geográfica.....	20
2.1.2. Ubicación geopolítica.....	21
2.1.3. Ubicación Hidrográfica.....	21
2.1.4. Límites.....	23
2.2 VÍAS DE ACCESO.....	23
2.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.....	24
2.4.1 Geología Regional.....	24
2.4.2 Geomorfología Regional.....	29
2.4.3 Geología Estructural.....	35
2.4.4 Geología Local.....	43
2.5.1 Precipitación.....	44
2.5.2 Temperatura.....	50
2.5.3 Humedad.....	55
2.5.4 Parámetros geomorfológicos de la cuenca.....	55
2.5.5 Parámetros de relieve de la cuenca.....	56
2.5.6 Caudales máximos para la cuenca de estudio.....	58
2.5.7 Calculo de la intensidad – curvas intensidad – duración – frecuencia.....	63
<b>CAPITULO III DETERMINACION DE PELIGROSIDAD</b> .....	67
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	67
3.3.1 identificación del ámbito de influencia.....	70
3.3.2 Parámetro de Evaluación.....	70
3.3.3 Susceptibilidad del territorio.....	75
3.3.4 Análisis de elementos expuestos en áreas susceptibles.....	83
3.3.5 Definición de escenarios.....	92

Ing. Javier A. Pavón Llanca  
D.P. N° 129915  
Evaluador de Impacto de Desastres  
R. I. N° 00173 - 2021 - DGB/PREVI



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorenta  
D.P. N° 33204  
R. I. N° 00173 - 2021 - DGB/PREVI

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



3.3.6	Estrato nivel de peligrosidad	.....	
3.3.7	Niveles de peligro	.....	
3.3.8	Mapa de peligrosidad por inundación fluvial	.....	
4.1	<b>METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD</b>	.....	95
4.1.1	Exposición	.....	96
4.1.2	Fragilidad	.....	96
4.1.3	Resiliencia	.....	96
4.2	<b>JERARQUIZACIÓN Y PONDERACIÓN Y DESCRIPTORES</b>	.....	96
4.3	<b>ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL</b>	.....	97
4.4.1	Exposición social	.....	98
4.4.2	Fragilidad social	.....	101
4.4.3	Resiliencia social	.....	104
4.4	<b>ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>	.....	106
4.5.1	Exposición económica	.....	107
4.5.2	Fragilidad económica	.....	110
4.5.3	Resiliencia económica	.....	114
4.5	<b>ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	.....	120
4.5.1	Exposición ambiental	.....	120
4.5.2	Fragilidad ambiental	.....	121
4.5.3	Resiliencia ambiental	.....	124
4.6	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>	.....	131
4.7	<b>ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD</b>	.....	131
4.8	<b>MAPA DE VULNERABILIDAD</b>	.....	133
5.1.	<b>METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO</b>	.....	135
5.2.	<b>NIVELES DE RIESGO</b>	.....	137
5.3.	<b>ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO</b>	.....	137
5.4.	<b>MAPA DEL RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL</b>	.....	141
5.5.	<b>CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES O CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS</b>	.....	142
	<b>CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO</b>	.....	143
6.1.	<b>VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS</b>	.....	143

Ing. Irene A. Pariza Ticona  
CP-11-122973

Evaluadora de riesgos de Desastres  
R.L. N° 10175-2017-GERDES/UEI



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umanante  
C.P. 93269  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUMI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



6.2.	VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA	.....	
6.3.	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ)	.....	
6.4.	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	.....	144
6.5.	MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	.....	145
6.6.	PRÍORIDAD DE INTERVENCIÓN	.....	145
	RECOMENDACIONES:	.....	147
	ANEXOS:	.....	148

Ing. Juan R. Parola Cantar  
CIP N° 129715  
Especialista en Riesgos de Desastres  
R.L. N° 80175-2021-12863981/1



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calchín Umoranta  
CIP 322105  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



**INDICE DE TABLAS**



TABLA N° 01: VÍAS DE ACCESO.....

TABLA N° 02: EL RÉGIMEN DE LA VARIACIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN..... 45

TABLA N° 03: PARÁMETRO DE PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL EN CUPI ..... 48

TABLA N° 04: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) – PROMEDIO MULTIANUAL ESTACIONES DE LA REGIÓN (CUENCA DEL RÍO RAMIS)..... 51

TABLA N° 05: PARÁMETRO DE TEMPERATURA MÁX. MENSUAL ESTACIÓN CO. .... 53

TABLA N° 06: PARÁMETRO DE TEMPERATURA MEDIAS MENSUAL ESTACIÓN CO. CHUQUIBAMBILLA..... 54

TABLA N° 07: PARÁMETRO DE TEMPERATURA MEDIAS MÍNIMAS ESTACIÓN CO. CHUQUIBAMBILLA..... 54

TABLA N° 08: PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA Y SUBCUENCAS DEL RÍO RAMIS..... 56

TABLA N° 09: ALTITUD MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO RAMIS..... 57

TABLA N° 10: REGISTRO DE LA SERIE ANUAL DE CAUDALES MÁXIMOS DIARIOS RÍO RAMIS – ESTACIÓN PUENTE RAMIS. LONGITUD W: 69°47'33.37" ; LATITUD S: 15°12'57.10" ; ALTITUD: 3814.00 MSNM ; ÁREA: 3,511.10 KM2. .... 59

TABLA N° 11: ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS RÍO HUANCANÉ – ESTACIÓN PUENTE RAMIS..... 62

TABLA N° 12: PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA MUESTRA Y DE LAS DISTRIBUCIONES TEÓRICAS..... 63

TABLA N° 13: CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS (M³/S) PARA DIFERENTES DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD RÍO RAMIS – ESTACIÓN PUENTE RAMIS. .... 63

TABLA N° 14: RELACIÓN PERÍODO DE RETORNO - CAUDAL MÁXIMO RÍO RAMIS ..... 64

Ing. Jorge A. Pareda Castro  
CP. N° 20575  
Especialista de Ingresos de Incentivos  
R.L. N° 80173-2027-DEMBP/011



BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
*[Signature]*  
Ing. Henry Caldeira Umananta  
C.P. 33305  
JARR. DE PUNO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



TABLA N° 15: DATOS DE PRECIPITACIÓN - DURACIÓN - FRECUENCIA (P-D-F) MM. 1-24 HORAS EST. HUANCANÉ .....	
TABLA N° 16: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO DE INUNDACIONES .....	71
TABLA N° 17: VECTOR DE PRIORIZACIÓN DE PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO DE INUNDACIONES .....	71
TABLA N° 18: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DIFERENTES CAUDALES .....	72
TABLA N° 19: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA DIFERENTES CAUDALES .....	72
TABLA N° 20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DIFERENTES ALTITUDES .....	74
TABLA N° 21: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA DIFERENTES ALTITUDES .....	74
TABLA N° 22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DIFERENTES FRECUENCIAS .....	75
TABLA N° 23: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA DIFERENTES FRECUENCIAS .....	75
TABLA N° 24: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA FACTOR CONDICIONANTE .....	76
TABLA N° 25: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA FACTOR CONDICIONANTE .....	76
TABLA N° 26: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA GEOMORFOLOGÍA .....	78
TABLA N° 27: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA GEOMORFOLOGÍA .....	78
TABLA N° 28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA GEOMORFOLOGÍA .....	79
TABLA N° 29: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA GEOMORFOLOGÍA .....	80
TABLA N° 30: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PENDIENTE .....	80
TABLA N° 31: VECTOR DE PRIORIZACIÓN PARA PENDIENTE .....	81



Ing. Javier A. Parillo Castro  
CIP: 120915  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 00175-2021-GR/PMSEU/1



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calvina Luján  
CIP: 35340  
DEPE DE PUNO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



TABLA N° 32: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA FACTOR DESENCADENANTE .....	84
TABLA N° 34: POBLACIÓN DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	84
TABLA N° 35: ENCUESTA DE SERVICIO DE SALUD .....	84
TABLA N° 36: ENCUESTA DE SERVICIO EDUCATIVOS .....	84
TABLA N° 37: ENCUESTA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE .....	85
TABLA N° 38: ENCUESTA DE SERVICIOS ENERGÍA ELÉCTRICA .....	85
TABLA N° 39: ENCUESTA DE TENENCIA DE VIVIENDA .....	85
TABLA N° 40: ENCUESTA DE NIVEL DE ORGANIZACIÓN .....	86
TABLA N° 41: ENCUESTA ACTITUD FRENTE AL RIESGO .....	86
TABLA N° 42: ENCUESTA CAPACITACIÓN EN GRD .....	86
TABLA N° 43: LOCALIZACIÓN DE VIVIENDAS .....	87
TABLA N° 44: ÁREA AGRÍCOLA .....	87
TABLA N° 45: INFRAESTRUCTURA GANADERA .....	87
TABLA N° 46: CONDICIONES DE ALOJAMIENTO .....	88
TABLA N° 47: MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE .....	88
TABLA N° 48: ESTADO DE CONSERVACIÓN .....	88
TABLA N° 49: CAPITAL SOCIAL .....	89
TABLA N° 50: DIVERSIDAD ECONÓMICA .....	89
TABLA N° 51: SANEAMIENTO DE LA PROPIEDAD .....	90
TABLA N° 52: DEFORESTACIÓN .....	90
TABLA N° 53: EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES .....	91
TABLA N° 54: CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL .....	91
TABLA N° 55: CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES .....	92
TABLA N° 56: CONOCIMIENTO EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL .....	92

Ing. Jairo R. Pineda Cerna  
DPI N° 123975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 60175-2021-1239759631



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umbranta  
CIP 383365  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



TABLA N° 58 RESUMEN DE PONDERACIÓN DE PONDERACIÓN

TABLA N° 59: NIVEL DE PELIGROSIDAD.....

TABLA N° 60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL..... 97

TABLA N° 61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LA DIMENSIÓN SOCIAL..... 98

TABLA N° 62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES EXPOSICIÓN SOCIAL..... 98

TABLA N° 63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN EXPOSICIÓN SOCIAL..... 98

TABLA N° 64: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GRUPO ETARIO..... 99

TABLA N° 65: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN GRUPO ETARIO..... 99

TABLA N° 66: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES SERVICIO DE SALUD EXPUESTO..... 99

TABLA N° 67: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SERVICIO DE SALUD EXPUESTO..... 100

TABLA N° 68: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GRUPO SERVICIO EDUCATIVO EXPUESTO..... 100

TABLA N° 69: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SERVICIO EDUCATIVO EXPUESTO..... 101

TABLA N° 70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FRAGILIDAD SOCIAL..... 101

TABLA N° 71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN FRAGILIDAD SOCIAL..... 101

TABLA N° 72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GRUPO SERVICIO DE AGUA..... 102

TABLA N° 73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SERVICIO DE AGUA..... 102

TABLA N° 74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES GRUPO SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA..... 102

TABLA N° 75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA..... 103

TABLA N° 76: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES TENENCIA DE VIVIENDA..... 103

Ing. Jorge A. Facilio Davila  
 D.P. N° 22815  
 Evaluador de Riesgos de Desastres  
 R.L. N° 00175-2021 (BIMCASA)



BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
  
 Ing. Henry Calcina Umbrella  
 D.P. 33389  
 J.S.P. 02 2017/08

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



TABLA N° 77: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN TENENCIA DE VIVIENDAS .....	103
TABLA N° 78: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES RESILIENCIA SOCIAL.....	104
TABLA N° 79: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN RESILIENCIA SOCIAL.....	104
TABLA N° 80: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD .....	104
TABLA N° 81: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD.....	105
TABLA N° 82: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ACTITUD FRENTE AL RIESGO.....	105
TABLA N° 83: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN ACTITUD FRENTE AL RIESGO.....	105
TABLA N° 84: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGO.....	106
TABLA N° 85: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGO.....	106
TABLA N° 86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	106
TABLA N° 87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	107
TABLA N° 88: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES EXPOSICIÓN ECONÓMICA.....	107
TABLA N° 89: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN EXPOSICIÓN ECONÓMICA .....	107
TABLA N° 90: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES LOCALIZACIÓN DE VIVIENDA .....	108
TABLA N° 91: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN LOCALIZACIÓN DE VIVIENDA .....	108
TABLA N° 93: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ÁREA AGRÍCOLA .....	108
TABLA N° 94: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN ÁREA AGRÍCOLA.....	109
TABLA N° 95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES INFRAESTRUCTURA GANADERA.....	109



Ing. Anwar A. Parodi Casaca  
 D.P. N° 12345  
 Consultor de Riesgos de Desastres  
 R.L. N° 01173-2017-0284904/1



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
  
 Ing. Henry Calcina Umananta  
 CIP 38334  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



TABLA N° 96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN INFRAESTRUCTURA GANADERA.....	
TABLA N° 97: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	110
TABLA N° 98: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	110
TABLA N° 99: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONDICIONES DE ALOJAMIENTO.....	111
TABLA N° 100: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CONDICIONES DE ALOJAMIENTO.....	112
TABLA N° 101: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE.....	113
TABLA N° 102: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE.....	113
TABLA N° 103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES ESTADO DE CONSERVACIÓN DE VIVIENDAS.....	113
TABLA N° 104: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE.....	113
TABLA N° 105: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES RESILIENCIA ECONÓMICA.....	114
TABLA N° 106: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN RESILIENCIA ECONÓMICA.....	114
TABLA N° 107: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CAPITAL SOCIAL.....	115
TABLA N° 108: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CAPITAL SOCIAL.....	116
TABLA N° 109: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DIVERSIDAD ECONÓMICA.....	117
TABLA N° 110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DIVERSIDAD ECONÓMICA.....	118
TABLA N° 111: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES SANEAMIENTO DE LA PROPIEDAD.....	119
TABLA N° 112: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN SANEAMIENTO DE LA PROPIEDAD.....	119
TABLA N° 113: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	120



Ing. Jose A. Pardo Canaza  
CIP N° 122915  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
N.º N° 81023-2021-GRAC/PROF/J



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calcina Umohentia  
CIP 383394  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



TABLA N° 114: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DIMENSIÓN AMBIENTAL.....

TABLA N° 115: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEFORESTACIÓN.....

TABLA N° 116: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEFORESTACIÓN.....

TABLA N° 117: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES..... 122

TABLA N° 118: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES..... 123

TABLA N° 119: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES RESILIENCIA AMBIENTAL..... 124

TABLA N° 120: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN RESILIENCIA AMBIENTAL..... 124

TABLA N° 121: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL..... 125

TABLA N° 122: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL..... 126

TABLA N° 123: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES ..... 127

TABLA N° 124: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES ..... 128

TABLA N° 125: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES ..... 129

TABLA N° 126: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES..... 130

**TABLA N° 127: NIVELES DE VULNERABILIDAD..... 131**

TABLA N° 128: ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD..... 131

TABLA N° 129: MATRIZ CUALITATIVA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO..... 135

TABLA N° 130: NIVEL DE RIESGOS ..... 137

TABLA N° 131: MATRIZ DE RIESGOS ..... 137



Ing. Javier A. Pareda Caceres  
DPI N° 123875  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
A.L. N° 50725-2021-GERM-PREUJ



BIMCA INGENIEROS S.A.C  
Ing. Henry Caldas Urbante  
DPI N° 123875  
UPEU 52 914 127

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



TABLA N°132 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO.....	142
TABLA N° 133: <b>COSTO DE POSIBLES PERDIDAS</b> .....	143
TABLA N° 134: NIVELES DE CONSECUENCIAS.....	143
TABLA N° 135: NIVELES DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA.....	143
TABLA N° 136: MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS.....	144
TABLA N° 137: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑOS ....	144
TABLA N° 138: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑOS ....	145
TABLA N° 139: MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	145
TABLA N° 140: NIVEL DE PRIORIZACIÓN.....	145



Ing. Javier A. Pando Canaro  
 D.P.N° 123815  
 Evaluador de Riesgos de Desastres  
 R.L.N° 80175-2011-GRANPUNO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. Henry Caldera Umberto  
 CIP. 882059  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**INDICE DE GRÁFICOS**

GRÁFICO N° 01: MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	
GRÁFICO N° 02: UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO RAMIS .....	21
GRÁFICO N° 03: MAPA DE LAS SUBCUENCAS DEL RÍO RAMIS .....	23
GRÁFICO N° 04: MAPA GEOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE PUNO.....	28
GRÁFICO N° 05: EL ALTIPLANO CON SU ALTIPLANICIE Y SUS LOMADAS, FORMACIONES TÍPICAS EN LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	31
GRÁFICO N° 06: MAPA DE GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN PUNO.....	34
GRÁFICO N° 07: MAPA GEOLÓGICO NACIONAL .....	35
GRÁFICO N° 08: MAPA GEOLÓGICO ESTRUCTURAL DE LA REGIÓN Y DOMINIOS ESTRUCTURALES DE LA REGIÓN PUNO.....	42
GRÁFICO N° 09: DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN (MM) EN LA CUENCA DEL RÍO RAMIS. ....	47
GRÁFICO N° 10: MAPA CUENCA DEL RÍO RAMIS.....	49
GRÁFICO N° 11: HIDROGRAMA DE SERIE ANUAL DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA CUENCA RAMIS Y CUENCAS VECINAS.....	50
GRÁFICO N° 12: VARIACIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA MEDIA .....	52
GRÁFICO N°12.1: SE MUESTRA LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL (ISOTERMAS) EN LA CUENCA DEL RÍO RAMIS, DE DONDE SE OBSERVA QUE LA TEMPERATURA MEDIA EN LA CUENCA VARÍA DE 4.1°C (ZONA ANANEA) A 8.7°C (ZONA PROGRESO). ....	52
GRÁFICO N° 13: RELACIÓN CAUDAL/TIEMPO PUENTE RAMIS.....	61
GRÁFICO N° 14: ESTACIÓN DE AFORO PUENTE RAMIS.....	61
GRÁFICO N° 15: RELACIÓN PERÍODO DE RETORNO - CAUDAL MÁXIMO.....	65
GRÁFICO N°16: CURVAS DE INTENSIDAD, DURACIÓN Y FRECUENCIA (IDF).....	66
GRÁFICO N°17: METODOLOGÍA GENERAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD .....	69



Ing. José A. Pacillo Cuzco  
CIP N° 22975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 91573-2031-CSE/PMR/CJ



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Urubante  
CIP 33305  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUMI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



GRÁFICO N° 18: PARÁMETROS GENERALES.....	
GRÁFICO N° 19: FACTORES CONDICIONANTES.....	
GRÁFICO N° 20: FACTOR DESENCADENANTE.....	
GRÁFICO N° 22: JERARQUIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES.....	97
GRÁFICO: N° 23: FLUJOGRAMA PARA ESTIMAR LOS NIVELES DE RIESGO.....	136



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*Henry Calcina Umorente*  
Ing. Henry Calcina Umorente  
GIP 385505  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Juan A. Pando Cordero  
DIP N° 123975  
Evaluador de Riesgos de Ingestas  
R.L. N° 01073-2021-0000000000000



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPÍ**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPÍ - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPÍ - MELGAR - PUNO



**CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**



**1.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el nivel riesgo por inundación pluvial en el Área de influencia del comité de regantes Acoyo Frontis del distrito de Cupí, Provincia de Melgar del Departamento de Puno.

**1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del Área de influencia del comité de regantes Acoyo Frontis del distrito de Cupí.
- b) Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad del Área de influencia del comité de regantes Acoyo Frontis del distrito de Cupí.
- c) Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo en el Área de influencia del comité de regantes Acoyo Frontis del distrito de Cupí.
- d) Establecer las medidas de control de riesgos en el Área de influencia del comité de regantes Acoyo Frontis del distrito de Cupí.

**1.3 JUSTIFICACIÓN**

Conforme al Acuerdo Nacional es política de Estado 32 Gestión del riesgo de desastres y menciona que como política de Estado es "Nos comprometemos a promover una política de gestión del riesgo de desastres, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas; así como el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda: la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres y la reconstrucción. Esta política será implementada por los organismos públicos de todos los niveles de gobierno, con la participación activa de la sociedad civil y la cooperación internacional, promoviendo una cultura de la prevención y contribuyendo directamente en el proceso de desarrollo sostenible a nivel nacional, regional y local

Estos sucesos utilizando el instrumento metodológico adoptado por CENEPRED es pertinente evaluar el nivel de riesgo del Área de influencia del comité de regantes Acoyo Frontis del distrito de Cupí, cuyos resultados nos

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



servirán como instrumento para los tomadores de decisiones y la implementación de proyectos de inversión en prevención de desastres.

**1.4 MARCO NORMATIVO**

El estudio de evaluación de riesgo de desastres está enmarcado en las siguientes normas:

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869 y su modificatoria Decreto Supremo N° 126-2013-PCM.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Jefatural N° 112 - 2014 - CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Jefatural Nro. 113-2014-CENEPRED/J, de fecha 31 de diciembre 2014, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Inundaciones Fluviales".

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Uimoranta  
D.P. 33565  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pareda Casaca  
D.P. N° 12975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 0075-2021-CENEPRED/J



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES**

**2.1 UBICACIÓN**

**2.1.1. Ubicación geográfica**

Geográficamente se encuentra ubicado como sigue:

Departamento	: Puno
Provincia	: Melgar
Distrito	: Cupu
Centro Poblado	: Acoyo Frontis
Altitud	: 4030.50 m.s.n.m.
Coordenadas	: latitud: -14.868286°, longitud: -70.873812°
Zona	: Zona 19 Sur



Gráfico N° 01: Mapa de Ubicación del Área de Estudio

**UBICACIÓN A NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y PROVINCIAL**



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Gawarente  
 CIP. 82265  
 JEFE DE PROYECTO

Ing. Juan A. Pardo Casse  
 CIP. N° 22975  
 Evaluador de Proyectos en Desarrollo  
 N.º 14 DOTS-2021-00000000



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**2.1.2. Ubicación geopolítica**

El estudio se desarrolla en el Área de influencia del comité de regariles Acoyo Frontis del distrito de Cupu.

Geográficamente se encuentra ubicado como sigue.

Departamento	: Puno
Provincia	: Melgar
Distrito	: Cupu
Centro Poblado	: Acoyo Frontis



**2.1.3. Ubicación Hidrográfica**

La cuenca del río Ramis pertenece a la Región hidrográfica del Titicaca y pertenece al Sistema TDPS Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Copasa (Sistema Hídrico TDPS). Limita al norte con la cuenca Inambari, al este con la cuenca Huancané y Suches, por el sur con la cuenca del río Coata e Inter cuenca Ramis y por el oeste con la cuenca Alto Apurímac y Urubamba. La cuenca tiene un área total de 15408,027 Km<sup>2</sup>. Geográficamente la cuenca del río Ramis se ubica entre las latitudes 14° 00' y 15°30' sur y las longitudes 69° 20' y 71° 20' oeste. Altitudinalmente se emplaza entre los 3775 msnm en la desembocadura al Lago Titicaca y 5755 msnm hacia su divisoria de cuencas.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 83555  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

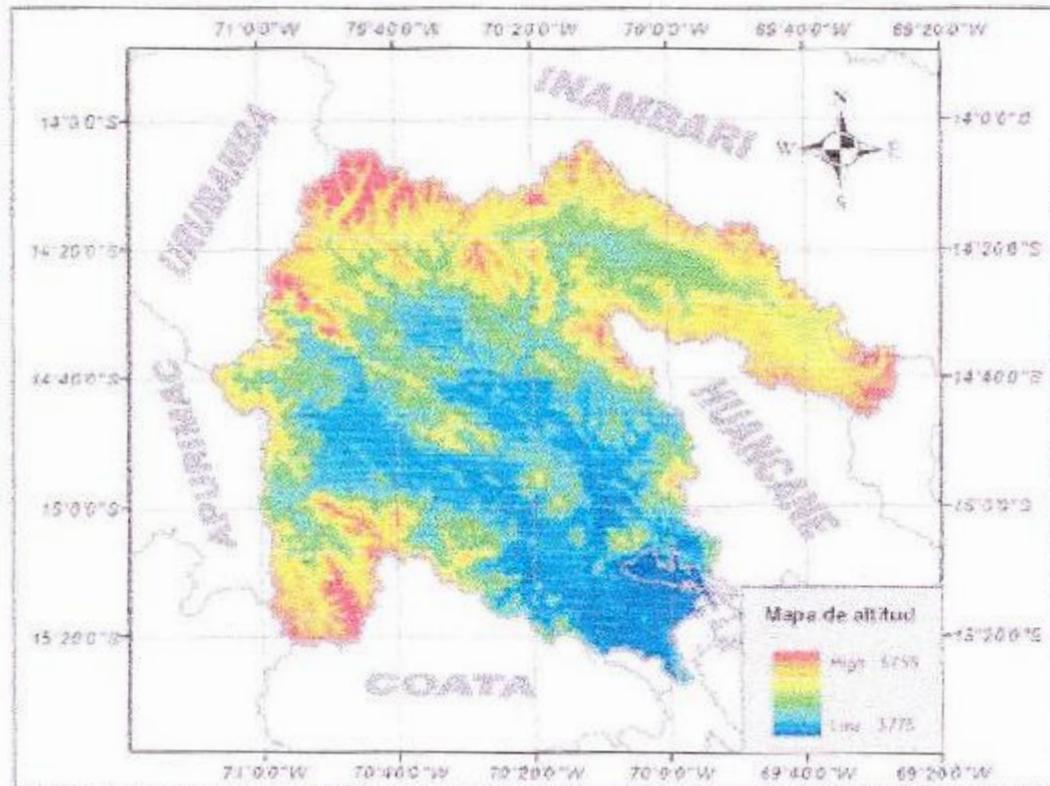
NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Gráfico N° 02: Ubicación de la cuenca del río Ramis



El área de estudio se encuentra ubicado en la cuenca Ramis en el Departamento de Puno de la Provincia de Melgar, del Distrito de Cupu. La Superficie total de la cuenca Ramis es de 3,631.18 Km<sup>2</sup>, compuesto por ocho unidades hidrográficas de nivel 5, las subcuencas tributarias del río Ramis son: Crucero, Nuñoa, Santa Rosa, Llallimayo, San José, Ayaviri, Azángaro y Ramis.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 33509K  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 01: Vías de acceso

Tramo	Distancia	Tiempo	Tipo de vía
Puno - Juliaca	45 (Km)	45 min	Asfaltada
Juliaca - Ayaviri	85 (Km)	55 min	Asfaltada
Ayaviri - Chuquibambilla	10 (Km)	8 min	Asfaltada
Chuquibambilla - Cupu	35 (Km)	30 min	Trocha Carrozable



## 2.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

### 2.4.1 Geología Regional

Dentro de la Región Puno se distinguen rocas con orígenes metamórficas, ígneos y sedimentarios, los cuales varían en edad de formación, que van desde el paleozoico, pasan por el Mesozoico y finalmente llegan al Cenozoico. Como primera parte se hará una cronología de la evolución histórica y tectónica de la geología de la Región Puno.

#### PALEOZOICO

##### Ordovicio

Después de sufrir una tectónica distensiva en el continente sudamericano se formó una gran cuenca abarcando los países de Perú, Chile y Bolivia esto en el Ordovicio inferior, siendo la parte más profunda, la zona noreste de la cuenca del Titicaca, sedimentándose así, la formación Calapuja con rocas tipo pizarras, lutitas, areniscas cuarzosas, dolomías; y luego la formación Sandia con areniscas, meta areniscas y pizarras. En el ordovícico superior, ocurre un levantamiento progresivo continental, retirándose las aguas determinándose así que afines del Ordovicio no haya sedimentación.

##### Silúrico/Devónico

Luego de la salida del mar al término del ordovícico, se produce una nueva regresión del mar pero abarcando menor superficie que en el ordovícico, la gran cuenca silúrica recibe aportes de sedimentos de la cordillera de la costa y sedimentos finos del escudo Brasileño, ya que este último, no presentaba altas pendientes, llamándolo Calfro Malvino (de aguas frías), continua siendo profunda la parte noroeste de la cuenca del Titicaca sedimentando así, la

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorenta  
CIP 338105  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pareda Conza  
CIP N° 129975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 00001-2021-0596398201

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Formación Ananea que contiene pizarras y esquistos de cuarzo muscovita en la parte superior del Silúrico sedimenta la Formación Chagrapi con contenido más preponderante de lutitas, limolitas con intercalaciones areniscas arcóscicas.

**Devónico**

La parte de la cuenca del Titicaca, se encontraba sumergido bajo aguas marinas muy profundas, especialmente la parte oriental de la cuenca, por eso la sedimentación silicio clástico hacia la parte este. A fines del devónico medio, los mares empiezan a retirarse del gran geosinclinal por el levantamiento paulatino de la cuenca. Este período se caracteriza, por una tectónica de compresión que da lugar a plegamientos y metamorfismos de tectónica Herciniana, se da también un vulcanismo sin sedimentación. El Devónico es representado por el Grupo Cabanillas que tiene una litología tipo de areniscas y lutitas que se intercalan con areniscas cuarzosas.

**Carbonífero**

Ocurre una emersión total de las cuencas y un profundo cambio en la paleogeografía, formándose otras cordilleras ocasionadas por la tectónica distensiva, formando así, grandes fallamientos para luego ser rellenados por depositación fluvial, glacial y deltaica con evidencias de actividad volcánica, quedando así la parte noreste de la cuenca en una transgresión y regresión en el Missisipiano. Las unidades litoestratigráficas que ocurren en esta edad son el Grupo Ambo, Grupo Tarma y parte del Grupo Copacabana, aquí la litología es de areniscas cuarzosas intercaladas con lutitas y limolitas, areniscas calcáreas y calizas en el tope con presencia de fósiles.

**Pérmico**

La cuenca marina del pérmico, ocupa los territorios de Perú, Bolivia, Ecuador y Brasil y en este período las secuencias depositacionales son carbonáticas (Grupo Copacabana, caliza micrítica espirica con niveles de dolomías), también se observa una quietud tectónica, logrando así una peneplanización a lo largo de este período. También se produce de forma paulatina un levantamiento y dejando sobre las rocas carbonatadas sedimentos de origen continental (Grupo Mitú, lavas brechas porfíricas y yeso en algunos niveles), para luego plegarse por la fase compresiva de la tectónica tardiherciniana. Luego de fase distensiva

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. 25

Ing. Henry Calcina Umorenta  
CIP 33595  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Corda Carazo  
CIP 87 22915  
Evaluador de Estudios de Impacto  
N.º 11 0015 0015-00000000

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2515229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



de la tectónica Finiherciniana se produjo eventos volcánicos que son representados por el Grupo Iscay y parte del Grupo Mitu, la litología son flujos de lava de tonos pálidos tobas con intercalaciones con areniscas arcóscicas en matriz de limolita. También ocurren intrusivos de la Unidad Versalles (monzonita cuarcífera) e Intrusivo Jacuykata (Leucogranito).

MESOZOICO

**Triásico**

Continúa la erosión de las partes continentales, con secuencias de sedimentación y vulcanismo. Aquí se ubica parte del Grupo Mitu con areniscas arcóscicas, grawackas intercaladas con limolitas verdes y niveles andesíticos. Existen también intrusivos ubicados en esta edad compuestos por monzogranitos y cuarzo monzonitas.

**Jurásico**

Ocurre una regresión marina a finales del jurásico inferior, para luego, el mar retirarse lentamente, dejando como evidencia lutitas, niveles de cuarcitas, calizas, ortocuarcitas yesos y areniscas del Grupo Yura (formaciones Cachios, Puente, Gramadal y Labra) que son sedimentos de fase marina somera, oscilante y en la parte superior de tipo volcánicos. En el jurásico superior ocurre una transgresión fuerte, debido a una epirogénesis depositándose así clásticos continentales.

**Cretáceo**

La sedimentación de la gran cuenca Jurásico - Cretáceo en la que fue parte la cuenca del Titicaca, era similar a la del Jurásico superior, en el cual, la gran cuenca de Putina inicia su relleno de sedimentos de forma paulatina, debido a, movimientos de subsidencia, quedando la parte de la cuenca en un ambiente semicontinental, teniendo aportes arenáceos de las zonas positivas o emergidas de la cordillera oriental. Esto continua, hasta el término del período cretácico pero, con fuerte actividad volcánica en la parte sur oeste de la cuenca del Titicaca. El cretáceo inferior es representado por las formaciones Sipín, Muni, Huancané, Hualhuani, Mirco y Viluyo compuestas mayoritariamente por areniscas cuarzosas, areniscas feldespáticas, calizas, lodolitas y yesos. En el

UNIDAD EJECUTORA (UE):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2518229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



cretáceo medio, la cuenca continúa una depositación calcárea, sobreponiéndose a las areniscas del cretáceo inferior e intercalándose con lutitas del Grupo Mocho, estas secuencias calcáreas pertenecen a la Formación Ayabacas. La parte superior del cretácico comprende facies mixtas de la Formación Vilquechico, Formación Auzangate y Unidad Yurac Apacheta, la litología corresponde a areniscas cuarzosas y feldespáticas, limoarcillitas grises a verdes, areniscas arcólicas, limoarcillitas rojas, mozogranitos y latiandesitas.

**CENOZOICO****Paleógeno/Neógeno**

Comprende secuencias y sedimentos continentales, volcánico sedimentarios, representados por el Grupo Puno, el cual forma por una potente capa de conglomerados feldespáticos que fueron afectados levemente por la fase Inca del Ciclo Andino. Luego se inicia una actividad volcánica intensa en gran parte de la zona sur y centro de la región, que comprende secuencias volcánicas con ocurrencia de flujos lávicos (Grupo Barroso, Grupo Sillapaca, Formación Picotani) y tobas (Grupo Palca, formaciones Confital, olquerane). Finalmente y luego de la fase Quechua compresiva ocurre una peneplanización con fuerte erosión que es representado por secuencias sedimentarias y volcanosedimentarias (Grupo Maure y parte de la Formación Colquerane), conglomerados polimícticos (Formación Arco Aja, Unidad Santa Lucia) e intrusivos de composición ácida.

**Cuaternario**

Entre el límite terciario y cuaternario sedimenta la Formación Azángaro con litología de arenas finas con limos poco consolidados. Continúa el levantamiento progresivo de los andes, acompañado por actividad volcánica andesítica, se siguen profundizando los valles y depositándose sedimentos glaciares (Pleistoceno), fluvioglaciares y aluviales. Sigue también la actividad volcánica con abundantes explosiones para que así en el Holoceno quede la fisiografía actual de las cuencas intermedias.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

  
 Ing. Henry Calcina Urnante
CIP: 435007  
JEFE DE OFICINA 27

Ing. Juan A. Fuentes Caceres  
CIP N° 123755  
Evaluador de Proyectos de Descripción  
R.L. N° 00796-2021-000000000000

UNIDAD EJECUTORA (UE):

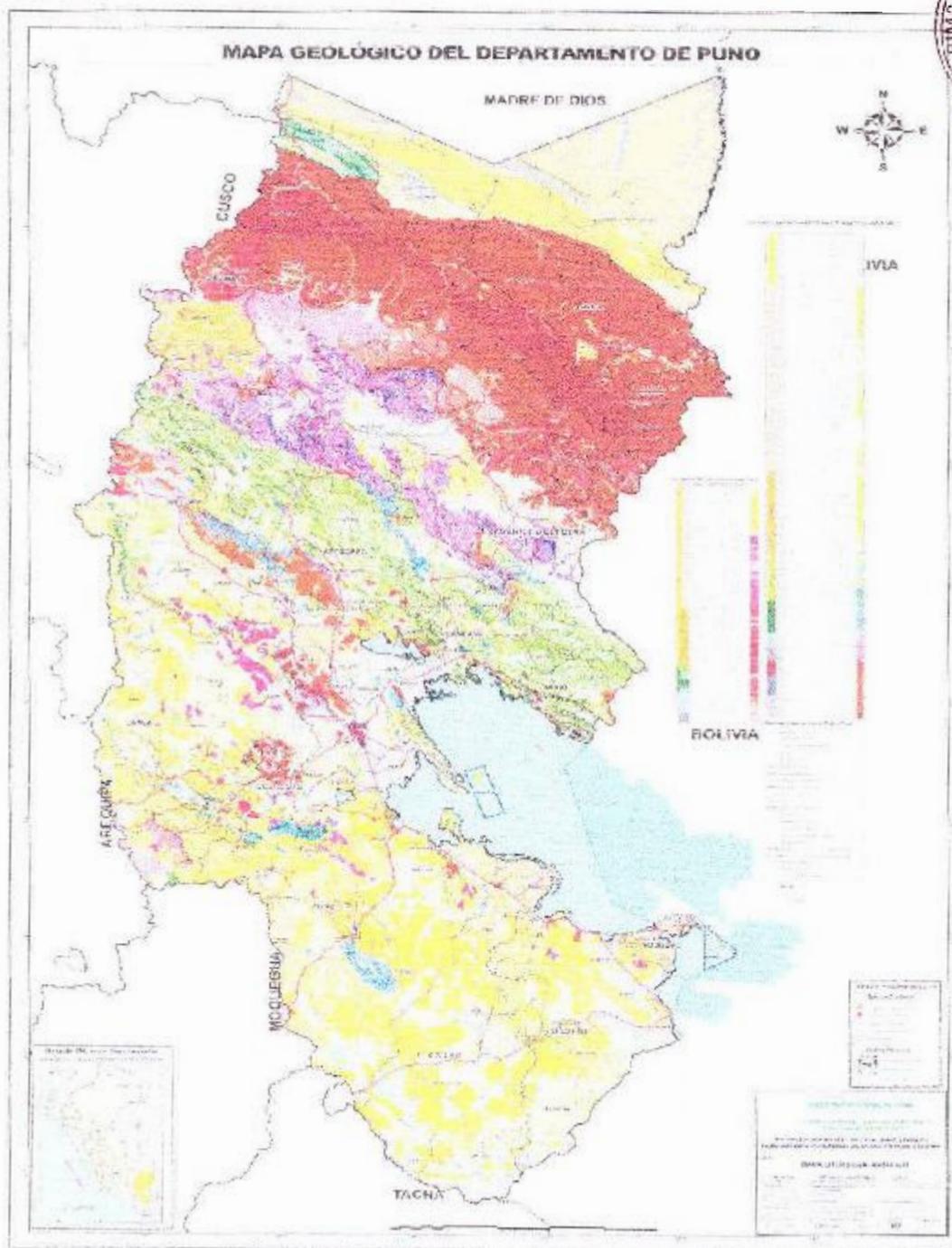
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 04: Mapa geológico del departamento de Puno.



BIMCASA INGENIEROS S.A.C 28

Ing. Henry Calcina Umontente  
 CIP. 333.65  
 JEFE DE PROYECTO

Ing. Javier A. Pardo Salazar  
 CIP. 22775  
 Evaluador de Impacto de Ambiente  
 N.º 17 0270 0001 00000000



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**2.4.2 Geomorfología Regional**

De acuerdo con la cartografía de INGEMMET, se distingue entre Puno, siguientes unidades geomorfológicas regionales tenemos:



**La Cordillera Occidental**

En esta unidad conforma la unidad geomorfológico occidental del sector, el cual se encuentra formando parte del sistema orográfico que viene del sur, esa área constituye parte del flanco discetado de los Andes Occidentales y se caracteriza por el relieve abrupto con pendientes extremas, en esta unidad es factible distinguir, así mismo, la erosión profunda efectuada por la glaciación y por las aguas de escorrentía, fenómenos que han originado respectivamente característicos valles en U y pequeños valles estrechos, quebradas profundas y cañones.

411

La litología de esta unidad se caracteriza por la predominancia de rocas ígneas extrusivas (volcánicas) pertenecientes al Cenozoico, excepto su área marginal NE, donde la erosión ha puesto al descubierto sacar sedimentación ocasionalmente se encuentran afloramientos de rocas intrusitas, tales como dacitas, microdioritas, etc. Las alturas gradan desde los 4200 hasta los 5420 m.s.n.m

**Altiplano**

Esta unidad se extiende con muy suave inclinación desde la falda oriental de la Cordillera Occidental, hasta las estribaciones de la cordillera oriental, prolongándose hacia el SE hasta territorio boliviano e incluye la gran depresión de la cuenca de los lagos Titicaca y Popopó. En general son terrenos planos, a veces con muy suave ondulamiento esta característica ha dado como sabemos la denominación de Altiplano.

Estos terrenos se consideran como restos de una peneplanicie formada a una altura relativamente baja durante el terciario medio a superior. A fines del Terciario o principios del Cuaternario, esta superficie peneplanizada se elevó hasta altitudes entre los 3000 y 5000 metros sobre el nivel del mar, siendo una cota promedio las 3900 m.s.n.m.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Uribe  
CIP 335085  
IETE DE PROFESION

Ing. Jaime A. Fandi Carate  
CIP N° 20918  
Especialista en Riego y Desagüe  
A.L.N° 9070-2021-22859802



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



410

**Cordillera Oriental**

Esta área constituye la unidad geomorfológica oriental del sector. Las características fisiográficas, en general, son similares a la considerada para la Cordillera Occidental, excepto la litología, pues en esta área se encuentran constituidas por rocas metamórficas y principalmente sedimentarias.

Esta cordillera viene de territorio boliviano con dirección NNE e ingresa hacia el extremo Nor-Oriental, se le denomina Gran Cordillera de Carabaya, la cual sirve a su vez de límite de 2 unidades fisiográficas distintas, la sierra y la selva.

Las principales alturas de los cerros y nevados que conforman las cordilleras de este sector, se encuentran en la región de Ayaviri con altitudes de hasta 5400 m.s.n.m.

En cuanto a unidades geomorfológicas locales, tenemos:

**Altiplanicie**

Esta unidad ha sido ya explicada en párrafos anteriores y donde se concluye que el altiplano (conocido como Puna) es una planicie sin rasgos fisiográficos y donde los ríos actuales desarrollan meandros sobre esta superficie.

**Cerros**

Son elevaciones que fluctúan entre los 4000 y 5000 m.s.n.m. en la que la acción geodinámicas de las quebradas en las partes altas es muy activa, donde en algunos sectores se observa fuerte socavamiento de las paredes laterales de valles de sección transversal en "V", con pendientes abruptadas.

**Lomadas**

Esta unidad geomorfológica está constituida por promontorios aislados o contiguos que se desarrollan al pie de la unidad cerros; tiene superficie de formas suavemente onduladas con altitudes entre 4000 a 4200 m.s.n.m. y laderas con pendientes suaves y litología, arcillo arenosa por lo que son aprovechadas para la agricultura, este rasgo geomorfológico se encuentra entre las unidades cerros y altiplanicie. En cuanto al grado de actividades de cada uno de los rasgos geomorfológicos locales se resumen de la siguiente manera:

**Aitiplano**

BIMCASA INGENIEROS S.A.C 30

Ing. Henry Calcina Umoranta  
C.I.F. 353788  
JEFE DEL PROYECTO

Ing. Jaime A. Lucio Córdova  
C.I.F. N° 22018  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 81125-2021-CERROFRANCO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Durante los períodos de lluvias, las aguas producto de las precipitaciones se acumulan en esta enorme superficie, saturando y sobresaturando la superficie de rodadura, afectando su capacidad de soporte y quedando huecos, baches y acumulaciones de agua sobre la vía.

**Cerros**

En el caso de las partes altas de esta unidad, en la zona de quebradas la acción geodinámica es muy activa, produciéndose en muchas de ellas huaycos que son corrientes de lado de ocurrencia eventual que consisten de flujos rápidos o avenidas interspectivas de aguas turbias que arrastran a su paso materiales de diferentes tamaños desde suelos finos hasta materiales más gruesos desplazándose a lo largo de un cauce definido con desbordes laterales en su parte terminal, se aparecen conformando un cono o abanico.

403

**Lomadas**

Constituyen canteras potenciales para extraer materiales de agregacos con fines constructivos.

Se puede notar que las aguas de escorrentia que bajan por las pendientes del cerro, o medida que descienden erosión y socavan en muchos sectores un cauce a veces hasta considerable profundidad por debajo de la superficie debido a la facilidad con que se desmoronan los materiales arenolimosos, arcilloarenosos, entre otros.

Gráfico N° 05: El altiplano con su altiplanicie y sus lomadas, formaciones típicas en los alrededores del área de estudio



BIMCASA INGENIEROS S.A.C 31

Ing. Henry Calcina Umorenta  
CIP 327566  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime R. Pineda Gavara  
CIP 11 23995  
Evaluador de Planos de Ingeniería  
R.L. N° 0078-0071-000000000



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CODIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**Estratigrafía**

Se presentan unidades estratigráficas presentes en el área hasta 1 km ambos lados de la carretera.



**Formación Chagrapi (SD-ch)**

Esta formación subyace en muchas partes del lago Titicaca donde predominan lutitas negras de grano fino, finamente laminadas que representan módulos sideríticos banderadas en forma concéntrica de 30 cm. De diámetro. En las rocas fangolíticas nodulares se hallan presentes materiales que graban a limos, alrededor de la localidad de llavel y localmente desarrollan en clivaje que produce una estructura tipo lápiz.

403

Los estudios paleontológicos indican que las rocas de la formación Chagrapi, abarcan el límite entre el siluriano superior, u el devoniano inferior (Paleozoico).

**Formación Huancané – (Ki – h)**

Aparece hacia el SE del lago Titicaca hacia el Km 15+000 del tramo. Esta compuesta de arenisca de color blanco o rosácea, algo friable, con características de estratificación cruzada y conglomerados finos a gruesos de color violeta y también en estratificación cruzada. En el sector se hallan afectados por plegamientos (sinclinal invertido) con dirección NW-SE. No se han encontrado fósiles pero por su posición estratigráfica se asume del cretáceo inferior.

**Formación Moho (Ks – mo)**

Esta formación sobreyace a la formación Huancané, esta constituida por arciscas arcillo-calcareas de color rojo ladrillo y calizas fosilíferas de colores gris claro o rosado. También se encuentran pequeños afloramientos de fangositas finamente laminadas con limonitas además de conglomerados intraformacionales locales.

Es característica la irregularidad que muestra el rumbo y el buzamiento en áreas muy limitadas, a diferencia de las calizas Sipin nombradas anteriormente.

**Grupo Puno (T-pu)**

Se aprecia hacia el Km. 38 del tramo en estudio, hacia el oeste de la localidad de llave. Desde el punto de vista edafológico, han evolucionado a suelos

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

32

Ing. Henry Calcina Umorante  
DIP. 323498  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Arme A. Pardo Cordero  
DIP. N° 23925  
Especialista de Riesgos de Desastres  
N.º 10178 3021 CENAMARCA

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACION: CUPU - MELGAR - PUNO



residuales ácidos; actualmente, se encuentran sometidos dentro de la región; al proceso de erosión más severo, lo cual se manifiesta durante la época de verano actual (Diciembre - Marzo). Por tanto general este tipo de suelos presenta una coloración rojiza.

Este grupo esta compuesto litológicamente de areniscas color marrón, intercalados de conglomerados grueso, que contienen cantos de calizas, volcánicas, areniscas y cuarcitas, suprayaciendo se encuentran areniscas tufáceas de color gris verdoso intercaladas con aglomerados y brechas volcánicas andesíticas. Se le asigna una edad del Terciario interior.

407

En cuanto a suelos por su origen se han identificado:

**Aluviales (Q-al1-al2)**

Son materiales depositados por corrientes de ríos principales y permanentes, transporte de fragmentos rocosos a grandes distancias, bien trabajados. Ocupan la mayor parte de materiales que atraviesan el trazo, interrumpidos por los suelos que se describen líneas abajo. Están conformadas por limos, arenas y gravas, también bolos y bloques. Se han subclasificado en aluviales antiguos Q - al1 y más reciente Q - al2.

**Proluviales (Q-pl)**

Son materiales provenientes de corrientes temporales de aguas de lluvia, transporte violento de fragmentos de roca y lodo. En las desembocaduras conforman los conos de deyección.

**Deluviales (Q-dl)**

Son suelos producto de la meteorización química, vientos, lluvias y la gravedad, son capas de suelos, poco a moderadamente consolidados.

**Escombros o coluviales (Q-e)**

Son acumulaciones de fragmentos rocosos en las laderas de los cerros de diferentes tamaños hasta llegar a bloques depositados por gravedad, la mayoría de veces con escasa matriz o ausencia de ella.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 33556  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2518229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

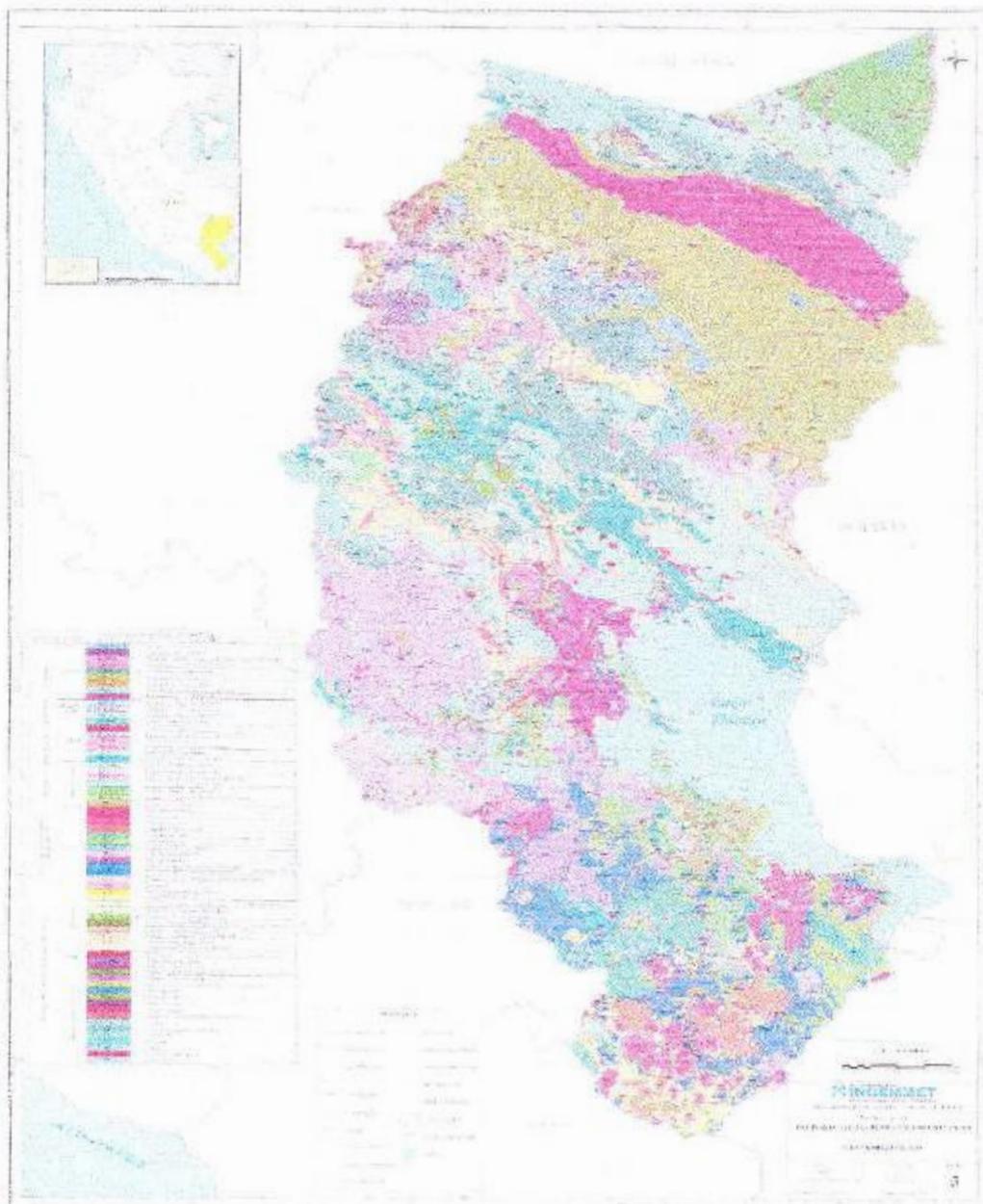


Se presentan muy cerca de los depósitos proluviales y deluviales anteriormente mencionados, hasta en extensión de 1.5 Km., de largo.

Gráfico N° 06: Mapa de Geomorfología de la Región Puno



406



BIMCASA INGENIEROS S.A.C. 34

*Henry Calcina Umorente*  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 345658  
JEFE DE PROYECTO

*Jaime A. Pando Caceres*  
CIP N° 22975  
Especialista de Proyectos de Obras de  
R. L. N° 0005-2001-CONORRSCU



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



**2.4.3 Geología Estructural**

Dentro de la región se encuentran varios tipos de estructuras geológicas las cuales guardan diferentes relaciones tanto con ocurrencias mineras, hidrocarburos y zonas de debilidad estructural propensas a fenómenos sísmicos. También se distinguen esquemas estructurales muy definidos que conforman la llamada Cadena Andina y la Cadena Herciniana que tienen edades diferentes de formación, las cuales trajeron eventos de deformación diferentes en diferente tipo de litología.

405

Gráfico N° 07: Mapa geológico Nacional



BIMCASA INGENIEROS S.A.C 35

Ing. Henry Calcina Umorento  
CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jorge A. Pareda Carazo  
CIP N° 120975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
N.L.N° 0010-2021-CP/REGISTRO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**DOMINIOS TECTÓNICOS EN LA REGIÓN DE PUNO**

Los dominios tectónicos fueron definidos por CARLOTTO et al (2010) en base a complejos estudios geológicos a nivel nacional. En la Región de Puno en general los límites estructurales están señalados por sistemas de fallas NO-SE, E-O y NE-SO; regional o localmente pueden estar marcados por unidades magmáticas de diferentes edades y composiciones. La evolución geológica de cada bloque está atribuida a las características litológicas propias de cada dominio, que da como resultado una alta heterogeneidad de la litosfera continental. Se han delineado los siguientes dominios geotectónicos en la Región Puno

404

**Cordillera Oriental**

En este dominio estructural afloran rocas metasedimentarias del Paleozoico inferior que corresponde a una cuenca distensiva en un contexto de trasarco, que evoluciona a régimen compresivo en un contexto de antepaís de retroarco (Jaillard 47 XV Congreso Peruano de Geología).

Estos sistemas controlaron la evolución de las cuencas y el emplazamiento de cuerpos intrusivos durante todo el Paleozoico. En el Permo-Triásico actuaron como fallas normales asociado al rift Permo-Triásico, y durante la evolución andina sufren la inversión tectónica y actúan como fallas inversas, lo que ha producido el fuerte levantamiento y erosión de la actual Cordillera Oriental. Estas fallas son interpretadas de transformación desarrolladas durante el proceso de rifting permo-triásico (Cariotto et al., 2005). De acuerdo a sus firmas de elementos mayores y traza, los granitos permo-triásicos de la Cordillera Oriental (Miskovic y Schaltegger, 2009) son peraluminosos a peraluminosos medios y se les puede clasificar tectónica y magmáticamente como granitos orogénicos transicionales.

**Altiplano Oriental**

Corresponde a la cuenca Putina situada en el borde sur de la Cordillera Oriental, que presentan un substrato con rocas del Paleozoico inferior. Esta cuenca ha sido rellenada durante el mesocenoico y muestra una tectónica de faja corrida y plegada convergencia suroeste desarrollada en el Cenozoico. El magmatismo permo-triásico y jurásico, así como los sistemas de fallas, indican la existencia de movimientos distensivos relacionados a sistemas de rifts en esas épocas. Aquí se ha desarrollado el arco interno cenozoico (Clark et al.,

SIMCASA INGENIEROS S.A.C 36

Ing. Henry Calcina Umorenta  
CIP. 333095  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pineda Soto  
CIP. N° 259875  
Evaluador de riesgos de inversión  
R.L. N° 20175-0021-2008000015



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2518229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



1984) donde se tiene un magmatismo potásico a ultrapotásico representado por las shoshonitas, lamproitas y minetes del Oligo-Mioceno-Plioceno (Carlier et al., 2005). Está limitada al oeste por el sistema de fallas NO-SE Urcos-Sicuani-Ayaviri y al este por el 89 sistema de fallas de la Cordillera Real. Estos dos grandes sistemas de fallas definen un bloque litosférico infrayacido por un manto de harzburgita metasomatisado de edad paleo-proterozoico a arqueana (Carlier et al., 2005) diferente al terreno de Arequipa

403

**Altiplano Occidental**

Se localiza entre el borde norte de la Cordillera Occidental y el Altiplano Oriental, corresponde al antiguo alto mesozoico Cusco-Puno, limitado por los sistemas de fallas Cusco-Lagunillas-Mañazo y Urcos-Sicuani-Ayaviri (Carlotto et al., 2005; Carlotto, 2006), los que en el Cenozoico jugaron como fallas de rumbo e inversas, controlando el relleno sedimentario de las cuencas sinorogénicas de capas rojas (Eoceno-Mioceno). A partir de los estudios de los magmas potásicos y ultrapotásicos como leucitilas traquibasaltos y tefritas del Oligo-Mioceno terminal (27-6 Ma), se interpreta que bajo el Altiplano Occidental y/o borde norte de la Cordillera Occidental, la presencia de un manto lerzolítico metasomatisado con edades meso-neoproterozoico (Carlier et al., 2005).

**Cordillera Occidental**

Corresponde a la antigua cuenca occidental peruana que comenzó a individualizarse en el Jurásico inferior con el inicio del de arco volcánico Chocolate (190-170 Ma), y el relleno sedimentario con carbonatos, turbiditas y sílico-clásticos hasta el Cretácico inferior. Luego en el Cretácico superior la cuenca se invierte por que comienza a levantarse los dominios costeros, y predominado cada vez más de la sedimentación continental. Así, la tectónica del Cretácico superior produce el cabalgamiento Cincha-Lluta y Tapacocha-Conchao-Cocachacra que tienen vergencia al este. La deformación migra hacia el E y durante el Eoceno son los sistemas de fallas Cusco-Lagunillas-Mañazo en el sur, Marañón en el norte, que cabalgan sobre el Altiplano Occidental. El dominio está caracterizado por la intensa actividad volcánica relacionado a los arcos volcánicos cenozoicos denominados: Toquepala-Tantará (75-55 Ma), Challaviento-Llama (55-42 Ma), Anta-Pativilca (42-30 Ma), Tacaza-Calamarca (30-24 Ma), Huayllillas- Palca-Sillapaca-Calipuy (24-10 Ma), Barroso inferior-Negritos (10-3 Ma), Barroso superior (3-1 Ma) y Arco Frontal (<1 Ma). Los

BIMCASA INGENIEROS S.A.C 37

*Henry Calaña Umorente*  
ing. Henry Calaña Umorente  
CIP 33755  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Fariñas Cornejo  
CIP 11-21375  
Ejecutivo de Planes de Desarrollo  
C.I. 31-0173-2021-000000012



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



magmas de estos arcos son calcoalcalinos y las signatures de sus elementos traza son típicas de subducción y se observan variaciones con el tiempo de los elementos traza como Sm/Yb y Sr/Y (Marrani et al., 2010).

**Alto Condorama-Caylloma**

Corresponde a un alto estructural mesozoico desarrollado en la parte media de la cuenca occidental del sur y centro del Perú. Está controlado por el sistema de fallas Condorama-Caylloma-Mollebamba.

Durante el Cenozoico estos sistemas juegan como fallas inversas y generaron estructuras en flor, lo que ha favorecido la formación de grandes cámaras magmáticas, dando lugar así a la formación de calderas que emitieron grandes volúmenes de ignimbritas. A arribos lados del alto se desarrollaron las cuencas continentales sinorogénicas Tacaza (30-24 Ma) y Maure (22-5 Ma), cuyos sedimentos están intercalados con niveles espesos de ignimbritas.

**Zona Subandina**

Corresponde a la faja corrida y plegada de las secuencias sedimentarias paleozoicas hasta miocenas. La principal deformación es en el Mioceno, producto del cabalgamiento de la Cordillera Oriental sobre la Llanura Amazónica, debido a un cizallamiento cortical que produce la "subducción continental" del cratón brasileño bajo la Cordillera Oriental.

**Llanura Amazónica**

La Llanura Amazónica es la expresión superficial de las cuencas de ante país amazónicas producto de la faja corrida y plegada de la Zona Subandina, en la actualidad no se observan eventos tectónicos importantes en este dominio.

**DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS**

La interpretación estructural de la zona de trabajo, permite determinar diferentes fallas, plegamientos, fallas y sobre-escurrimientos que fueron mapeados en las cartas geológicas que circunscriben la Región Puno por INGFMFT, a continuación, se enumeran y describen dichas estructuras geológicas.

BIMICAS INGENIEROS S.A.C

*[Signature]*  
Ing. Henry Calcina Umorente 38  
CIP: 933595  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Javier A. Pineda Castro  
CIP N° 20972  
Especialista de Riesgos de Inundación  
M. N° 0070-2013-08699101



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUZI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUZI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUZI - MELGAR - PUNO



**Fallas**

Este tipo de estructuras en la región Puno están dispersas en casi toda su extensión territorial, pero se observan ciertas concentraciones estructurales con direcciones predominantes casi siempre NO-SE (rumbo andino) variando a NS en algunos casos y NO-SE, esto relacionado especialmente con la edad del tipo de litología y lugar donde se han emplazado.

Las fallas con mayores longitudes se ubican entre las provincias de Carabaya y Sandia, llegando a tener longitudes que van desde los 9 Km hasta los 190 Km, donde sus orientaciones se mantienen paralelas con la dirección andina (NO-SF), estas estructuras en su mayoría cortan afloramientos de origen metamórfico del Paleozoico y sedimentarios del Cretácico. Estos sistemas de grandes fallas son cortados casi perpendicularmente por fallas de rumbo (sinestrales y dextrales) que tienen longitudes oscilantes entre los 4 a 11 km con direcciones de plano de falla NNE-SSO; en gran parte las fallas de rumbo son observables en afloramientos de las formaciones Sandia y Ananea

Otro tipo de estructuras relacionadas a deformación en régimen frágil son las fallas inversas que se localizan en sectores netamente metamórficos y sedimentarios, también cortan la parte norte de región y llegan hasta el territorio Boliviano, una de estas estructuras geológicas alcanza a tener unos 190 Km de longitud y divide terrenos paleozoicos y mesozoicos con los de edad Cenozoica (divisoria de cuenca que hace la Cordillera Oriental entre la cuenca del Lago Titicaca y la cuenca del Océano Atlántico).

En el sector centro de la región, en el dominio tectónico Altiplano Occidental el fallamiento inverso pone en contacto afloramientos sedimentarios y metamórficos del Cretáceo (Formación Ayabacas) y Paleozoico (Grupo Cabanillas). Al norte de la Provincia de Melgar este tipo de estructura geológica sobrepone a la Formación Huancané sobre la Formación Vilquechico (Formación Hanchipacha), aquí la longitud de las fallas están entre los 5 Km a 20 km, con desplazamientos al SO.

Entre los límites provinciales de San Antonio de Putina y Sandia (Norte de la Mina Rinconada) el fallamiento inverso pone a la Formación Sandia sobre la Formación Ananea, estas fallas tienen hasta 27 Km de longitud aproximada, ya en la Provincia de Carabaya la Formación Sandia sobreyace por fallamiento al Grupo Ambo (25 Km de longitud).

401

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP: 33555  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pombo Cadave  
CIP N° 120975  
Instituto de Registro de Ingenieros  
R.L. N° 00175-2021-0546898302



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Más al sur entre las provincias de Melgar y Lampa el fallamiento inverso pone en contacto litologías del Cretácico con afloramientos Neógenos y Paleógenos con Neógenos.

Otra concentración de fallas inversas ocurre en la Provincia de Moho en el cual las estructuras ponen en contacto a la Formación Huancané entre el Grupo Moho, afectando así también a la Formación Vilquechico, las longitudes de estas fallas están entre los 25 a 45 km aproximadamente.

Ya en el sector SO de la región entre las provincias de San Román y parte norte de Puno, estas estructuras geológicas dividen al Grupo Yura y Formación Huancané, con dirección de plano de falla NO-SF, a la vez en el mismo Grupo Yura pone al Jurásico inferior sobre el Jurásico superior. Mas al oeste los afloramientos de origen ígneo de la Formación Colquerane se superponen al Grupo Maure sedimentario (longitud de falla inversa 10 km aproximadamente).

Los afloramientos rocosos de la Formación Muni en la Península de Capachica son sobreyacidos por afloramientos calcáreos de la Formación Ayabacas, de igual manera pasa entre los afloramientos del Grupo Puno y Formación Muni, en ambos casos esta estructura pone en contacto dichas unidades estratigráficas

400

**Lineamientos**

Tomando como base a DIAZ et al (2012) solo para estructuras de tipos lineamientos se distinguieron lineamientos de 1er orden que son las tendencias regionales, con longitudes mayores a 100 Km las cuales se presenta en toda la región y siguen por lo general el rumbo andino NO-SE a excepción de los lineamientos con rumbo NNE-SSO, que se presentan al sur de la región y continúan hacia territorios de Bolivia y Chile

Los lineamientos de 2do orden, son también de tendencias regionales, por lo general abarcan entre 25 y 100 Km; estos lineamientos se encuentran distribuidos en toda la Región Puno y están agrupados en dos familias principales:

Las que siguen el rumbo andino NO-SE como la prolongación de la falla limite trasandina.

Rumbo que están asociados al rumbo andino; predominan los lineamientos NNE-SSO sobre los lineamientos NNO-NNE.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIF 335694  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Toledo Sotoca  
CIP N° 12195  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 2075-2021-02869041/1



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Lineamientos de 3er orden: De tendencia local, por lo general de una longitud menor a 25 Km; se encuentra ampliamente distribuidos en la región, presentando rumbos variados.

Estas se consideran importantes porque están relacionados al sistema de mineralización. Los lineamientos simples se asocian a sistemas de mineralización filoniana.

399

**Plegamientos**

Los plegamientos en la Región Puno están relacionados a rocas sedimentarias y metamórficas, de edad Paleozoica y Mesozoica.

Este tipo de estructuras geológicas predominan en la: Formación Sandía, Formación Ananea, Formación Huancané, Grupo Moho, Formación Auzangate, Formación Muni, Formación Vilquechico, Grupo Ambo y Grupo Tarma. Estas unidades presentan ejes de pliegues generalmente con direcciones NO-SE, extendiéndose entre las provincias de Huancané, Azángaro, Melgar, San Antonio de Putina, Sandía y Carabaya principalmente.

En el sector sur y centro de la región los plegamientos están restringidos a afloramientos sedimentarios Jurásicos y Cretácicos en su mayoría. Las unidades estratigráficas plegadas en este sector son la Formación Huancané, Formación Muni, Grupo Yura y Grupo Maure. Una tendencia cambiante en la orientación casi E-O de ejes de pliegues se observa en la Provincia de Puno el cual ocurre en el Grupo Yura y Formación Huancané, que es afectado por fallamiento inverso.

En si las zonas plegadas abarcan el sector norte, centro y parte del sector sur oeste de la región (provincias de San Román y Puno), aquí ocurren sinclinales y anticlinales con dirección de eje de pliegue NO SE. Cabe decir que en la Formación Chagrapi, Formación Ananea y Grupo Ambo, existe una variación en cuanto a ejes de pliegue, esta variación tiene direcciones NNO-SSE, ubicados entre los Centros Poblados Huata/Catave y Charpaña en la zona céntrica de cuadrángulo 31-x, en el cuadrángulo 31-y. En los afloramientos del Paleozoico, las deformaciones con esta dirección son observables entre los Centros Poblados de Mallcutira y Canterani (Provincia de Huancané).

Las unidades estratigráficas que enmarcan plegamientos en el sector central de la región son el Grupo Maure, Formación Ayabacas, Formación Saracocha, Formación Hualhuani, Formación Labra, Grupo Puno, Formación Muñani,

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. 41  
  
Ing. Henry Calcina Umorante  
C.P. 33595  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Juan A. Peña Sotelo  
C.P. 42905  
Entidad de Registro de Geomorfos  
R.L.N. 0175-262-42949922



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Formación Huancane, Grupo Iscay, Grupo Ambo Inferior, Grupo Cabanillas, Formación Calapuja.

En la Formación Ayabacas los ejes de pliegue tiene variadas direcciones, las que tienen mayormente rumbo andino NO-SE y otros NE-SO; en el Grupo Puno los ejes de pliegues tienen rumbo NE-SO; en el Grupo Cabanillas los rumbos de los ejes de pliegue son NE-SO y EO; la Formación Hualhuani forma un sinclinal con eje que tiene dirección casi E-O; Formación Labra con direcciones de eje de pliegue ONO-ESE; Formación Pichu con eje de pliegue NE-SO; Grupo Maure con anticlinales y sinclinales con dirección NO-SE; Grupo Palca parte sedimentaria direcciones de eje de pliegue NO-SF y N-S

Ya en el sur de la región en la Provincia de Chucuito se diferencia un eje de sinclinal que pliega al Grupo Maure, este eje de pliegue tiene una longitud de 33 Km siendo cubierta esta estructura por un evento volcánico del Terciario (cerros Taypehuyllane y Jachacirca).



393

Gráfico N° 08: Mapa geológico estructural de la Región y dominios estructurales de la Región Puno.



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pareda García  
CIP N° 212779  
Evaluador de Riesgo de Desastres  
R.L. N° 0005 2017-03/08/2017

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2518229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



#### 2.4.4 Geología Local

**Grupo Puno (P-pu).** Descrito por primera vez por Newell (1949), la unidad aflora de forma dispersa en la parte central y sur de la región. Palacios et al. (1993) menciona que la constitución litológica es de areniscas con conglomerados comunes, limolitas subordinadas, calizas y horizontes de tufos. Las areniscas en todo lugar son feldespáticas, las cuales pueden ser clasificadas como arcosas, subarcosas y como wackas feldespáticas, son de color rosado a marrón rojizo bien clasificadas, masivas bien estratificadas de tamaño de grano muy variable, con granos de cuarzo monocristalino angular a subredondeado.

Conglomerados y brechas conglomerádicas masivas con clastos redondeados a angulares principalmente de granodiorita horbléndica verde violáceo oscuro. Conglomerados con biastos del tamaño de cantos, principalmente de cuarcita redondeada, pasando a arenisca de grano grueso con estratificación cruzada. Finalmente, areniscas de grano grueso con estratificación festonada, tufaceas y conglomerados con gravas y gránulos, los cuales contienen hasta un 75% de clastos de caliza.

**Depósitos lacustrino (Qh-la).** Se componen por sedimentos muy finos arcillo-limosos a veces con interacciones con lente de areno-gravosos, estratificado en capas muy finas denominadas "varves". También ocurren intercalaciones con lentes orgánicas (Tinta, 2010), se encuentran distribuidos en forma de terrazas, en el extremo norte del fondo de valle del río Ramis.

**Depósitos fluviales (Qh-fl).** Este compuesto por gravas y bloques sub redondeadas, envueltos en una matriz arenosa, intercalados con arenas finas y gruesas y en algunas ocasiones se intercalan limos (Romero y Torres 2003). Ubicados en el cauce y márgenes del río Ramis, es susceptible a la ocurrencia de peligros geo-hidroclógicos de tipo inundación y erosión fluvial.

**Depósitos aluviales (Qh-al).** Los depósitos aluviales corresponden a los materiales que conforman las terrazas de ríos y quebradas, así como conos aluviales, que en muchos de los casos es difícil de representar gráficamente en los mapas por efecto de escala, los depósitos de terrazas pueden presentar cierto grado de consolidación y están sujetos a procesos de erosión fluvial, están conformados por mezcla de bolos, gravas, arenas y limos, con formas redondeadas a sub-redondeadas. Las formas más o menos redondeadas de

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

43

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 33568  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pineda Estrada  
CIP 11-12375  
Especialista de Planos de Ingeniería  
N.º 11-05111-1621-128488001

397



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



los fragmentos de rocas dependen de las distancias que han sido transportados.



**CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS**

**2.5.1 Precipitación**

**2.5.1.1 Precipitación en la Región Puno**

Las características estacionales del clima en la región se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. El conjunto de estaciones de la región muestra gran estacionalidad ya que en promedio el 69.6% se produce de Dic - Mar, y el 79.2% de Nov - Mar.

Se efectuó el análisis de consistencia, corrección y completación de datos de la variable precipitación media de 28 estaciones a nivel regional y de 13 estaciones ubicadas en el ámbito de la cuenca Ramis.

Se muestra en la Tabla N° 09 las precipitaciones medias mensuales y anuales obtenidas con los datos completados y ampliados. Las cuales no presentan diferencias que puedan repercutir negativamente en representar el comportamiento del fenómeno de precipitación en la zona de estudio.

396

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*Henry Calcina Umorente*  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335605  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 02: El régimen de la variación mensual de la precipitación

N°	Observatorio	Cuenca	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1	Ananea	Ramis	4680	125	105	92.5	44	15.4	7.1	5.8	14	24	47	60	94.5	634
2	Antauta	Ramis	4150	114	124	131	47	26.6	11	8.0	27	52	60	67	106	794
3	Araipa	Titicaca	3830	142	112	115	48	12.2	6.2	3.3	12	26	50	68	97.5	692
4	Ayaviri	Ramis	3928	155	119	104	44	7.5	3.5	1.7	9.7	15	56	83	103	701
5	Azángaro	Ramis	3863	119	93.3	85.2	39	8	1.9	2.1	7.8	22	43	67	88.1	577
6	Cachica	Titicaca	3933	177	154	149	51	10.2	4.3	3.5	10	24	45	59	104	789
7	Chuquibambilla	Ramis	3971	150	120	124	51	7.8	3.5	2.1	6.3	19	50	70	112	714
8	Cojata	Suches	4380	148	116	105	51	15.7	7.8	5.5	14	33	55	67	102	721
9	Condorama	Colca	4160	159	131	119	41	7.1	2.9	1.6	8.7	12	25	43	90.2	641
10	Crucero	Ramis	4130	163	144	110	53	14.3	6.9	4.7	13	35	57	82	128	820
11	Huancané	Huancané	3090	138	108	104	41	11.5	4.9	3.9	9.8	29	45	64	108	667
12	Juliaca	Coata	3820	135	101	92.8	41	8.1	4.6	1.8	7.1	19	44	55	83.1	583
13	La Raya	Vilcanota	4120	190	148	149	79	22.2	4.4	6.2	10	28	60	89	123	918
14	Lampa	Coata	3892	153	126	111	46	7.3	3.9	1.6	6.2	21	45	64	111	608
15	Lisli	Ramis	3980	188	145	141	53	8.3	4.6	2.2	12	20	48	64	118	804
16	Macusani	Inambari	4341	110	113	91.0	35	8.9	3.3	4.4	11	17	37	49	98.6	579
17	Muñani	Huancané	3948	137	107	90.3	46	9.1	4.3	3.4	8.6	25	45	64	99.5	640
18	Nuñoa	Ramis	4135	145	137	115	35	12.7	4.1	3.6	6.7	20	54	64	97.9	694
19	Orullo	Ramis	3920	152	114	117	54	8.8	5	2.1	6.6	24	46	70	103	703
20	Pampahuta	Coata	4400	175	156	132	51	10.4	3.1	3.1	8.3	15	38	69	124	784
21	Progreso	Ramis	3970	129	97.8	99.7	41	7.4	1.5	2.0	5.8	21	46	66	92.8	611
22	Pucará	Ramis	3910	155	128	122	48	8.1	4.7	2.8	8.9	22	50	68	118	741
23	Putina	Huancané	3878	147	104	102	50	11.5	5	4.2	8.9	29	52	73	97.6	685
24	Quillcasi	Coata	4630	174	181	150	53	9.2	3.9	3.6	13	23	40	78	135	862
25	Santa Rosa	Ramis	3966	171	137	141	52	11	3.5	2.8	8.8	29	60	85	133	833
26	Sicuani	Vilcanota	3546	135	117	111	54	15.8	5.1	5.1	8.2	22	50	72	103	697
27	Taraco	Ramis	3820	135	104	87.2	37	6.5	5.3	2	7.2	23	38	53	88.8	587
28	Yaut	Apurímac	3940	186	174	131	61	11.6	6.2	2.3	8.0	20	39	60	123	825

395

FUENTE: SENAMHI - 2012

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorenta  
CIP 335585  
JEFE DE PROYECTO



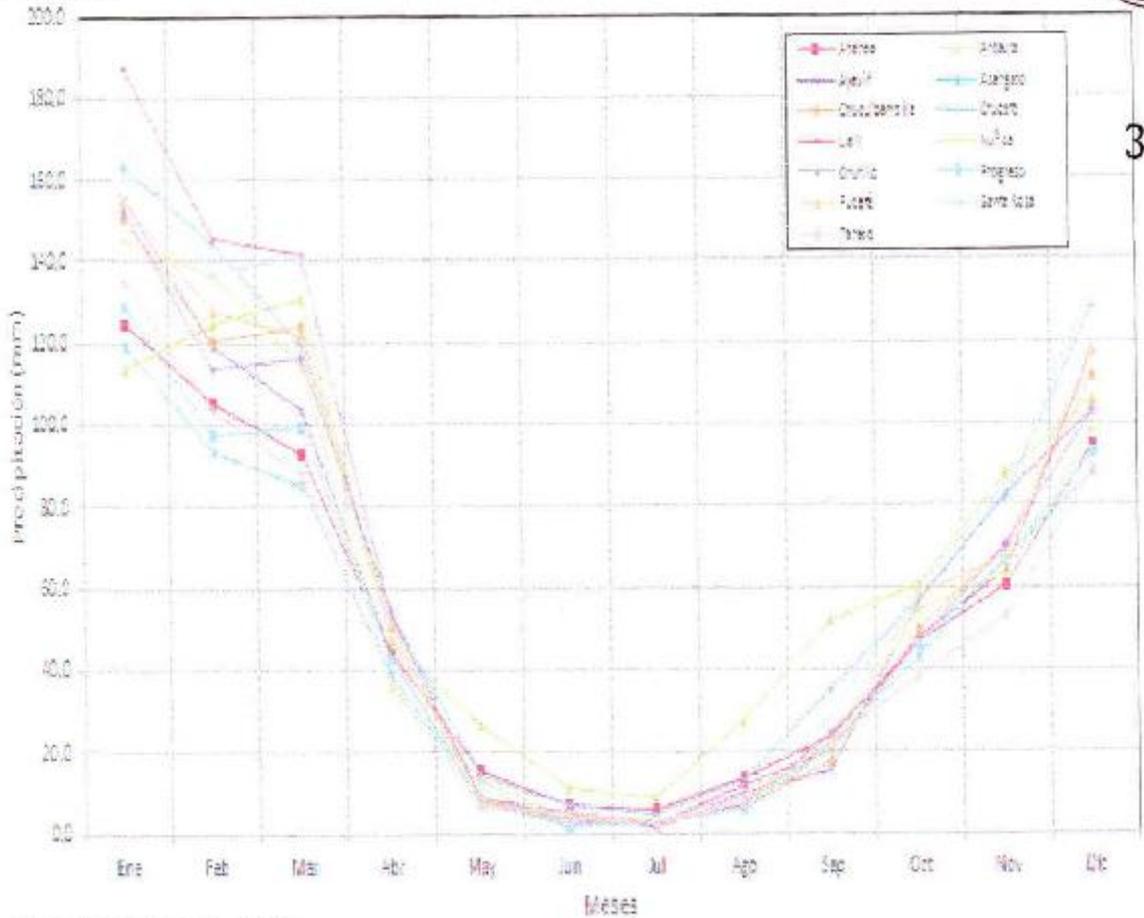
UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**  
NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Se observa el régimen de la variación mensual de la precipitación (promedio multianual) de las estaciones dentro de la cuenca del río Ramis según a la tabla 09.



394

FUENTE: SENAMHI - 2012

En la Gráfico N° 09 se muestra la distribución espacial de la precipitación. Se observa claramente que la precipitación se concentra en la parte norte y suroeste de la cuenca del río Ramis, específicamente en las cabeceras de cuenca ubicadas sobre los nevados

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP. 335595  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

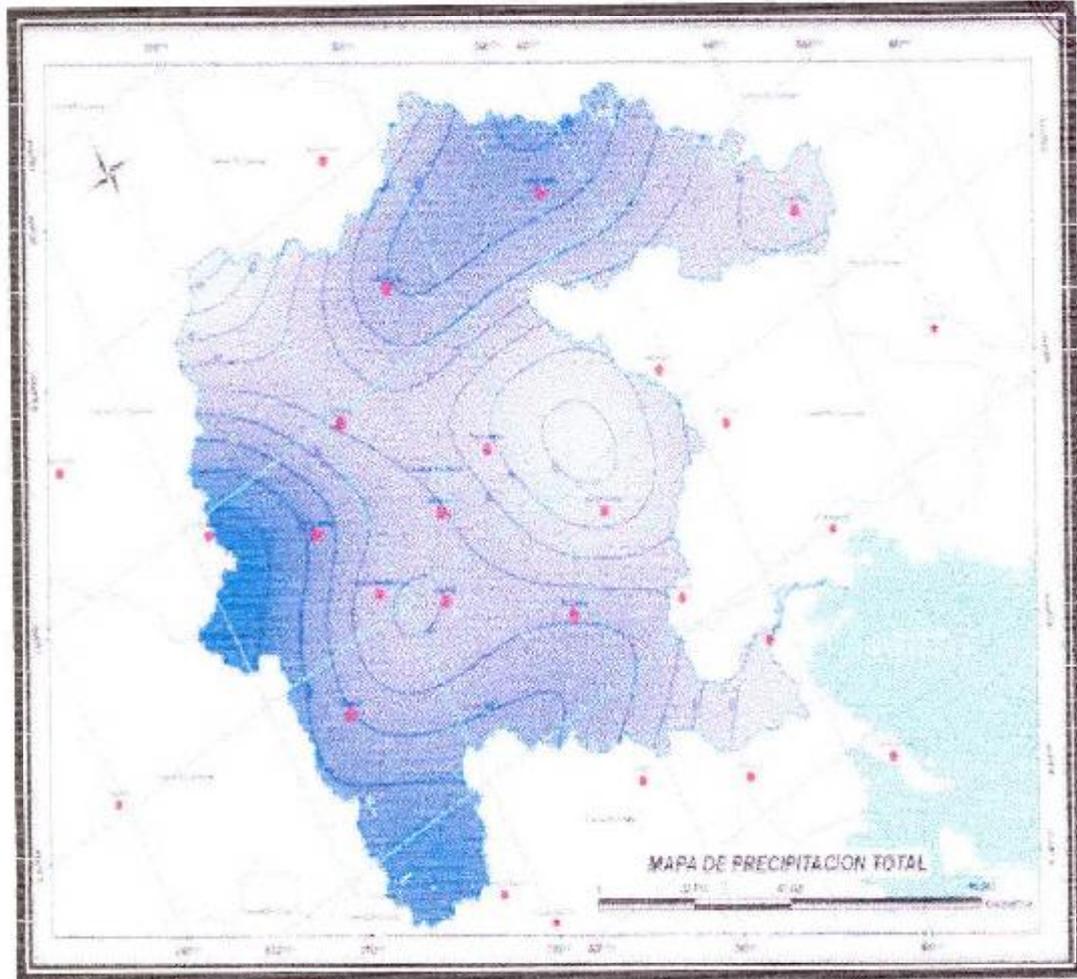
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico. N° 09. Distribución espacial de la precipitación (mm) en la cuenca del río Ramis.



393

**2.5.1.2. Precipitación en la Cuenca Ramis**

La precipitación media en la cuenca Ramis es de 708.80 mm/año, en la cordillera la Precipitación alcanza los 925.00 mm/año, el cual está concentrado en núcleos en el parte aguas con la cuenca Urubamba y Alto Apurímac.

La información de precipitación media de la zona de emplazamiento del proyecto, se ha obtenido de la estación meteorológica C.O. Chuquibambilla, ubicado en el área del proyecto.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 335685  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Ivonne A. Fuentetaja  
CIP N° 123775  
Especialista de Riesgos de Desastres  
R. L. N° 05175-2021-086649602



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



La zona del emplazamiento del proyecto de defensa ribereña. Los registros de precipitación media total oscilan entre 432.1 a 710.9 mm/año y la precipitación media es de 558.9 mm/año. Ver Tabla 10.



Tabla N° 03: Parámetro de Precipitación mensual y anual en Cupu

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1991	168.7	102.6	126.9	26.2	23.5	55.0	0.0	0.0	27.0	28.9	37.8	63.7	655.30
1992	137.7	116.4	26.6	9.3	0.0	0.0	6.2	58.1	3.9	59.7	45.5	79.0	542.30
1993	149.5	50.7	98.9	45.2	15.4	4.6	0.0	6.5	23.8	22.0	75.2	123.8	616.70
1994	140.6	196.4	76.6	58.5	11.2	0.0	0.0	0.0	2.4	12.6	25.7	96.4	622.40
1995	135.7	179.8	129.1	22.0	3.2	0.0	0.0	0.0	12.6	23.2	40.4	107.1	653.10
1996	74.2	51.0	79.1	19.6	3.8	0.0	0.0	12.8	16.8	21.2	55.4	98.2	432.10
1997	190.7	146.4	109.0	27.8	0.0	0.0	0.0	17.8	44.1	22.0	61.6	92.0	710.90
1998	123.6	98.6	58.4	64.6	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	54.6	43.8	34.3	494.30
1999	99.6	96.0	115.8	67.2	5.8	0.0	0.0	0.0	39.4	56.2	26.0	38.6	544.60
2000	135.0	73.4	74.0	2.4	8.0	19.3	0.0	5.0	5.6	81.2	1.8	54.0	459.70
2001	111.8	109.8	144.0	11.0	9.6	2.8	0.0	2.2	6.6	37.0	31.0	79.6	546.20
2002	93.6	126.2	63.8	33.4	6.4	0.0	12.0	0.0	39.0	109.2	34.5	53.6	571.70
2003	197.0	100.2	102.4	14.4	10.0	4.8	0.0	4.0	25.0	21.8	32.2	78.2	590.00
2004	157.2	127.0	107.0	37.6	9.4	5.2	4.6	19.8	20.2	8.8	49.5	47.2	593.60
2005	78.4	110.6	105.4	26.6	0.0	0.0	0.0	1.0	21.2	75.0	71.2	108.2	597.60
2006	187.6	47.8	66.2	16.2	1.4	2.0	0.0	1.4	26.6	58.6	44.5	125.0	578.00
2007	89.2	45.2	123.5	76.6	6.2	1.2	0.5	1.8	36.8	18.8	64.4	69.8	535.10
2008	154.0	60.0	67.8	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	3.8	37.4	34.0	98.4	456.80
2009	67.0	150.0	50.4	6.4	0.0	0.0	3.0	0.0	20.2	31.4	60.2	72.0	460.60
2010	103.0	145.4	63.0	39.6	18.4	0.0	0.0	0.0	3.6	24.0	7.4	121.8	527.00
	129.68	106.73	89.44	30.33	6.65	5.07	1.32	6.53	18.93	40.18	41.87	82.18	550.90

FUENTE: SENAMHI - 2012

392

El período de lluvias de mayor magnitud comienza a partir del mes de diciembre y se prolonga hasta marzo y corresponde al 73% en promedio de las precipitaciones totales anuales. El porcentaje de precipitación en las estaciones meteorológicas durante los 4 meses oscilan de 60 a 84.5%.

El periodo seco (invierno), comprende los meses de Mayo a Agosto, las precipitaciones con sus mínimos valores llegan a ser el 3.5% en promedio de las precipitaciones totales anuales. El porcentaje de precipitación varía de 0.2 a 12%.

Los meses transitorios corresponden a Abril y Setiembre a Noviembre, presentan el 23.7% de las precipitaciones totales anuales. El porcentaje de precipitación oscila entre 14.2 a 37.8%.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO 48

Ing. Jorge A. Flores Cossio  
CIP N° 120979  
Evaluador de Riesgos de Inundación  
L. N° 00000-2001-0206PR0001



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

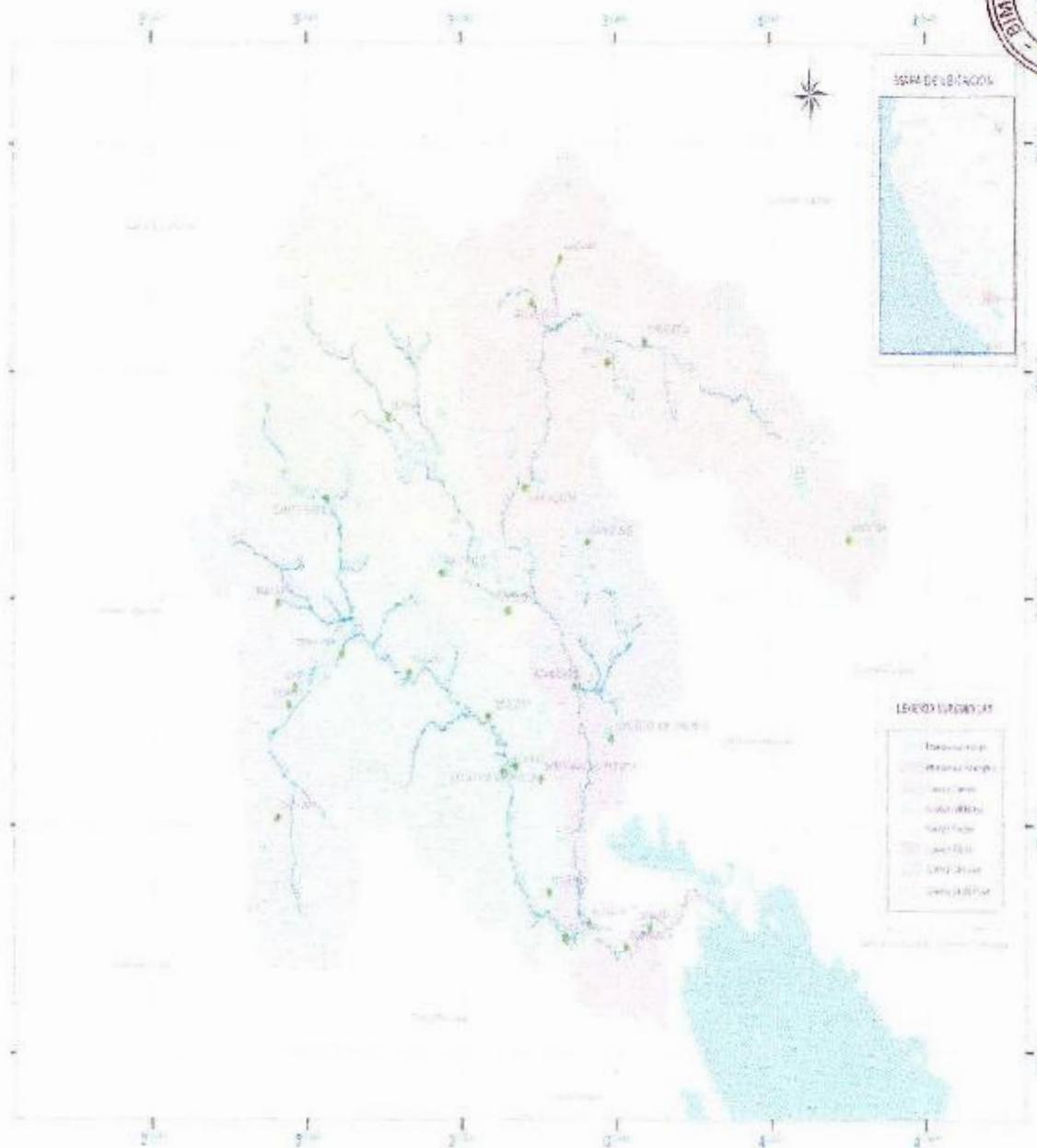
COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 10: Mapa Cuenca del Rio Ramis



391

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335685  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

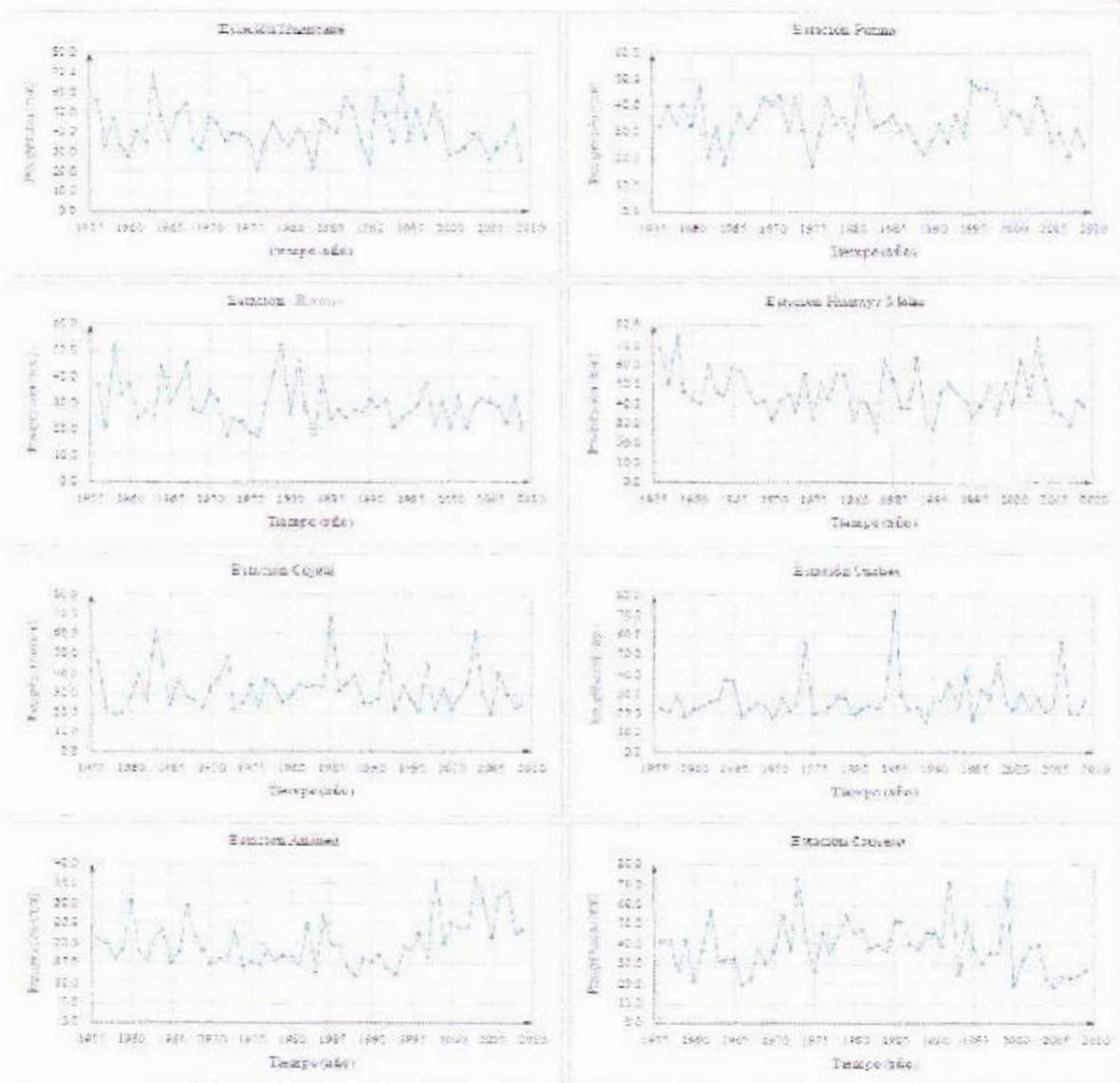
COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 11: Hidrograma de serie anual de precipitaciones máximas en 24 horas estaciones meteorológicas de la cuenca Ramis y cuencas vecinas



390



**2.5.2 Temperatura**

SENAMHI (2012) "La temperatura es la medida del calor y el frío, esta juega un papel importante en todos los procesos, químicos, físicos y biológicos, de las plantas, puesto que los cambios de calor o las transformaciones de luz en calor

BIMCASA INGENIEROS S.A.C 50

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pareda García  
CIP 4722495  
Especialista de Riesgos de Desastres  
R.L. Nº 00775 2025 - CONVENIO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CODIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



y viceversa determinan grandemente las velocidades a las cuales se efectúan las reacciones.

En cada etapa del desarrollo los vegetales requieren condiciones externas complejas y particulares, la más importante de ellas es precisamente la temperatura.

Las mayores temperaturas se presentan entre los meses de septiembre a marzo, ver Tabla. La estación de Ananea, ubicada a una altitud de 4,660 msnm, registra la menor temperatura (4.1°C) y la estación Azángaro con una altitud de 3,863 msnm, el mayor valor de 8.7°C en promedio anual. Como se aprecia en la Figura 8 la variación mensual de la temperatura es similar para todas las estaciones en estudio\*

389

Tabla N° 04: Temperatura Media Mensual (°C) – Promedio Multianual Estaciones de la región (Cuenca del río Ramis).

N°	ESTACION	ALTITU	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAY	JUN	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	T_MED_PROY
1	ARAPA	3130	4.5	4.6	4.6	4.7	4.2	3.9	3.0	3.4	3.3	4.2	4.9	4.4	4.1
2	AYAWRI	3928	10.2	10.3	10.1	9.5	9.1	8.0	3.6	7.7	6.1	10.2	10.6	10.6	9.1
3	AZANGARO	3863	9.5	9.5	9.4	8.5	8.3	4.3	4.0	5.6	7.9	9.4	8.8	9.9	7.8
4	CAPACHO	3833	10.3	10.3	10.2	9.3	7.2	5.6	3.5	6.6	6.6	10.1	10.4	10.5	6.7
5	CHIVIVANO	3971	8.3	8.4	8.2	8.7	7.1	5.8	5.6	6.5	7.3	6.9	8.1	6.3	8.1
6	HUANCANE	3890	9.1	8.1	8.0	7.8	6.1	3.3	2.9	4.6	6.5	8.1	8.1	8.1	6.9
7	ULITACA	3829	6.4	6.7	6.0	5.6	3.4	1.7	0.8	1.7	3.8	6.4	6.2	6.6	4.5
8	LAMPA	3583	8.4	8.5	8.0	7.6	4.3	3.1	2.6	3.7	5.8	7.2	7.9	7.6	6.2
9	LLALLI	3668	9.3	9.2	8.9	9.0	6.3	5.0	4.8	5.8	7.6	8.8	9.4	9.4	7.7
10	MURAVI	3948	10.2	10.3	10.0	9.0	6.5	4.9	4.4	8.0	7.8	6.6	10.4	10.5	6.9
11	PAMPACHTI	4400	10.0	9.9	9.7	9.7	6.6	5.0	4.7	9.0	7.8	6.8	9.8	10.0	8.0
12	PROGRESO	3970	8.9	8.9	8.4	7.6	6.7	4.1	3.8	5.2	7.1	8.4	8.8	9.1	7.2
13	MADUSAN	4346	6.8	6.3	6.4	5.9	4.4	3.0	2.3	3.3	4.8	6.8	6.6	6.7	6.2
14	ANANEA	4663	6.4	6.3	6.4	6.0	7.8	6.5	6.3	7.6	3.7	9.4	6.7	9.8	6.3
15	ANTAUTA	4152	6.4	6.4	6.2	6.2	2.3	1.0	0.6	1.7	3.5	4.7	5.5	6.2	4.2
16	COJATA	4382	9.7	9.6	9.6	9.1	7.1	6.6	6.3	7.6	9.0	9.9	10.1	10.0	6.7
17	CONDORCHI	4162	10.0	10.5	10.2	9.2	6.2	4.4	4.2	5.8	7.7	9.3	9.6	10.1	6.1
18	DEUCERO	4132	9.7	9.7	8.2	7.7	4.9	3.8	3.1	4.8	6.4	7.6	9.5	9.8	7.1
19	LA RIVERA	4120	8.3	8.1	7.8	7.1	6.3	3.6	3.4	4.6	6.0	7.3	7.9	8.1	6.5
20	HUNDA	4138	8.0	8.0	7.8	7.1	5.9	3.9	3.4	4.6	6.0	7.2	7.8	8.0	6.8
21	ORUULLO	3820	6.2	6.9	8.0	7.3	6.4	4.0	3.6	4.7	6.2	7.6	8.1	8.3	6.6
22	PUCARA	3910	8.1	8.2	7.9	7.2	5.4	3.9	3.5	4.6	6.1	7.4	8.0	8.2	6.6
23	TUTINA	3072	9.6	9.6	9.3	8.5	6.4	4.0	4.6	6.0	7.6	8.0	6.6	9.7	7.9
24	DILLISAN	4600	9.8	9.9	9.6	9.7	6.6	5.1	4.8	6.1	7.9	8.2	9.8	10.0	8.1
25	SANTA ROSA	3668	5.0	5.3	4.8	4.6	3.2	1.8	1.2	1.9	2.9	4.1	4.8	4.8	3.7
26	SICUANI	3546	9.3	8.9	9.1	8.2	6.2	4.7	4.2	5.6	7.3	6.6	9.2	9.4	7.6
27	TARACO	3820	12.1	12.1	11.8	10.7	9.2	3.6	6.4	8.1	10.2	11.6	12.2	12.4	10.2
28	YURI	3942	9.4	9.5	8.2	8.4	6.3	4.8	4.4	5.8	7.6	6.8	9.4	9.6	7.5

FUENTE: SENAMHI – 2012

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

51

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 335685  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Fandi Garza  
CIP N° 23975  
Especialista de Riego de Usuarios  
N.º 2 N° 0070-2021-UBEM/PCUJ



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

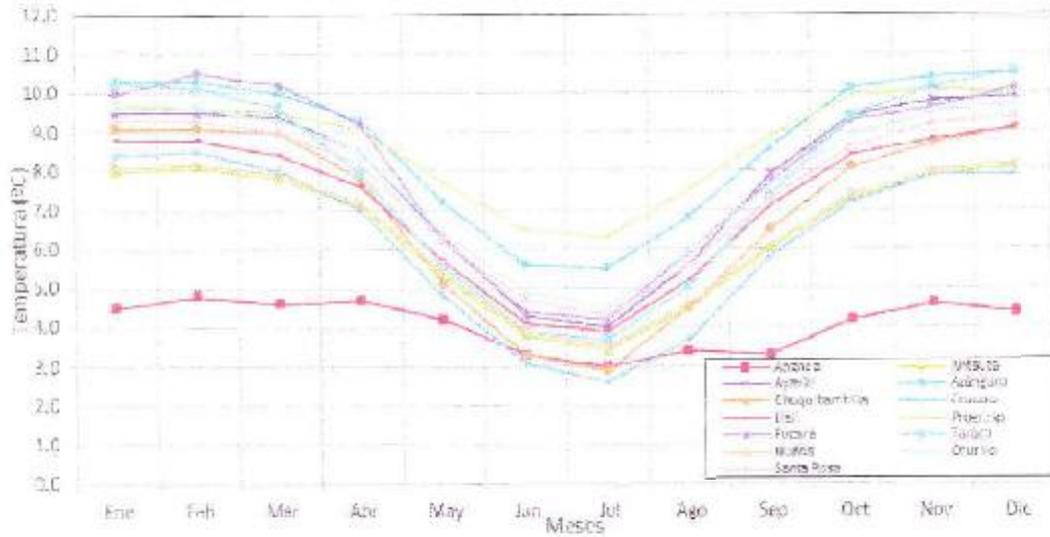
COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

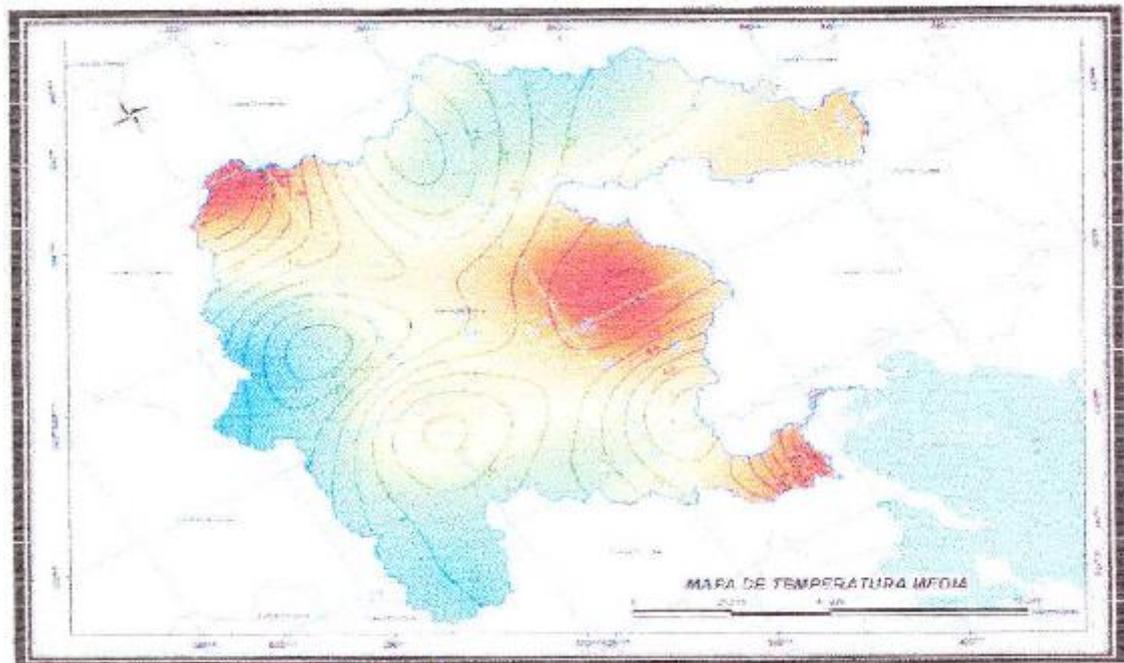


Gráfico N° 12: Variación mensual de la temperatura media



388

Gráfico N° 12.1: Se muestra la variabilidad espacial de la temperatura media anual (isotermas) en la cuenca del río Ramis, de donde se observa que la temperatura media en la cuenca varía de 4.1°C (zona Ananea) a 8.7°C (zona Progreso).



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jorge A. Fariña Canave  
CIP 171919  
Evaluación de Riesgos de Desastres  
N.º 17-00713-000-000-PP01/11



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



La información de Temperatura máxima media y mínima de la zona de emplazamiento del proyecto, se ha obtenido de la estación meteorológica La C.O Chuquibambilla, ubicado en el área del proyecto.

La temperatura promedio máxima registrada fue de 19.5°C durante el mes de noviembre del año 2011 y una mínima máximo a de 12.9° C ocurrida el mes de enero del año 2001 en el Tabla 13 se aprecia la variación del promedio mensual de temperatura máxima.

La temperatura media mensual ha variado de 2.2°C a 11.5°C ocurridas respectivamente en los meses de julio y noviembre de los años 2006 y 1,994 y el promedio multianual mínimo es de 3 1°C que se da en el mes de julio y el promedio multianual máximo es de 9.0°C que corresponde al mes de diciembre. En el Tabla 13 se aprecia la variación del promedio mensual de la temperatura media.

La Temperatura media mínima ha registrado -12.1°C., ocurrida en el mes de junio del año 2009 y la máxima promedio mínimo se ha registrado en 6.0°C en el mes de enero del año 2010, En el Tabla 14 se aprecia la variación del promedio mensual de la temperatura mínimas.

387

Tabla N°05: Parámetro de Temperatura Máx. mensual Estación CO.

AÑOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1994	15.9	15.6	15.4	15.3	15.8	15.4	15.5	15.8	15.7	16.5	17.9	17.6	16.01
1995	16.6	16.8	14.6	16.4	17.0	16.2	18.6	17.2	17.2	19.7	17.8	16.2	16.75
1996	15.9	15.3	16.7	16.2	16.0	15.4	14.9	15.6	18.8	18.9	16.7	16.5	16.25
1997	14.4	14.2	14.9	14.9	16.0	16.6	15.9	14.7	16.6	16.9	17.1	16.9	15.83
1998	17.6	18.4	17.8	16.0	17.9	16.2	16.3	17.7	16.0	18.0	17.9	18.1	17.60
1999	15.6	14.7	14.4	14.9	15.3	15.1	15.5	15.7	16.2	16.1	17.5	17.4	15.89
2000	15.0	14.6	14.9	16.5	16.7	16.0	16.0	15.7	17.7	15.7	18.5	16.9	15.88
2001	12.9	14.1	14.4	16.0	15.3	14.6	14.2	14.9	16.9	17.8	18.0	16.7	15.46
2002	16.4	14.7	15.1	14.9	15.9	15.5	14.3	16.2	16.2	16.1	17.1	16.6	16.74
2003	16.4	15.8	14.6	16.0	16.2	14.1	15.1	15.0	15.2	16.9	17.8	17.4	16.71
2004	14.9	15.2	15.9	15.6	16.9	14.9	14.6	14.7	15.4	17.1	17.7	17.1	16.69
2006	15.8	14.7	16.2	16.3	15.6	15.4	15.9	15.7	17.0	16.7	16.8	16.0	16.06
2006	13.3	15.6	15.7	15.0	15.7	14.9	14.5	16.2	16.2	17.0	16.5	16.9	15.89
2007	16.4	15.9	14.6	15.3	15.0	16.6	14.8	16.9	15.6	17.1	16.2	16.2	15.99
2008	14.4	16.0	14.4	15.2	14.9	16.2	14.3	15.3	16.9	16.6	17.7	15.5	15.48
2009	14.9	16.0	14.9	15.4	16.1	15.3	15.8	16.1	17.8	18.6	17.4	17.1	16.19
2010	16.7	16.1	18.5	17.6	16.9	17.4	17.0	17.6	19.9	18.6	19.5	16.7	17.35
Prom	15.34	15.38	15.35	15.88	16.09	15.38	15.29	15.92	16.75	17.22	17.54	16.82	16.08

FUENTE: SENAMHI - 2012.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente

CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 06: Parámetro de Temperatura Medias mensual Estación CO. Chuquibambilla

AÑOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1994	10.4	10.1	9.2	9.3	7.5	5.8	5.8	6.2	9.7	10.5	11.5	11.4	8.92
1995	10.9	10.3	9.5	9.9	6.8	5.6	5.8	6.7	8.8	10.1	10.5	9.9	8.68
1996	10.2	9.8	9.8	7.1	7.4	5.7	4.4	7.4	8.3	10.7	10.9	10.8	8.49
1997	9.6	9.3	9.8	8.5	7.5	5.4	6.2	8.8	9.1	9.7	10.5	11.0	8.39
1998	11.3	12.2	11.0	9.8	5.2	5.0	3.8	6.0	6.9	9.3	9.9	11.0	8.42
1999	9.7	9.5	9.4	7.5	4.6	2.9	2.8	4.2	6.2	8.4	8.0	10.2	6.96
2000	10.1	9.7	8.9	7.0	5.5	3.7	2.8	5.3	9.3	8.4	9.2	9.2	7.93
2001	9.1	9.8	9.8	7.8	5.2	4.0	3.1	4.9	7.5	9.2	11.0	10.9	7.07
2002	10.7	10.5	10.1	9.8	6.5	4.5	3.7	5.7	8.0	9.5	10.1	10.7	8.23
2003	12.4	13.9	8.7	8.3	6.7	2.0	3.7	4.4	6.0	8.7	9.9	10.8	7.99
2004	12.1	10.1	10.0	8.1	4.4	3.4	3.2	4.8	6.5	9.1	10.8	10.7	7.81
2005	10.9	10.5	9.9	8.5	4.3	2.1	3.2	3.1	7.1	9.9	9.7	10.0	7.48
2006	9.2	8.6	10.0	6.7	3.3	3.4	2.2	6.2	6.9	8.5	10.3	10.9	7.24
2007	10.8	10.6	9.3	8.4	6.1	3.8	3.4	4.8	7.7	8.6	8.8	8.7	7.68
2008	9.3	9.1	7.3	5.9	3.0	2.8	1.8	3.3	6.0	9.1	10.3	10.0	6.59
2009	9.7	9.5	8.3	5.9	4.4	1.6	3.3	2.3	7.3	9.2	11.0	11.1	6.99
2010	10.8	11.0	10.1	8.8	6.3	5.0	3.2	4.8	7.4	9.9	9.8	10.5	8.10
Prom	10.24	10.14	9.61	7.94	5.56	3.91	3.66	5.04	7.34	9.40	10.14	10.53	7.79

FUENTE: SENAMHI - 2012.

Tabla N° 07: Parámetro de Temperatura Medias Mínimas Estación CO. Chuquibambilla

AÑOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1994	4.8	4.7	3.0	3.3	-0.8	-4.1	-4.4	-3.2	3.7	4.4	5.1	5.3	1.82
1995	5.3	4.7	4.4	1.4	-3.4	-5.1	-4.9	-3.8	0.4	1.6	3.2	3.7	0.63
1996	4.4	4.5	2.9	-1.9	-1.1	-4.0	-6.1	-0.8	-0.4	2.5	3.8	4.7	0.71
1997	4.8	4.4	4.7	2.0	-1.1	-4.8	-3.5	-1.1	1.8	2.5	3.9	4.9	1.53
1998	5.7	6.1	4.3	1.5	-7.4	-6.2	-8.6	-5.7	-5.4	0.6	2.2	4.0	-0.74
1999	5.9	4.3	4.4	0.4	-6.1	-10.5	-9.9	-7.7	-8.7	0.8	0.5	3.1	-1.87
2000	5.1	4.8	3.0	-2.8	-5.8	-7.7	-9.1	-4.8	-4.4	1.1	-0.1	3.1	-1.42
2001	5.2	5.2	4.7	-0.7	-4.8	-6.7	-8.0	-6.2	-1.8	1.2	4.0	3.9	-0.34
2002	6.0	6.3	5.0	2.7	-2.9	-6.5	-6.9	-4.7	-0.2	2.9	3.1	4.6	0.72
2003	5.4	5.5	4.8	0.5	-3.7	-8.9	-7.9	-6.1	-3.2	0.5	2.0	4.4	-0.56
2004	5.8	5.0	4.0	0.4	-7.5	-7.6	-8.1	-5.1	-2.4	1.1	4.1	4.4	-0.48
2005	5.9	6.3	3.5	1.0	-6.9	-11.3	-9.5	-9.0	-2.9	3.1	2.6	4.0	-1.15
2006	4.6	3.6	4.3	-1.5	-6.5	-8.0	-10.4	-5.6	-4.1	2.0	4.1	5.0	-1.26
2007	6.2	5.1	4.5	1.4	-3.8	-8.3	-12.0	-7.2	-0.2	0.1	0.8	3.1	-0.94
2008	6.3	3.3	1.2	-3.9	-9.0	-9.4	-10.6	-8.7	-5.0	1.7	3.0	4.3	-2.29
2009	4.5	4.1	2.5	-4.3	-7.4	-12.1	-9.2	-11.4	-3.2	-0.1	4.5	5.1	-2.25
2010	6.0	6.3	3.7	-0.3	-4.3	-7.5	-10.5	-7.8	-3.9	1.3	-0.2	4.3	-1.10
Prom	5.12	4.94	3.82	-0.04	-4.96	-7.57	-8.21	-5.81	-2.67	1.61	2.74	4.25	-0.51

FUENTE: SENAMHI - 2012.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

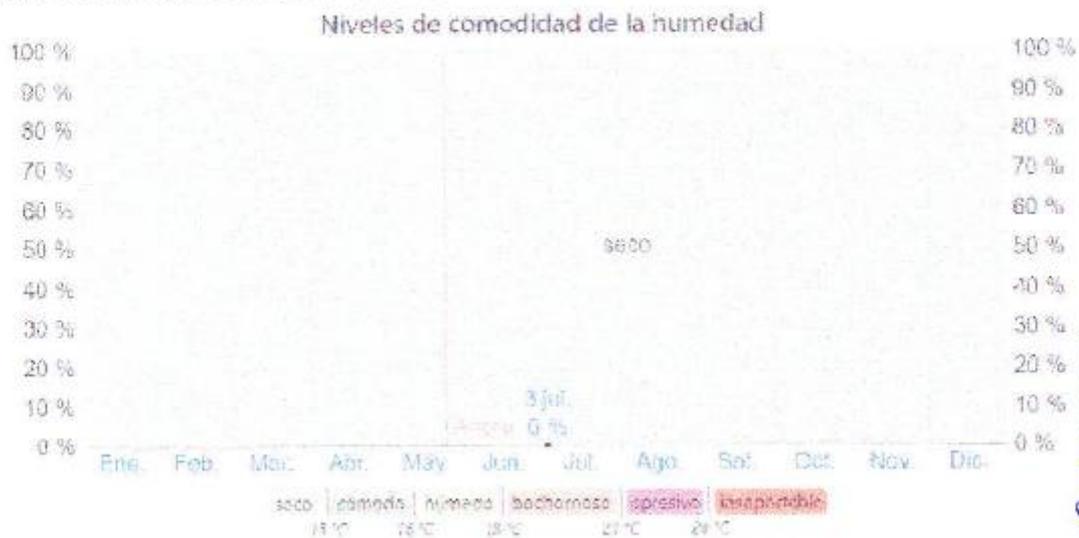


**2.5.3 Humedad**

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Cupu, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es *bachornoso*, *opresivo* o *insoponible*, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %

385



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

**2.5.4 Parámetros geomorfológicos de la cuenca**

La morfología de una cuenca queda definida por su forma, relieve y drenaje, para lo cual se han establecido una serie de parámetros, que a través de ecuaciones matemáticas, sirven de referencia para la clasificación y comparación de cuencas. Para un mejor estudio de las cuencas se han establecido los siguientes parámetros:

- Parámetros de forma
- Parámetros de relieve
- Parámetros de red hidrográfica.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP: 335695  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUZCO**  
 NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Las características físicas desempeñan un papel esencial en la respuesta hidrológica de una cuenca hidrográfica. Recíprocamente, el carácter hidrológico de la misma contribuye considerablemente a formar sus características físicas. Entonces, esta interrelación debería suministrar la base para predecir cuantitativamente la respuesta hidrológica, a partir de aquellos parámetros físicos que son fáciles de medir.

4 384

Tabla N° 08: Parámetros Geomorfológicos de la Cuenca y Subcuencas del río Ramis

DESCRIPCION	Var.	Unid.	CUENCA RAMIS	SUBCUENCAS							
				Acoyo	Araucara	Caucano	Llallinayo	Huico	Ramis	San José	Santa Rosa
AREA	A	Km2	14803.62	2872.46	690.24	4482.12	303.33	2763.03	423.63	354.13	1973.64
PERIMETRO	Per	Km	1006.01	296.92	179.31	472.70	166.11	326.10	134.97	166.43	293.71
<b>CAUCE PRINCIPAL</b>											
Longitud del cauce	L	Km	375.00	152.00	96.00	216.00	86.00	156.00	60.00	60.00	89.00
Pendiente	S		0.0004	0.0002	0.0002	0.0027	0.0951	0.0078	0.0005	0.0037	0.0021
<b>FACTORES DE FORMA</b>											
Coefficiente de Compacidad	Cc		2.53	1.84	1.94	2.91	1.53	1.75	1.86	1.59	1.86
Factor de Forma de Horton	FF		4.11	6.12	6.07	0.96	6.12	6.12	6.10	6.20	6.25
<b>SISTEMA DE DRENAJE</b>											
Clasificación ordinal del Río Principal	n		7.00	6.00	7.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00
Longitud total de los Ríos	Lt	Km	4797.00	1760.00	337.00	3998.00	1486.00	2606.00	116.00	737.00	698.00
Número de Ríos	Nr	Ríos	409.00	67.00	106.00	2016.00	946.00	1683.00	70.00	393.00	436.00
Número de Ríos de Primer Orden	Nr1	Ríos	203.00	497.00	96.00	955.00	486.00	750.00	84.00	299.00	224.00
Frecuencia de Densidad de Ríos			0.03	0.35	0.25	0.46	1.01	0.61	0.17	0.43	0.22
Extensión Media de Escorrentía	E	Km	3.13	1.52	2.02	1.47	0.69	1.36	3.69	1.26	2.87
Coefficiente de Tormentadidad	Ct	Km/horas7	0.01	0.19	0.14	0.22	0.52	0.29	0.06	0.22	0.11
Coefficiente Mixadidad	Cm	m/Km2	0.29	1.53	6.75	1.01	4.75	1.59	9.40	4.34	7.18
Densidad de Drenaje	Dd	Km/Km2	3.32	6.66	6.56	0.60	1.60	6.73	0.26	0.73	4.36
<b>RELIEVO DE LA CUENCA</b>											
Rectángulo Equivalente (Largo)	Le	Km	171.62	129.75	81.34	718.98	69.80	146.31	60.49	89.49	131.89
Rectángulo Equivalente (Ancho)	la	Km	31.29	20.67	8.36	20.19	13.40	19.05	7.00	13.79	14.94
Perímetro de la Cuenca	Per		9.0941	8.4332	0.0190	0.0990	0.0113	0.0119	0.0991	0.0387	0.0220
Altura máxima	Hmax	metros	5759.00	6162.00	4589.00	6750.00	5327.00	5863.00	4400.00	5402.00	5472.00
Altura media	Hmed	metros	4367.00	4064.00	3940.00	4450.00	4415.00	4402.00	3866.00	4466.00	4309.00
Altura mínima	Hmin	metros	2815.00	3239.00	3439.00	2869.00	3894.00	3859.00	3010.00	3850.00	3944.00

FUENTE: SENAMHI - 2012

**2.5.5 Parámetros de relieve de la cuenca**

El relieve posee una incidencia más fuerte sobre la escorrentía que la forma, dado que a una mayor pendiente corresponderá un menor tiempo de concentración de las aguas en la red de drenaje y afluentes al curso principal. Es así como a una mayor pendiente corresponderá una menor duración de concentración de las aguas de escorrentía en la red de drenaje y afluentes al curso principal.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
 B. Henry Calcina Umorentre  
 CPE: 33369  
 Jefe de Proyecto



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Para describir el relieve de una cuenca existen numerosos parámetros que han sido desarrollados por varios autores; entre los más utilizados destacan:



**Altitud Media de la Cuenca**

La altitud media de la cuenca del río Ramis es de 4,305.51 msnm. Las subcuencas la mayor parte tienen altitudes medias mayores a 4,150 msnm., excepto la Subcuenca Ramis tiene una altitud media de 3,963.21 msnm., y es por lo mismo que se encuentra ubicada en la parte más baja de la cuenca Ramis.

383

Tabla N° 09: Altitud Media de la cuenca del río Ramis

CUENCA/SUBCUENCA	Altitud		
	Media (msnm)	Frecuencia Med (msnm)	Mas Frecuencia (msnm)
Cuenca RAMIS	4,305.51	4,648	3,950-4,950
Ayaviri	4,099.50	4,500	3,950-4,350
Azángaro	3,989.42	4,200	3,950-4,050
Crucero	4,443.50	4,600	4,150-4,050
Llallimayo	4,402.81	4,550	3,950-4,950
Nuñoa	4,390.10	4,600	3,950-5,050
Ramis	3,963.21	4,150	3,950-4,050
San José	4,153.60	4,500	3,950-4,350
Santa Rosa	4,298.67	4,648	3,950-4950

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO

**Altitud de Frecuencia Media**

Corresponden a las abscisas medias de las curvas hipsométricas de la cuenca y subcuencas del río Ramis. La cuenca del río Ramis tiene una altitud de frecuencia media de 4,648 msnm. Para las subcuencas la altitud de frecuencia media es del orden de los 4,300 msnm.

**Altitud más Frecuente**

Los límites de altitud de 3,950 a 4,950 msnm. es donde se tiene el mayor porcentaje de área de la cuenca del río Ramis para las subcuencas los mayores porcentajes varían entre los 3,950 a 4,950 msnm.

**Pendiente Media de la Cuenca**

Este parámetro de relieve es importante debido a su relación con el comportamiento hidráulico de drenaje de la cuenca. Para la estimación se ha empleado el sistema del "Rectángulo Equivalente". La cuenca del río Ramis tiene una pendiente promedio de 4.56%, las subcuencas presentan pendientes

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519279  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



mayores al 5%. Observándose que la subcuenca Santa Rosa presenta la mayor pendiente con 10.77%.

**2.5.6 Caudales máximos para la cuenca de estudio**

Los caudales máximos del Río Rarris objeto del presente estudio se encuentran en el cuadro siguiente:



382

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Tabla N° 10. Registro de la serie anual de caudales máximos diarios Río Ramis - Estación Puente Ramis. Longitud W: 69°47'33.37" ; Latitud S: 15°12'57.10" ; Altitud: 3814.00 msnm ; Área: 3,511.10 km2.

N°	Año	Caudales máximos diarios anuales (m³/s)			
		Históricos (1)	Generados(2)	Completados(3)	Instantáneos (4)
1	1956	111.80		111.80	137.51
2	1957	133.00		133.00	163.99
3	1958	117.90		117.90	146.02
4	1959	155.30		155.30	191.02
5	1960	158.40		158.40	192.37
6	1961	98.40		98.40	118.57
7	1962	191.00		191.00	234.93
8	1963	183.40		183.40	225.58
9	1964	150.00		150.00	191.50
10	1965	147.00		147.00	180.81
11	1966	147.70		147.70	181.67
12	1967	93.00		93.00	114.38
13	1968	77.40		77.40	95.20
14	1969	82.30		82.30	101.23
15	1970	155.00		155.00	190.62
16	1971	364.00		364.00	447.72
17	1972	93.40		93.40	114.86
18	1973	145.40		145.40	179.34
19	1974	210.50		210.50	268.92
20	1975	163.00		163.00	200.49
21	1976	111.20		111.20	136.78
22	1977	132.10		132.10	162.48
23	1978	130.40		130.40	160.38
24	1979	243.90		243.90	300.00
25	1980	89.60		89.60	110.21
26	1981	170.10		170.10	208.22
27	1982	159.10		159.10	195.66
28	1983	64.00		64.00	78.72
29	1984	179.20		179.20	220.42
30	1985	155.00		155.00	190.65
31	1986	212.00		212.00	260.16
32	1987	141.60		141.60	174.17
33	1988	155.00		155.00	190.65
34	1989	79.50		79.50	97.79
35	1990	45.90		45.90	56.33
36	1991	66.80		66.80	82.16
37	1992	56.60		56.60	69.82

381

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calcina Umoriente  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



N°	Año	Caudales máximos diarios anuales (m <sup>3</sup> /s)			
		Históricos (1)	Generados(2)	Completados(3)	Instantáneos (4)
38	1993	128.50		128.50	104.00
39	1994	209.30		209.30	250.06
40	1995	109.30		109.30	134.44
41	1996	98.80		98.80	121.52
42	1997	200.00		200.00	246.00
43	1998	102.70		102.70	128.32
44	1999	176.80		176.80	217.46
45	2000	123.70		123.70	152.15
46	2001	187.25		187.20	230.26
47	2002	150.00		150.00	184.00
48	2003	208.10		208.10	253.50
49	2004	240.00		240.00	302.58
50	2005	160.30		160.30	197.17
51	2006	138.10		138.10	171.09
52	2007	97.10		97.10	119.43
53	2008		175.40	175.40	215.74
54	2009	66.80		66.80	82.18
Caudal máximo de la Serie		364.00	175.0	364.00	447.72

380

(1) Caudales Máximos diarios promedios históricos

(2) Caudales generados con el HEC - 4 con el río Ramis

(3) Caudales completados con la información Dada

(4) Caudales máximos instantáneos

BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335685  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

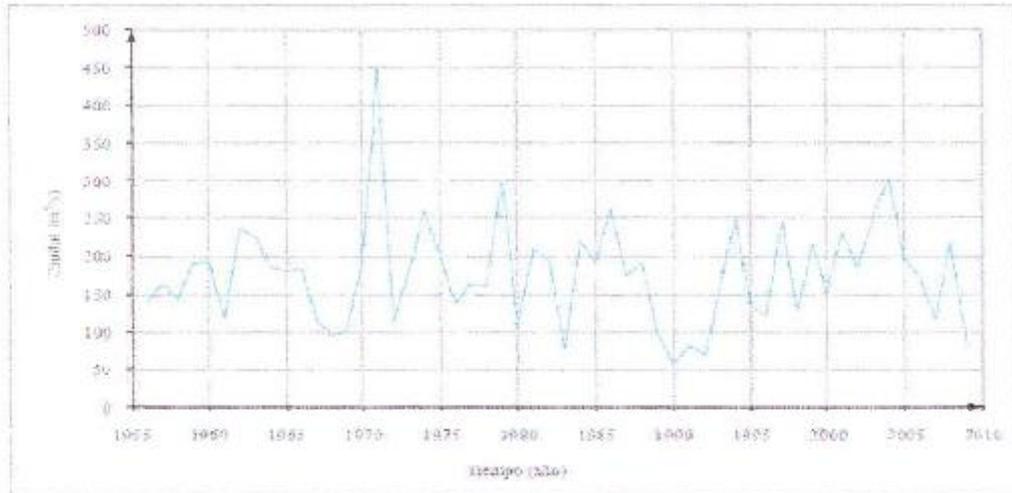
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 13: Relación Caudal/Tiempo Puesto Ramis



373

Gráfico N° 14: Estación de Aforo Puesto Ramis



### ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS

El análisis de frecuencia consiste en determinar los parámetros de las distribuciones de probabilidad y determinar la magnitud del evento para un período de retorno dado.

Para realizar el análisis de frecuencia de las descargas máximas instantáneas del río Ramis, se ha utilizado el Software Hidrológico de Eventos Extremos FLFREQ, es un programa que permite calcular las descargas máximas para diferentes períodos de retorno, considerando las funciones de distribución de probabilidades de LogNormal de 2 parámetros, LogNormal de 3 parámetros,

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calaña Umorento  
CIP 339599  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gumbel I y LogPearson III. En los Cuadros N° 20 a 22, se muestran el resultado del análisis de frecuencia de las descargas máximas instantáneas del río Ramis.

Tabla N° 11: Análisis de frecuencia de caudales máximos instantáneos Río Huancané - Estación Puente Ramis.

YEAR	DATA	ORDERED	RANK	PROD.	RES PERIOD
1956	137.5	447.7	1	0.011	90.333
1957	185.8	362.8	2	0.22	55.875
1958	145	300	3	0.042	20.846
1959	191	260.8	4	0.088	15.058
1960	192.4	258.0	5	0.095	11.773
1961	110.6	253.5	6	0.103	9.675
1962	234.9	250.1	7	0.122	8.212
1963	225.6	246	8	0.14	7.132
1964	184.5	234.9	9	0.159	6.302
1965	180.3	230.3	10	0.177	5.646
1966	101.7	225.6	11	0.196	5.113
1967	114.4	220.4	12	0.214	4.673
1968	85.2	217.5	13	0.232	4.302
1969	101.2	215.7	14	0.251	3.905
1970	190.6	209.2	15	0.269	3.712
1971	447.7	200.5	16	0.288	3.474
1972	114.5	197.2	17	0.306	3.285
1973	178.8	195.7	18	0.325	3.088
1974	250.9	192.4	19	0.343	2.914
1975	200.5	191	20	0.362	2.768
1976	138.8	188.6	21	0.38	2.631
1977	182.5	186.8	22	0.399	2.509
1978	160.4	180.5	23	0.417	2.398
1979	300	178.5	24	0.436	2.297
1980	110.2	174.5	25	0.454	2.203
1981	309.2	171.7	26	0.472	2.117
1982	105.7	168.3	27	0.491	2.038
1983	70.7	178.8	28	0.509	1.964
1984	250.4	174.2	29	0.528	1.895
1985	180.5	171.1	30	0.546	1.831
1986	280.8	167.6	31	0.565	1.771
1987	174.2	162.5	32	0.583	1.715
1988	180.6	160.4	33	0.601	1.663
1989	87.8	158.1	34	0.62	1.613
1990	56.3	152.1	35	0.638	1.566
1991	82.2	145	36	0.657	1.522
1992	69.5	137.5	37	0.675	1.481
1993	158.1	136.8	38	0.694	1.441
1994	250.1	134.4	39	0.712	1.404
1995	134.5	126.3	40	0.731	1.369
1996	121.5	121.5	41	0.75	1.335
1997	240	119.4	42	0.768	1.303
1998	126.3	118.6	43	0.786	1.272
1999	217.5	114.9	44	0.804	1.242
2000	152.1	114.4	45	0.823	1.213
2001	230.3	110.2	46	0.841	1.184
2002	184.5	101.2	47	0.86	1.156
2003	253.5	97.0	48	0.878	1.129
2004	302.6	85.2	49	0.897	1.115
2005	107.2	82.2	50	0.915	1.093
2006	171.1	82.2	51	0.934	1.071
2007	119.4	78.7	52	0.952	1.05
2008	215.7	69.6	53	0.97	1.03
2009	82.2	68.3	54	0.989	1.011

378

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calicina Umoriente  
CIP 33265  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: 'MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO'.

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2518229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 12: Parámetros estadísticos de la muestra y de las distribuciones teóricas

SAMPLE STATISTICS			
MEAN =	176.	S.D. =	29.5
C.S. =	1.0938	C.K. =	0.1802
SAMPLE STATISTICS (LOGS)			
MEAN =	5.0951	S.D. =	.4050
C.S. =	-.3977	C.K. =	3.4610
SAMPLE MIN =	50.	SAMPLE MAX =	440.
N =	54		
PARAMETERS FOR GUMBEL T			
A =	.017690		
B =	.1451		
PARAMETERS FOR LOGNORMAL			
M =	5.0951		
S =	.4050		
PARAMETERS FOR THREE PARAMETER LOGNORMAL			
A =	-.476		
M =	5.0950		
S =	.4050		
STATISTICS OF LOG(X-A)			
MEAN =	5.4968		
S.D. =	.3684		
C.S. =	.4042		
C.K. =	3.4703		
PARAMETERS FOR LOG PEARSON III BY MOMENTS			
A =	-.0200		
B =	.0519E+07		
C =	.0010E+06		
LOG(M) =	7.1331		
M =	.1053E+06		
A =	.0619		
PARAMETERS FOR LOG PEARSON III BY MAXIMUM LIKELIHOOD			
B =	.0390E+02		
LOG(M) =	7.6056		
M =	.1290E+04		
DISTRIBUTION STATISTICS			
MEAN =	5.0951		
S.D. =	.4050		
C.S. =	-.3199		



377

Tabla N° 13: Caudales máximos instantáneos (m<sup>3</sup>/s) para diferentes distribuciones de probabilidad RIO Ramis - Estación Puente Ramis.

TR (Años)	Gumbel		LogNormal 2P		LogNormal 3P		LogPearson Type III			
	Caudal	% Error Paramétr.	Caudal	% Error Paramétr.	Caudal	% Error Paramétr.	Verosimilitud		Momentos	
							Caudal	% Error Paramétr.	Caudal	% Error Paramétr.
1.005	50.10		51.20		45.90		51.60		49.40	
1.05	51.50		53.80		80.50		81.60		80.30	
1.25	110.00		116.00		118.00		117.00		117.00	
2	165.00		163.00		167.00		167.00		166.00	
5	230.00	6.05	230.00	6.42	239.00	3.57	230.00	5.81	231.00	5.75
10	272.00	6.55	274.00	7.44	267.00	6.50	268.00	6.11	269.00	6.38
20	313.00	6.97	318.00	8.46	303.00	7.69	304.00	7.51	303.00	7.51
30	366.00	7.42	375.00	9.72	347.00	9.19	347.00	8.52	344.00	9.26
100	465.00	7.69	419.00	10.56	379.00	10.96	377.00	11.50	372.00	11.90
200	445.00	7.92	464.00	11.50	416.00	12.36	497.00	13.20	399.00	14.70
500	497.00	8.13	524.00	12.50	451.00	14.20	411.00	15.90	433.00	17.70
1000	536.00	8.35	573.00	13.30	481.00	15.60	472.00	18.60	453.00	19.50
2000	575.00	8.49	621.00	14.00	514.00	17.00	499.00	20.00	482.00	22.00
5000	627.00	8.60	685.00	14.90	554.00	18.70	532.00	22.70	516.00	25.00
10000	666.00	8.71	737.00	15.50	585.00	20.00	557.00	24.80	532.00	27.30

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. Henry Calcina Umorente  
 CIP. 335695  
 JEFE DE PROYECTO

**2.5.7 Cálculo de la intensidad - curvas intensidad - duración - frecuencia**

Para la cuenca en estudio se cuenta con registro de caudales, en este caso la Estación Puente Ramis de la cual se ha estimado los caudales para diferentes periodos de retorno.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
 CIP. 335695  
 JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Fariña Cornejo  
 S.M. N° 129975  
 Evaluador de Riesgos en Desastres  
 R. 2 N° 00175-2021-UNEPUNO/1



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



El Factor de Frecuencia es un valor característico de la ley de distribución Log - Normal, que tiene gran significación en el análisis de eventos extremos y es conocido matemáticamente como la variable reducida. Este término fue usado por Ven Te Chow en combinación con la fórmula general para el análisis de frecuencias hidrológicas, siguiente:

$$Q = \bar{Q} + K S_Q$$

Donde K es el factor de frecuencia que depende de la ley de ocurrencia del evento hidrológico y es teóricamente idéntico al factor de asimetría de la curva logarítmica.

El factor de frecuencia K para la Distribución Log Pearson III se calcula en forma aproximada por la siguiente ecuación:

$$K = Z + (Z^2 - 0.4) \left( \frac{C}{b} \right) + \frac{1}{3} (Z^3 - 6Z) \left( \frac{C}{b} \right)^2 - (Z^2 - 0.4) \left( \frac{C}{b} \right) + Z \left( \frac{C}{b} \right) + \frac{1}{3} \left( \frac{C}{b} \right)^3$$

Donde, C es el coeficiente de asimetría de la muestra y Z puede ser obtenida de tablas o calculada con la siguiente ecuación de aproximación:

$$Z = \frac{2.515517 + 0.8012853W + 0.010328W^2}{1 + 1.432788W + 0.189269W^2 + 0.001308W^4}$$

$$W = \left[ \ln \left( \frac{1}{P} \right) \right]^{1/2}$$

Utilizando el factor de frecuencia se ha estimado los caudales máximos del río Ramis para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500 y 1,000 años. En la Tabla siguiente se presenta los resultados, y en la Figura que continua en forma gráfica.

Tabla N° 14: Relación Periodo de retorno - Caudal Máximo Río Ramis

T (años)	P	w	z	K	y	Q(m <sup>3</sup> /s)
2	0.5000	2.1774	0.6079	0.2053	6.9416	367
5	0.2000	2.2941	0.8415	0.9342	6.1411	465
10	0.1000	2.4460	1.2917	1.6655	6.2282	503
25	0.0400	2.5373	1.7511	1.2507	6.2977	513
50	0.0200	2.5971	2.0542	1.3405	6.3315	562
100	0.0100	2.6349	2.3268	1.4037	6.3753	576
150	0.0067	2.6636	2.4752	1.4319	6.3959	582
200	0.0050	2.6852	2.5792	1.4488	6.3921	585
300	0.0033	2.7275	2.7174	1.4691	6.3799	590
400	0.0025	2.7616	2.8074	1.4822	6.3644	593
500	0.0020	2.7895	2.8768	1.4894	6.3479	594
1000	0.0010	2.7269	3.0905	1.3699	6.3699	594

BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. Nº 0078 JEFES-CASAPUNO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITE DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

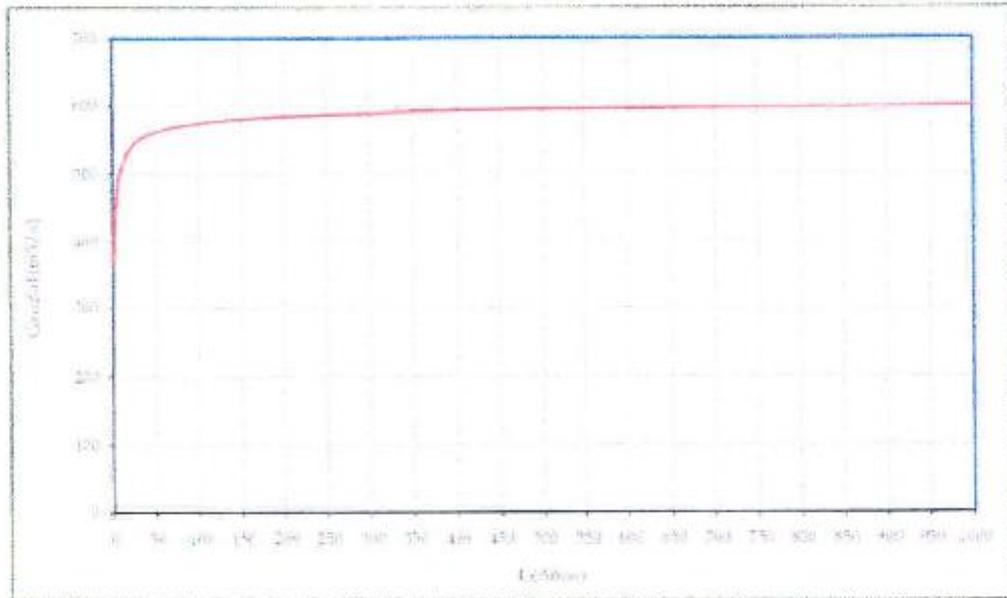
COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 15: Relación Periodo de retorno - Caudal Máximo



375

En caso de no contar con estos registros se tendría que generar a partir de datos de precipitación máxima de 24 horas. La estación mas cercana a la zona de estudio es la estación Huancané. Del Análisis de precipitación Máxima Diaria para la Deducción de Formulas de Intensidad de Lluvias y Curvas IDF para la estación de Huancané, Moho y Putina, desarrollado por el Tesista Herberth Ivan Ugarte Ramos se tiene la siguiente información para la Estación Huancané:

Tabla N° 15: Datos de precipitación -Duración - Frecuencia (P-D-F) mm. 1-24 horas est. Huancané

T	PP 24hr.	DURACIÓN DE PRECIPITACIÓN EN HORAS																							
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24									
2	37.86	16.16	23.44	27.52	34.36	35.67	36.84	38.31	40.40	41.88	43.09	44.26	45.21	46.17	47.07	47.98									
5	47.50	20.28	25.65	28.26	30.59	32.20	33.67	35.14	36.14	36.99	41.51	42.88	44.17	45.31	46.45	47.50									
10	53.48	22.84	28.88	31.87	34.44	36.26	37.92	40.70	42.95	45.08	46.74	48.40	49.74	51.02	52.21	53.48									
20	58.99	25.16	31.85	35.10	37.93	40.36	42.82	44.89	47.17	49.67	51.56	53.58	54.86	56.27	57.69	58.99									
50	65.86	28.12	35.57	39.19	42.42	44.66	46.70	50.12	52.89	55.45	57.57	59.62	61.25	62.83	64.42	65.86									
100	70.89	30.27	38.28	42.18	45.65	48.06	50.26	53.94	56.92	59.08	61.95	64.15	65.92	67.68	69.38	70.89									

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante

CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pineda Gálvez  
CIP. 123725  
Especialista de Riesgos de Inundación  
R.L. N° 20716-2021-GRMPEM/AL



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

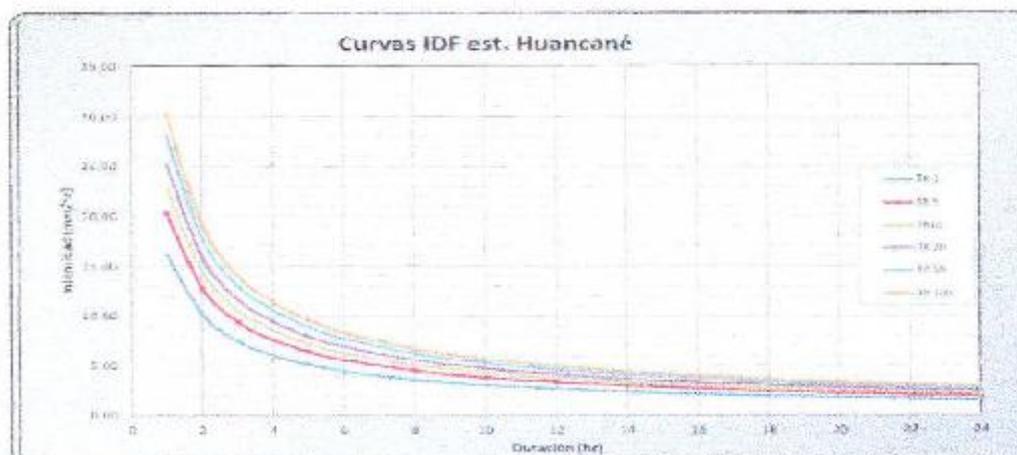


Datos de Intensidad - Duración - Frecuencia (I-D-F) (mm/hr.) 1-24 horas estación Huancané

T	DURACIÓN DE INTENSIDAD EN HORAS														
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	60	120	180	240	300	360	480	600	720	840	960	1080	1200	1320	1440
2	16.16	10.22	7.51	6.09	5.13	4.47	3.60	3.04	2.66	2.38	2.14	1.98	1.81	1.68	1.58
5	20.28	12.32	9.42	7.65	6.44	5.61	4.52	3.81	3.33	2.97	2.69	2.45	2.27	2.11	1.96
10	22.84	14.44	10.61	8.61	7.25	6.32	5.09	4.29	3.75	3.34	3.03	2.76	2.55	2.38	2.23
20	25.19	15.93	11.70	9.50	8.00	6.97	5.61	4.74	4.14	3.68	3.34	3.05	2.81	2.62	2.46
50	28.12	17.78	13.06	10.60	8.99	7.78	6.27	5.29	4.62	4.11	3.73	3.40	3.14	2.93	2.74
100	30.27	19.14	14.06	11.41	9.61	8.38	6.74	5.68	4.97	4.43	4.01	3.66	3.38	3.15	2.95

374

Gráfico N°16: Curvas de intensidad, duración y frecuencia (IDF)



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2619229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**CAPITULO III DETERMINACION DE PELIGROSIDAD**

**3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO**

Según el Manual del CENEPRED (2015) La metodología general para la determinación del peligro es el siguiente:



a) *Recopilación de la información.* - Se ha obtenido información de fuentes oficiales competentes como INEI, SENAMHI, CENEPRED (SIGRID), relacionados a demografía, cartografía, geología, geomorfología; también se ha recurrido a fuentes secundarias disponibles como el Plan de Estratégico de Desarrollo de Cupu.

b) *Identificación de la probable área de influencia del fenómeno en estudio.* - En base a datos históricos e información de habitantes que en el presente se encuentran en distrito de Cupu y vestigios de viviendas construidas en la parte más alta para afectados por inundaciones anteriores, sirvieron para identificar al ámbito de influencia

c) *Parámetros de evaluación del fenómeno.* - Habiendo identificado el área de influencia y el de estudio se evalúan los parámetros que intervienen, para lo cual se utiliza el Manual del CENEPRED, siendo los parámetros como: Magnitud, Intensidad, Frecuencia, Período de retorno y Duración.

d) *Análisis de la susceptibilidad.* - Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto y para esto se consideran los factores condicionantes y desencadenantes mediante pesos ponderados

e) *Análisis de elementos expuestos en zonas susceptibles.* - Se realiza la cuantificación probable de afectaciones por la manifestación del fenómeno natural, pudiendo ser esta afectación en la dimensión social, económica y ambiental

f) *Definición de escenarios.* - Se establece proponiendo una hipótesis para determinar el nivel de probabilidad de riesgo ante un fenómeno natural, luego se determinan los parámetros del fenómeno y los factores condicionantes y desencadenantes para dicha hipótesis, luego se analiza la exposición, para determinar la probabilidad de riesgo social, económico y ambiental.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



g) *Estratificación del nivel de peligrosidad de acuerdo a umbrales.* - Se realiza la estratificación considerando los elementos expuestos susceptibles tanto en lo social, económico y ambiental

h) *Niveles de peligrosidad.* - Para fines de evaluación de riesgos, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto

i) *Elaboración del mapa del nivel de peligrosidad.* - Finalmente se elabora el mapa del nivel de peligrosidad con el cual se estimará el riesgo.

372



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*Henry Calcina Umorente*  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

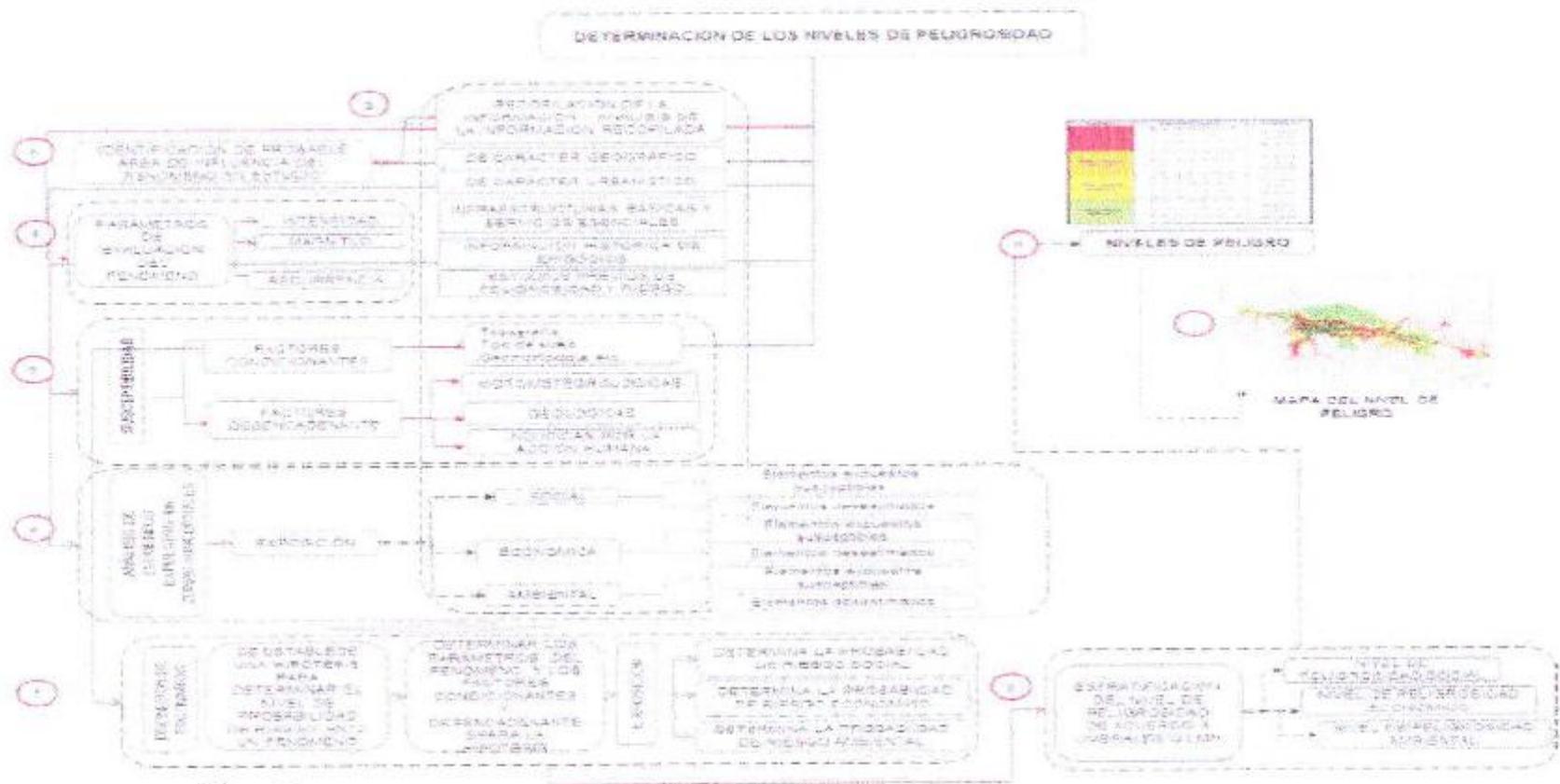
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N°17: Metodología General para la determinación de los niveles de peligrosidad



Fuente: Manual del CENEPED, Metodología general para determinar el nivel de peligro

Ing. Henry Caldera Umoriente  
CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

69

Ing. Jaime A. Toledo Cerezo  
CIP N° 227419  
Director de Ejecución de Recursos  
AL PROYECTO: AGUA PARA RIEGO

371



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



### 3.2. IDENTIFICACIÓN DEL FENÓMENO Y DEL PELIGRO

Determinado el área de influencia para el presente estudio y, considerando los antecedentes de ocurrencia de fenómenos naturales que ocurrieron en los últimos 20 años, se ha verificado mediante la visita al lugar, en el que se procede a verificar algunos vestigios que pueden ser observados en las estructuras construidas como defensa ribereñas, la construcción de viviendas para afectados en la parte más alta (que en el presente no se habitan permanentemente) y, por las entrevistas realizadas a habitantes del lugar que presenciaron según sus testimonios el fenómeno de inundación fluvial dado que la cuenca Ramis en su parte baja razón que la acumulación de caudales provenientes de cuenca alta provocan esta inundación fluvial.

370

La concurrencia del fenómeno inundación fluvial ocasionada por las precipitaciones pluviales acumulada en la parte alta de la cuenca, por los factores condicionantes presentes en el ámbito puntual de área de influencia de zona de estudio, a priori permite expresar peligro probable BAJO.

### 3.3. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

#### 3.3.1 Identificación del ámbito de influencia

El estudio, se ubica en el departamento de Puno, provincia de Melgar y distrito de Cupu, entre las coordenadas UTM Datum WGS-84, Zona 19 Sur:

El estudio se desarrolla en el área de Influencia de Acoyo Frontis del distrito de Cupu, las cuales corresponden al ámbito rural del distrito de Cupu, áreas inmediatas requeridas para el futuro crecimiento y desarrollo urbano rural de la Localidad.

Geográficamente se encuentra ubicado como sigue.

Departamento	: Puno
Provincia	: Melgar
Distrito	: Cupu
Centro Poblado	: Acoyo frontis

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO

#### 3.3.2 Parámetro de Evaluación

##### a) Parámetros generales para la evaluación de inundaciones

Los parámetros generales para evaluación considerados para el presente estudio se han considerado el caudal, la altitud y la frecuencia con la que se presenta las inundaciones por encontrar en las entidades técnicas científicas gubernamentales, información confiable existente para el área de estudio.

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 18: Parámetros Generales



Tabla N° 16: Matriz de comparación de pares de parámetros generales de evaluación del fenómeno de Inundaciones

PARÁMETRO	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Altitud (msnm)	Frecuencia de inundaciones (años)
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	1.00	3.00	5.00
Altitud (msnm)	0.33	1.00	3.00
Frecuencia de inundaciones (años)	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

369

Tabla N° 17: Vector de priorización de parámetros generales de evaluación del fenómeno de Inundaciones

PARÁMETRO	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Altitud (msnm)	Frecuencia de inundaciones (años)	Vector Priorización
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	0.652	0.692	0.556	0.633
Altitud (msnm)	0.217	0.231	0.333	0.260
Frecuencia de inundaciones (años)	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000
INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.019	
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04		RC	0.037	

Ponderación de los parámetros generales de evaluación del fenómeno de inundaciones

a.1) Caudal

La información hidrométrica en la cuenca del río Ramis dispone de tres observatorios de aforo con regular información registrada de caudales medios a nivel mensual, y actualmente están operativos y son administrados por el SENAMHI. Estas corresponden a los observatorios de aforo del Puente Ayaviri, Puente Azángaro y Puente Ramis localizados en los ríos con los mismos nombres. Para el caso del presente estudio se ha considerado la información de la Estación Puente Ramis.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Juan A. Pardo Casco  
CIP. N° 123175  
Evaluador de Maestros de Obras  
R. L. N° 00715 - JUV - CUMPROSUD



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 18: Matriz de comparación de pares para diferentes caudales

DESCRIPTORES	Caudales superiores a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales entre 200 a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales entre 100 a 200m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales entre 50 a 100m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales inferiores a 50m <sup>3</sup> /s de máxima mensual
Caudales superiores a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	1.00	6.00	7.00	8.00	9.00
Caudales entre 200 a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.20	1.00	3.00	7.00	9.00
Caudales entre 100 a 200m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.14	0.33	1.00	3.00	5.00
Caudales entre 50 a 100m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.11	0.14	0.33	1.00	3.00
Caudales inferiores a 50m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.57	6.59	11.53	20.33	27.00
1/SUMA	0.64	0.15	0.09	0.05	0.04

368

Tabla N° 19. Vector de priorización para diferentes caudales

DESCRIPTORES	Caudales superiores a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales entre 200 a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales entre 100 a 200m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales entre 50 a 100m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Caudales inferiores a 50m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	Vector Priorización
Caudales superiores a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.638	0.759	0.607	0.443	0.333	0.556
Caudales entre 200 a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.128	0.152	0.260	0.344	0.333	0.243
Caudales entre 100 a 200m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.091	0.051	0.087	0.148	0.186	0.112
Caudales entre 50 a 100m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.071	0.022	0.029	0.049	0.111	0.056
Caudales inferiores a 50m <sup>3</sup> /s de máxima mensual	0.071	0.017	0.017	0.016	0.037	0.032
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

IC	0.109
RC	0.098

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante

CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

a.2) Altitud

Para calcular la altitud, se toma como referencia el nivel del mar, y por eso la altitud se expresa en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Para el presente estudio se tomó los datos del levantamiento topográfico realizado en campo.

UNIDAD EJECUTORA (UEI):



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 20: Matriz de comparación de pares para diferentes altitudes

DESCRIPTORES	Altitudes menores 3818 msnm	Altitudes entre 3818 a 3820 msnm	Altitudes entre 3820 a 3822 msnm	Altitudes entre 3822 a 3825 msnm	Altitudes mayores a 3825 msnm
Altitudes menores 3818 msnm	1.00	5.00	7.00	9.00	9.00
Altitudes entre 3818 a 3820 msnm	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
Altitudes entre 3820 a 3822 msnm	0.14	0.33	1.00	3.00	5.00
Altitudes entre 3822 a 3825 msnm	0.11	0.20	0.33	1.00	3.00
Altitudes mayores a 3825 msnm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUR	1.57	6.88	11.53	18.33	25.00
1/SUR	0.64	0.15	0.09	0.05	0.04



367

Tabla N° 21: Vector de priorización para diferentes altitudes

DESCRIPTORES	Altitudes menores 3818 msnm	Altitudes entre 3818 a 3820 msnm	Altitudes entre 3820 a 3822 msnm	Altitudes entre 3822 a 3825 msnm	Altitudes mayores a 3825 msnm	Vector Priorización
Altitudes menores 3818 msnm	0.639	0.749	0.807	0.491	0.360	0.569
Altitudes entre 3818 a 3820 msnm	0.128	0.150	0.260	0.273	0.280	0.218
Altitudes entre 3820 a 3822 msnm	0.091	0.050	0.087	0.164	0.200	0.118
Altitudes entre 3822 a 3825 msnm	0.071	0.030	0.029	0.055	0.120	0.061
Altitudes mayores a 3825 msnm	0.071	0.021	0.017	0.018	0.040	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.097

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

RC 0.087

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante

CIP 335695

JEFE DE PROYECTO

a.3) Frecuencia de Inundaciones

Para el río Ramis en el área de estudio la frecuencia de inundación para un período de retorno de 2 años es muy alta, para un período de retorno de 10 años la frecuencia es alta, para un período de retorno de 50 años la frecuencia es Media, para un período de retorno de 100 años la frecuencia es Baja, para un período de retorno de 200 años la frecuencia es Baja y para un período de retorno de 500 años la frecuencia es Baja.

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2619229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 22. Matriz de comparación de pares para diferentes frecuencias

DESCRIPTORES	Menores a 5 años	De 5 a 10 años	De 10 a 20 años	De 20 a 30 años	Mayores a 30 años
Menores a 5 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 10 años	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
De 10 a 20 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 20 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
Mayores a 30 años	0.11	0.11	0.20	0.20	1.00
CUMA	1.79	4.64	9.53	16.20	29.00
VSUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.03



366

Tabla N° 23: Vector de priorización para diferentes frecuencias

DESCRIPTORES	Menores a 5 años	De 5 a 10 años	De 10 a 20 años	De 20 a 30 años	Mayores a 30 años	Vector Priorización
Menores a 5 años	0.560	0.646	0.524	0.432	0.310	0.494
De 5 a 10 años	0.187	0.215	0.315	0.309	0.310	0.287
De 10 a 20 años	0.112	0.072	0.105	0.185	0.172	0.129
De 20 a 30 años	0.080	0.043	0.035	0.062	0.172	0.079
Mayores a 30 años	0.062	0.024	0.021	0.012	0.034	0.031
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.091

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

RC

0.062

### 3.3.3 Susceptibilidad del territorio

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). De acuerdo a este esquema, aquellas franjas de terreno que quedan rápidamente bajo las aguas de inundación corresponderían a áreas de mayor susceptibilidad hídrica, en tanto que aquellas que no resulten invadidas representarían a áreas de menor susceptibilidad hídrica. (Manual de Evaluación de Riesgos, CENEPRED, 2014, p.106).

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

#### 3.3.3.1 Análisis de Factor Condicionante

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

Se analiza los parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural,

UNIDAD EJECUTORA (UE):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2518229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



así como su distribución espacial, para el caso en estudio se ha considerado como factores condicionantes la geología, la morfología y la pendiente

Gráfico N° 19: Factores condicionantes



365

Tabla N° 24: Matriz de comparación de pares para factor Condicionante

PARÁMETRO	Geomorfología	Geología	Pendiente
Geomorfología	1.00	3.00	6.00
Geología	0.33	1.00	3.00
Pendiente	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 25: Vector de priorización para factor Condicionante

PARAMETRO	Geomorfología	Geología	Pendiente	Vector Priorización
Geomorfología	0.652	0.692	0.556	0.633
Geología	0.217	0.231	0.333	0.260
Pendiente	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA = 0.04

IC	0.019
RC	0.037

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

a) Geomorfología

De la información geomorfológica para el área de estudio disponible en la plataforma del INGEMMET se ha encontrado la siguiente distribución

**Coquina en Roca Sedimentaria (Rc-Rs).** Litológicamente, este compuesto por secuencias sedimentarias de las formaciones cretácicas principalmente (lutitas, areniscas, lutitas carbonosas y, también, secuencias de calizas).

Este tipo de rocas están asociadas a las Formación Ayabacas, y Grupo Puno y estructuralmente, se asocia a una zona de pliegues estrechos, sobre



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



- escurrimientos e imbricaciones. Geo dinámicamente, se asocian a caída de rocas, derrumbes, deslizamientos.
- **Terraza indiferenciada (Ti):** Subunidad geomorfológica, conocida también como terrazas poligénicas, se forma por la fusión de numerosas terrazas de diferentes edades, pero pertenecientes a un mismo ciclo erosivo, el área de influencia.
  - **Vertiente o Piedemonte Aluvio-lacustre (P-al).** Corresponde a superficies bajas, adyacentes a los lagos, sujeto a inundación recurrente (estacional o excepcional). En algunos casos, están ocupadas por áreas urbanas y agrícolas. Morfológicamente, se distingue como terrenos planos compuestos de material no consolidado removible.

364

**Llanura o Planicie Aluvial (PI-al).** Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable, su extensión esta limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave de 1° a 5°.

Geo dinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones e inundación pluvial.

**Vertiente o Piedemonte Aluvial (V-al).** Agrupa depósitos de piedemonte de origen gravitacional y fluviu-gravitacional, acumulado en las vertientes o márgenes del valle; en muchos casos, son resultado de una mezcla de ambos, constituyendo escombros de laderas que cubren parcialmente los afloramientos sedimentarios de las Formación Ayabacas, y Grupo Puno y de rocas ígneas del Grupo Tacaza los mas predominantes en la zona de estudio.

Los depósitos aluviales están referidos a acumulaciones de depósitos de vertiente con taludes de pendiente entre 5° y 25°. Se les encuentra como capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños y angulosos. Esta unidad corresponde a las acumulaciones de laderas inestables, originadas por procesos de movimientos en masa (derrumbes y caídas de rocas sedimentarias), así como también por la acumulación de material fino y detrítico, caídos o lavados por escorrentía superficial, los cuales se acumulan sucesivamente al pie de laderas

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*Henry Calcina Umorente*  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 25: Matriz de comparación de pares para geomorfología

DESCRIPTORES	Llanura o planicie aluvial (PL-al)	Terraza indiferenciada (T)	Vertiente o pie de monte aluvio-lacustre (P-al)	Colina en roca sedimentaria (RC-rs)	Vertiente o pie de monte aluvial (V-al)
Llanura o planicie aluvial (PL-al)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Terraza indiferenciada (T)	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Vertiente o pie de monte aluvio-lacustre (P-al)	0.20	0.33	1.00	5.00	5.00
Colina en roca sedimentaria (RC-rs)	0.14	0.25	0.20	1.00	3.00
Vertiente o pie de monte aluvial (V-al)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUM	1.79	4.73	9.40	17.33	25.00
1/SUM	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

363

Tabla N° 27: Vector de priorización para geomorfología

DESCRIPTORES	Llanura o planicie aluvial (PL-al)	Terraza indiferenciada (T)	Vertiente o pie de monte aluvio-lacustre (P-al)	Colina en roca sedimentaria (RC-rs)	Vertiente o pie de monte aluvial (V-al)	Vector Priorización
Llanura o planicie aluvial (PL-al)	0.560	0.635	0.532	0.404	0.360	0.498
Terraza indiferenciada (T)	0.187	0.212	0.319	0.231	0.280	0.246
Vertiente o pie de monte aluvio-lacustre (P-al)	0.112	0.071	0.106	0.288	0.200	0.155
Colina en roca sedimentaria (RC-rs)	0.080	0.053	0.021	0.058	0.120	0.066
Vertiente o pie de monte aluvial (V-al)	0.062	0.030	0.021	0.019	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA  
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.092
RC	0.082

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO

b) Geología

**Grupo Puno (P-pu).** Descrito por primera vez por Newell (1949), la unidad aflora de forma dispersa en la parte central y sur de la región. Palacios et al. (1993) menciona que la constitución litológica es de areniscas con conglomerados comunes, limolitas subordinadas, calizas y horizontes de tufos. Las areniscas en todo lugar son feldespáticas, las cuales pueden ser clasificadas como arcosas, subarcosas y como wackas feldespáticas, son de color rosado a marrón rojizo bien clasificadas, masivas bien estratificadas de tamaño de grano muy variable, con granos de cuarzo monocristalino angular a subredondeado. Conglomerados y



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



362

brechas conglomeradas masivas con clastos redondeados a angulares principalmente de granodiorita horblendica verde violáceo oscuro. Conglomerados con clastos del tamaño de cantos, principalmente de cuarcita redondeada, pasando a arenisca de grano grueso con estratificación cruzada Finalmente, areniscas de grano grueso con estratificación festonada, tufaceas y conglomerados con gravas y gránulos, los cuales contienen hasta un 75% de clastos de caliza.

**Depósitos lacustrino (Qh-ia).** Se componen por sedimentos muy finos arcillo-limosos a veces con interacciones con lente de areno-gravosos, estratificado en capas muy finas denominadas "varves" También ocurren intercalaciones con lentes orgánicas (Tinta, 2010), se encuentran distribuidos en forma de terrazas, en el extremo norte del fondo de valle del río Ramis.

**Depósitos fluviales (Qh-fl).** Este compuesto por gravas y bloques sub redondeadas, envueltos en una matriz arenosa, intercalados con arenas finas y gruesas y en algunas ocasiones se intercalan limos (Romero y Torres 2003). Ubicados en el cauce y márgenes del río Ramis, es susceptible a la ocurrencia de peligros geo-hidrologicos de tipo inundación y erosión fluvial.

**Depósitos aluviales (Qh-al).** Los depósitos aluviales corresponden a los materiales que conforman las terrazas de ríos y quebradas, así como conos aluviales, que en muchos de los casos es difícil de representar gráficamente en los mapas por efecto de escala, los depósitos de terrazas pueden presentar cierto grado de consolidación y están sujetos a procesos de erosión fluvial, están conformados por mezcla de bolos, gravas, arenas y limos, con formas redondeadas a sub-redondeadas. Las formas más o menos redondeadas de los fragmentos de rocas dependen de las distancias que han sido transportados.

Tabla N° 28. Matriz de comparación de pares para Geomorfología

DESCRPTORES	Depósito fluvial (Qh-al)	Depósito lacustri (Q-ia)	Depositos fluvia (Q-fl)	Formación Huancané (K-hu)	Grupo Puno (P-pu)
Deposito fluvial (Qh-al)	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Depósito lacustrino (Q-ia)	0.20	1.00	3.00	7.00	7.00
Depositos fluvial (Q-fl)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Huancané (K-hu)	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Grupo Puno (P-pu)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUM	1.65	6.62	9.53	18.33	25.00
1/SUM	0.60	0.15	0.10	0.05	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

79

Ing. Henry Calcina Umorento

CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO

A. Pardo Córdova  
CIP. 222079  
Jefe de Oficina de Operaciones  
R. I. N. 2010-2011-2012-2013



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Tabla N° 29: Vector de priorización para Geomorfología

DESCRIPTORES	Depósito fluvial (Qh-a)	Depósito lacustino (Q-l)	Depósitos fluvial (Q-f)	Formación Huancané (K-h)	Grupo Puno (P-pu)	Vector Priorización
Depósito fluvial (Qh-a)	0.605	0.755	0.524	0.382	0.360	0.525
Depósito lacustino (Q-l)	0.121	0.151	0.315	0.382	0.280	0.250
Depositos fluvial (Q-f)	0.121	0.050	0.105	0.164	0.200	0.128
Formación Huancané (K-h)	0.086	0.072	0.035	0.055	0.120	0.063
Grupo Puno (P-pu)	0.067	0.022	0.021	0.018	0.040	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA = 0.1

IC	0.108
RC	0.097

361

c) **Pendiente**

Una pendiente es un declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal, de una vertiente.

Los procesos de modelado de las vertientes dependen de la inclinación de éstas y un pendiente límite, a partir de la cual se superan las fuerzas de rozamiento que retienen a los materiales sueltos en las vertientes.

Por lo general existe un cambio de pendiente más o menos brusco entre la vertiente y el talud de derrubios que se forma en su base.

Tabla N° 30: Matriz de comparación de pares para Pendiente

DESCRIPTORES	Pendiente inferior a 2%	Pendiente entre 2% a 4%	Pendiente entre 4 a 6%	Pendiente entre 6% a 8%	Pendiente superiores a 8%
Pendiente inferior a 2%	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pendiente entre 2% a 4%	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pendiente entre 4% a 6%	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
Pendiente entre 6% a 8%	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
Pendiente superiores a 8%	0.11	0.14	0.14	0.20	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.48	18.20	29.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.03

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pando Davara  
CIP. 122975  
Especialista de Planes de Desarrollo  
R. L. N° 00775-2023-DAE/PROJ



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2619229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Tabla N° 31: Vector de priorización para Pendiente

DESCRPTORES	Pendiente inferior a 2%	Pendiente entre 2% a 4%	Pendiente entre 4% a 6%	Pendiente entre 6% a 8%	Pendiente superiores a 8%	Vector Priorización
Pendiente inferior a 2%	0.560	0.642	0.528	0.432	0.310	0.494
Pendiente entre 2% a 4%	0.187	0.214	0.317	0.309	0.241	0.253
Pendiente entre 4% a 6%	0.112	0.071	0.106	0.185	0.241	0.143
Pendiente entre 6% a 8%	0.080	0.043	0.035	0.062	0.172	0.078
Pendiente superiores a 8%	0.062	0.031	0.015	0.012	0.034	0.031
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



INDICE DE CONSISTENCIA

IC	0.104
RC	0.093

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

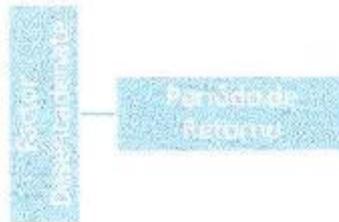
3.3.3.2 Análisis de los Factores Desencadenantes

a) Período de retorno

Tiempo en el cual se esperaría la aparición del evento (basado en datos estadísticas)

Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico, para nuestro caso se ha considerado el período de retorno de un evento máximo que se describe a continuación.

Gráfico N° 20: Factor desencadenante



En el río Ramis se dispone de la información hidrométrica, consistente en caudales máximos promedios diarios del período de 1956-2009 (53 años con información), ésta información se ha utilizado para determinar los caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C 81  
  
 Ing. Henry Calceira  
 CIP 38304  
 REG. Nº 730010

Ing. Jorge A. Fariña Galante  
 CIP Nº 22976  
 Evaluador de riesgos de desastres  
 R. 2. Nº 0078-2021-DAE/DIR/DI

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



La información faltante en el registro de caudales máximos promedios diarios del río Ramis, se ha completado a través de la correlación con los caudales máximos del río Huanicané, utilizando el Software Hidrológico HEC-4.

Según la información del SENAMHI, los caudales máximos del río Ramis, son caudales máximos promedios diarios, vale decir, promedio de las lecturas diarias, y por lo tanto no son datos instantáneos, por esta razón se convirtieron a caudales máximos instantáneos mediante la aplicación del Método de Fuller, que se fundamenta en función del área de la cuenca. La información de caudales máximos instantáneos, es la que se utiliza para el análisis de máximas avenidas. Fórmula de Fuller:

$$Q_{inst} = Q_{m\acute{a}x} \left( 1 + \frac{2.66}{A^{0.33}} \right)$$



Donde:

Q<sub>inst</sub> = Caudal máximo instantáneo (m<sup>3</sup>/s).Q<sub>máx</sub> = Caudal máximo medio diario (m<sup>3</sup>/s).A = Área de la cuenca de interés (km<sup>2</sup>).

Reemplazando el área de la cuenca del río Ramis (3511.10 km<sup>2</sup>, área de influencia de la estación hidrométrica), se obtiene un factor de 1.18 aproximadamente.

Para el diseño de estructuras hidráulicas, la información hidrométrica deben ser valores máximos instantáneos, no los valores medios diarios, sabiendo que una estructura hidráulica construida en el río debe soportar a la máxima avenida instantánea.

El registro de la información de la serie anual de caudales máximos instantáneos del río Ramis, corresponde al período de 1956-2009 (54 años de información). Esta información proviene de una selección de valores máximos del registro histórico-completado de las descargas máximas de la estación hidrométrica de Puente Ramis

En el Cuadro adjunto se presenta la serie anual de las descargas máximas instantáneas diarias del río Ramis, cuyo caudal máximo histórico registrado es de 447.72 m<sup>3</sup>/s en el año 1971 y el mínimo es de 56.33 m<sup>3</sup>/s en el año 1990.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calchín Ugoretta  
CIP: 83334  
CALLE EL PUENTE

82

Ing. Jaime A. Fierola Ochoa  
CIP: 20915  
Evaluación de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 0173-2001-CEPRESU

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**Ponderación del factor desencadenante**

Se muestra el factor desencadenante período de retorno y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro por inundación.

Tabla N° 32: Matriz de comparación de pares para factor desencadenante

DESCRIPTORES	Periodo de retorno menores a 5 años	Periodo de retorno entre 5 y 10 años	Periodo de retorno entre 10 y 20 años	Periodo de retorno entre 20 y 30 años	Periodo de retorno superiores a 30 años
Periodo de retorno menores a 5 años	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Periodo de retorno entre 5 y 10 años	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
Periodo de retorno entre 10 y 20 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Periodo de retorno entre 20 y 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Periodo de retorno superiores a 30 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUM	1.65	6.68	9.53	16.33	25.00
1/SUM	0.60	0.15	0.10	0.06	0.04



Tabla N° 33: Vector de priorización para factor desencadenante

DESCRIPTORES	Periodo de retorno menores a 5 años	Periodo de retorno entre 5 y 10 años	Periodo de retorno entre 10 y 20 años	Periodo de retorno entre 20 y 30 años	Periodo de retorno superiores a 30 años	Vector Priorización
Periodo de retorno menores a 5 años	0.605	0.749	0.524	0.429	0.360	0.533
Periodo de retorno entre 5 y 10 años	0.121	0.150	0.315	0.306	0.280	0.294
Periodo de retorno entre 10 y 20 años	0.121	0.050	0.105	0.184	0.200	0.132
Periodo de retorno entre 20 y 30 años	0.086	0.030	0.035	0.061	0.120	0.067
Periodo de retorno superiores a 30 años	0.067	0.021	0.021	0.020	0.040	0.034

INDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.093

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

RC

0.093

**3.3.4 Análisis de elementos expuestos en áreas susceptibles****3.3.4.1 Análisis de elementos expuestos por dimensión social**

Los elementos expuestos en el área de influencia, comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, instituciones educativas, centros de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentran en la zona potencial del impacto al peligro por inundación fluvial y que podrán sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
  
 Ing. Henry Calcina Uauertorta  
 CIP. 33558  
 AREA DEL PROYECTO

Ing. Jaime A. Flores Caceres  
 CIP. N° 22476  
 Evaluador de Riesgos de Desastres  
 P. U. N° 0078 (2011-2012)



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PLNO

c) **Servicios de Agua Potable**

La población del área de influencia del estudio, No cuenta con servicios de Agua Potable, el consumo humano es mediante posos a tajo abierto y algunos con posos tipo caisson.

Tabla N° 37: Encuesta de Servicios de Agua Potable:

B.1 Servicios de Agua	B.1	%
Red pública	0	0.00%
Por pozo a tajo abierto	186	89.42%
Por pozo tipo caisson	22	10.58%
Por pozo tubular	0	0.00%
Por río o ladera	0	0.00%
Total	208	100.00%

d) **Servicios de energía eléctrica**

La población del área de Influencia cuenta con servicios de energía eléctrica, mediante sistema convencional de interconexión monofásica.

Tabla N° 38: Encuesta de Servicios energía eléctrica:

B.2 Servicios de Energía Eléctrica	B.2	%
Electricidad convencional	207	99.52%
Electricidad fotovoltaica	0	0.00%
Generador	0	0.00%
Mechero a kerosene	0	0.00%
vela	1	0.48%
Total	208	100.00%

e) **Servicios de tenencia de Vivienda**

La población del área de Influencia, su habitabilidad es propia en la mayoría de los pobladores.

Tabla N° 39: Encuesta de Tenencia de Vivienda:

B.3 Tenencia de la vivienda	B.3	%
Propia totalmente pagada	206	99.04%
Propia parcialmente pagada	0	0.00%
Alquilada	0	0.00%
Anticresis	0	0.00%
Cuicante	2	0.96%
Total	208	100.00%

85

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calzón Lindero  
C.O.P. 83704  
Ingeniero en Electricidad

Ing. Jaime A. Fariña Garasa  
C.O.P. 105975  
Evaluador de Riesgos de Obras  
R.L. N° 01775-2021-0264-PUNO/01

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



## f) Nivel de Organización del Centro Poblado

La población del área de Influencia, conforme a la encuesta desarrollado por el equipo de estudio, por la opinión de la mayoría de la población es Buena.

Tabla N° 40: Encuesta de Nivel de Organización

C.1 Nivel de Organización del Centro Poblado	C.1	%
Muy mala	7	3.37%
Mala	54	25.98%
Buena	146	70.19%
Muy buena	1	0.48%
Excelente	0	0.00%
Total	208	100.00%



## g) Actitud Frente al Riesgo

La población del área de Influencia, conforme a la encuesta desarrollado por el equipo de estudio, por la opinión de la mayoría de la población es Mala en un 68.27%.

Tabla N° 41: Encuesta actitud frente al riesgo

C.2 Actitud Frente al Riesgo	C.2	%
Muy mala	13	6.25%
Mala	142	68.27%
Buena	53	25.48%
Muy buena	0	0.00%
Excelente	0	0.00%
Total	208	100.00%

## h) Capacitación en temas de gestión del riesgo

La población del área de Influencia, conforme a la encuesta desarrollado por el equipo de estudio, por la opinión de la mayoría casi nunca se desarrolla las capacitaciones.

Tabla N° 42: Encuesta Capacitación en GRD.

C.3 Capacitación en temas de gestión del riesgo	C.3	%
Nunca	188	90.38%
Una vez cada 5 años	20	9.62%
Una vez cada 3 años	0	0.00%
Una vez cada 2 años	0	0.00%
Una vez cada 1 año	0	0.00%
Total	208	100.00%

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

86

Ing. Henry Celina Usorote  
CIP 38714  
2020-11-17 10:00:00

Ing. Jorge A. Pineda Casaco  
CIP N° 23979  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 00115 1971-000000000

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



## 3.3.4.2 Análisis de elementos expuestos por dimensión económica

## a) Localización de la Vivienda

La población del área de Influencia, según los estudios y/o trabajos topográficos se ha clasificado las distancias de las viviendas desde el Río Ramis.

Tabla N° 43: Localización de viviendas.

A.1 Localización de la Vivienda	A.1	%
Muy cercana: 0 km - 0.20 km del río	24	11.54%
Cercana: 0.20 km - 1 km del río	134	64.42%
Medianamente cerca: 1 - 3 km del río	50	24.04%
Alejada: 3 - 5 km del río	0	0.00%
Muy alejada: > 5 km del río	0	0.00%
Total	208	100.00%



## b) Área Agrícola

La zona de intervención del estudio, la actividad agrícola es una de las fuentes de ingreso familiar, por lo que se encuentra expuesto a las inundaciones.

Tabla N° 44: Área Agrícola.

A.2 Área Agrícola	A.2	%
> 75 % del servicio expuesto.	199	95.87%
≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto.	3	1.44%
≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto.	1	0.48%
≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto.	1	0.48%
≤ de 10 % del servicio expuesto.	4	1.92%
Total	208	100.00%

## c) Infraestructura Ganadera

La zona de intervención del estudio, los pobladores como una de las actividades es la ganadería, en tanto cuentan con infraestructuras ganaderas.

Tabla N° 45: Infraestructura Ganadera.

A.3 Infraestructura Ganadera	A.3	%
> 75 % de la infraestructura expuesta.	33	15.87%
≤ 75 % y > 50 % de la infraestructura expuesta.	19	9.13%
≤ 50 % y > 25 % de la infraestructura expuesta.	146	69.71%
≤ 25 % y > 10 % de la infraestructura expuesta.	6	2.88%
≤ de 10 % de la infraestructura expuesta.	5	2.40%
Total	208	100.00%

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. 87  
  
 Ing. Henry Calaña Lizarzabala  
 DNP: 3837  
 UPEL P. 03-045-010

Ing. Javier A. Pineda Guevara  
 DNP N° 23975  
 Especialista de Riego de Desplazamiento  
 U.P. N° 0013-001-00000000



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

g) **Capital Social**

La zona de intervención del estudio, las organizaciones sociales tienen pocos socios, siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna.

Tabla N° 49: Capital Social.

C.1 Capital Social	C.1	%
No hay organizaciones sociales	39	18.75%
Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	0	0.00%
Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	169	81.25%
Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismo baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	0	0.00%
Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	0	0.00%
Total	208	100.00%

h) **Diversidad Económica**

La zona de intervención del estudio, la población en la gran mayoría solo se dedica a una sola actividad agropecuaria, siendo los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva.

Tabla N° 50: Diversidad Económica.

C.2 Diversidad Económica	C.2	%
Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva	207	99.52%
Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva	0	0.00%
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas	0	0.00%
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, en diferentes sectores económicos	1	0.48%
Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada.	0	0.00%
Total	208	100.00%

i) **Saneamiento de la Propiedad**

La zona de intervención del estudio, en la totalidad de la Población no cuenta con saneamiento de sus propiedades donde habitan cada poblador, siendo la comunidad reconocida por ende las entidades del estado para la formalización de sus títulos no registro

BIMC S.A.C.

Ing. Henry Calaña Unzueta  
CIP: 32007

89

Ing. Jaime A. Pardo Ocaña  
CIP N° 120475  
Especialista de Presupuesto de Inversión  
N.º 11 00719 0001-2006-PP-001

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2518229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 51: Saneamiento de la Propiedad.

C.3 Saneamiento de la Propiedad	C.3	%
Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal	208	100.00%
La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0	0.00%
La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0	0.00%
La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0	0.00%
Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico-legal	0	0.00%
Total	208	100.00%



## 3.3.4.3 Análisis de elementos expuestos por dimensión Ambiental

## a) Deforestación

El área de influencia del estudio, existe la deforestación de pastizales por ello existe mayor debilidad de protección a las filtraciones por el cauce del río y además con baja resistencia de muros y/o diques.

Tabla N° 52: Deforestación.

A.1 Deforestación	A.1	%
Áreas sin vegetación	1	0.48%
Áreas de cultivo	7	3.37%
Pastizales	167	80.29%
Cerros con árboles (eucaliptos y otros)	33	15.87%
Totorales	0	0.00%
Total	208	100.00%

## b) Explotación de recursos naturales

El área de influencia del estudio, la población del área de influencia, utiliza material de agregado del cauce del río, siendo así que las prácticas de degradación del cauce y márgenes del río es sin asesoramiento técnico, pero las actividades son de baja intensidad.

BIMCOSA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Unzueta  
CIP 83302  
MSE DE PUNO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2619229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 53: Explotación de recursos naturales.

B.1 Explotación de Recursos naturales	B.1	%
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar en estudio.	0	0.00%
Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos y recursos forestales).	1	0.48%
Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad.	206	98.56%
Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelos y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad.	2	0.96%
Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua con asesoramiento técnico permanente bajo criterios de sostenibilidad económica y ambiental.	0	0.00%
Total	208	100.00%

c) **Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental**

El área de influencia del estudio, en la gran mayoría las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental pero No cumplen.

Tabla N° 54: Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental.

C.1 Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	C.1	%
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental.	24	11.54%
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndola.	180	86.54%
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	4	1.92%
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0	0.00%
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0	0.00%
Total	208	100.00%

d) **Conocimiento Ancestral para la exploración sostenible de recursos naturales**

En el área de Influencia sus pobladores en la gran mayoría aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

  
 Ing. Henry Calaña Gerente  
 DNI: 825114  
 1956 - C.U. PUNO 2010

91

Ing. Amador F. Falcón - Gerente  
 DNI N° 22775  
 Evaluador de Riesgos de Desastres  
 N.º 137 (2015-2021) (GERENTE)

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUMI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 55: Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de recursos naturales.

C.2 Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de recursos naturales	C.2	%
La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	27	12.98%
Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	177	85.10%
Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	4	1.92%
La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	0	0.00%
La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	0	0.00%
Total	208	100.00%



## e) Capacitación en temas de conservación ambiental

En el área de Influencia sus pobladores en la gran mayoría no reciben y/o desarrollan capacitaciones en temas conservación ambiental, algunos escasamente se capacitan mediante difusiones y coberturas radiales y otros.

Tabla N° 56: Conocimiento en temas de conservación ambiental

C.3 Capacitación en temas de conservación ambiental	C.2	%
La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitación en temas de conservación ambiental.	205	98.56%
La totalidad de la población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa.	3	1.44%
La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.	0	0.00%
La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria.	0	0.00%
La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura total.	0	0.00%
Total	208	100.00%

**3.3.5 Definición de escenarios**

La hipótesis para determinar el nivel de probabilidad del peligro, considerando los parámetros, factores condicionantes y desencadenantes, y la exposición es alta es así que la probabilidad de riesgo social, probabilidad de riesgo económico y probabilidad de riesgo ambiental en conjunto se asume que supera el 50%.

**3.3.6 Estrato nivel de peligrosidad**

Para determinar los niveles de peligrosidad se tomaron en cuenta el parámetro general, parámetros condicionantes y el factor desencadenante, así como sus correspondientes descriptores.

BIMC S.A. INGENIEROS S.A.C.  
Ing. Henry Calcina Quispe  
C.P. 92117  
CALLE DEL PROYECTO 210

Ing. Juan A. Pombo Encarte  
C.P. N° 12345  
Servicios de Ingeniería y Construcción  
C.P. N° 12345 2121-CONSTRUC

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Dichos parámetros permitieron la construcción de los niveles de peligro, es decir, la estratificación del peligro, según valores ponderados calculados.

Tabla N° 57: Estratificación niveles de peligrosidad

Nivel de peligro	Descripción	Rango	
Peligro Muy Alto	Para la evaluación del fenómeno de inundación con Caudales superiores a 400m <sup>3</sup> /s de máxima mensual, cuyo Altitudes menores 3818 msnm y con frecuencia de inundación Menores a 5 años se generen peligros muy altos. De la misma forma con las condiciones de geomorfología Llanura o planicie aluvial (PL-al), con las condiciones de geología Depósito fluvial (Qf-al) y las condiciones de Pendiente inferior a 2% se genera peligros muy altos. Y por último como un factor desencadenante para Periodo de retorno menores a 5 años, todo esto conlleva peligros muy altos de inundación	0.323	≤ P < 0.643
Peligro Alto	Para el caso de Caudales entre 100 a 200m <sup>3</sup> /s de máxima mensual cuyos altitudes están comprendidas; Altitudes entre 3818 a 3820 msnm cuya frecuencia de inundación son De 5 a 10 años generan peligros altos. De la misma forma en aspecto de la geomorfología Terraza indiferenciada (Ti) y aspecto geológico Depósito lacustre (Qla) y Pendiente entre 2% a 4% generan peligros muy altos. Y para el caso Periodo de retorno entre 5 y 10 años generan peligros muy altos	0.235	≤ P < 0.323
Peligro Medio	Caudales entre 100 a 200m <sup>3</sup> /s de máxima mensual, Altitudes entre 3820 a 3822 msnm y De 10 a 20 años generan peligro medios. Vertiente o pie de monte aluvio-lacustre (P-al), Depósitos fluvial (Q-f) y Pendiente entre 4% a 6% generan peligros medios. Periodo de retorno entre 10 y 20 años conllevan a peligro medio de inundación.	0.193	≤ P < 0.235
Peligro Bajo	Caudales entre 50 a 100m <sup>3</sup> /s de máxima mensual y Caudales inferiores a 50m <sup>3</sup> /s de máxima mensual de la misma forma Altitudes entre 3822 a 3825 msnm y Altitudes mayores a 3825 msnm así como también frecuencias de inundación De 20 a 30 años y Mayores a 30 años con llevan a peligros bajos. Colina en roca sedimentaria (RC-rs) y Vertiente o pie de monte aluvial (V-al), así como Formación Huancané (K-hu) y Grupo Puno (P-pu) y como también Pendiente entre 6% a 8% y Pendiente superiores a 10% conllevan a peligro bajo. Periodo de retorno entre 20 y 30 años y Periodo de retorno superiores a 30 años conllevan a peligros bajos de inundación	0.173	≤ P < 0.193

Para la elaboración del mapa de peligros, se procedió a homogenizar áreas con características que respondían a una misma estratificación de peligro, para ello se utilizó las herramientas de análisis espacial propias del software GIS.

**3.3.7 Niveles de peligro**

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico del peligro de origen natural: Inundación Fluvial.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

93  
Ing. Henry Calina Unzueta  
CIP: 83304  
MSE: 01-2007-210

Ing. Jaime A. Pardo Galarza  
CIP: 11-23375  
Especialista de Riesgos de Inundación  
R. I. N. 01789 0001-000000001

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 58 Resumen de Ponderación de ponderación

	Condicionante			Desencadenante			Susceptibilidad		Parámetro de Evaluación		Peligrosidad
	$\sum$ Peso Condicionant X Peso Descriptor	Peso	Valor	$\sum$ Peso desencadenant X Peso Descript	Peso	Valor	Valor	Peso	$\sum$ Peso Condicionant X Peso Descriptor	Peso	
1	0.515		0.25	0.533		0.26	0.524		0.553		0.539
2	0.249		0.12	0.533		0.26	0.391		0.239		0.315
3	0.137	50%	0.08	0.533	50%	0.26	0.335	50%	0.118	50%	0.225
4	0.066		0.03	0.533		0.26	0.300		0.060		0.180
5	0.034		0.01	0.533		0.26	0.283		0.032		0.158



Tabla N° 59: Nivel de peligrosidad

NIVEL DE PELIGRO			
	RANGO		NIVEL
0.3	$\leq P <$	0.539	MUY ALTO
0.2	$\leq P <$	0.315	ALTO
0.1	$\leq P <$	0.225	MEDIO
0.1	$\leq P <$	0.180	BAJO

**3.3.8 Mapa de peligrosidad por inundación fluvial**

El peligro en gran parte es Alto ante inundación fluvial en el área de influencia de la, como se puede observar en la figura siguiente.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Unzueta  
CIP. 83558  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



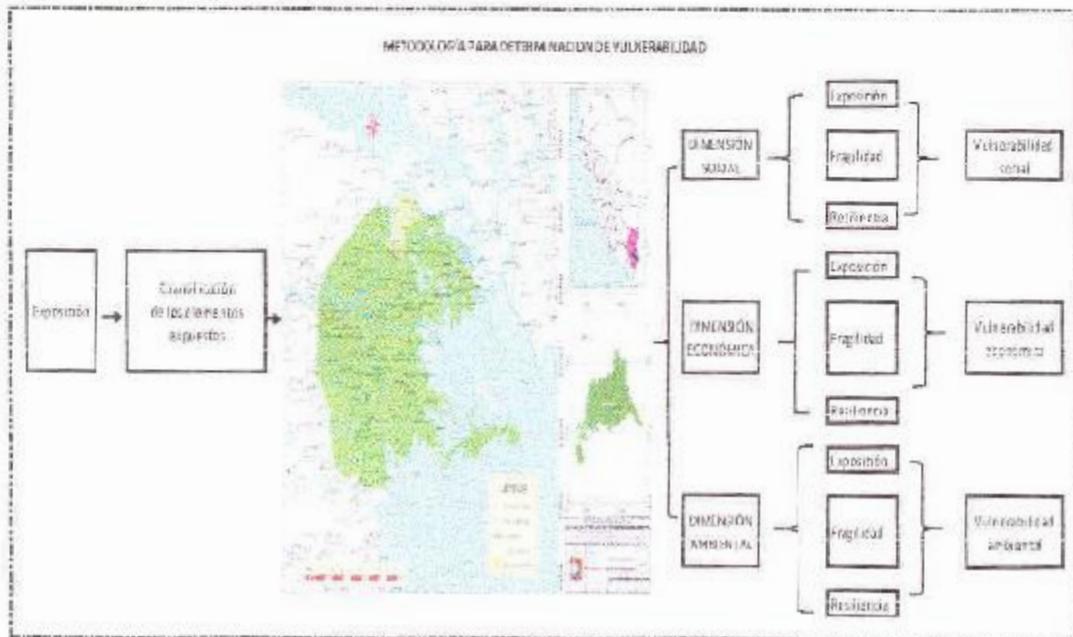
CAPITULO IV DETERMINACION DE VULNERABILIDAD



4.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de estudio, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además empleado la información cartográfica, información de INEI-2017, así como datos secundarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de influencia. El análisis de la vulnerabilidad en función de los elementos expuestos en el área de influencia, se ha desarrollado en base a la siguiente metodología:

Gráfico N° 21: Metodología para determinación de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia en base a Manual de evaluación de Riesgos de CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad por inundación fluvial en el área de influencia, por desborde del río en sus márgenes, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos. La metodología del cálculo de la vulnerabilidad se ha considerado una doble ponderación de los parámetros de la

BIMCASA INGENIEROS S.A.C 95  
Ing. Henry Calcina Uiveransa  
CIP. 381012  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Juan A. Pando Olaya  
CIP. 22973  
Evaluación de Riesgos de Inundación  
R. I. N. 001. 001. 001. 001. 001. 001



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: 'MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO'.

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



dimensión social y económica, utilizando el método de Saaty, con datos recogidos en campo y luego procesado en el programa GIS.

#### 4.1.1 Exposición

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

Con este componente factor se analizan las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados.

#### 4.1.2 Fragilidad

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

#### 4.1.3 Resiliencia

Se considera a la resiliencia como al grado que el ser humano y sus medios de vida se recuperan y mejoran frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

### 4.2 JERARQUIZACIÓN Y PONDERACIÓN Y DESCRIPTORES

En el presente estudio la jerarquización y ponderación de parámetros y descriptores es el siguiente:

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
  
 Ing. Henry Calaña Universidad  
 CIP. 327734  
 DPO. 00000000

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Gráfico N° 22: Jerarquización y ponderación de parámetros y descriptores

JERARQUIZACIÓN Y PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES						
Dimensión social	0.33	Exposición social	0.633	Grupo étnico	0.033	
				Servicios de salud		
				Servicios de educación		
	Fragilidad social	0.250	Servicio de agua	0.250		
			Servicio de energía eléctrica			
			Tenencia de la vivienda			
	Resiliencia social	0.116	Organización de la comunidad	0.116		
			Actitud frente al riesgo			
			Capacidad institucional de gestión de riesgo			
Dimensión económica	0.33	Exposición económica	0.633	Localización de la vivienda	0.033	
				Área agrícola		
				Infraestructura ganadera		
	Fragilidad económica	0.250	Eventos de riesgo de inundación	0.250		
			Materiales estructurales predominantes			
			Estado del propietario			
	Resiliencia económica	0.116	Participación	0.116		
			Diversidad económica			
			Saneamiento de la propiedad			
Dimensión ambiental	0.33	Exposición ambiental	0.633	Deforestación	3	
				Explotación de recursos naturales		
	Fragilidad ambiental	0.250	Resiliencia ambiental	0.116	Conformidad y cumplimiento de la normatividad ambiental	0.033
					Formulaciones sectorial para la explotación sustentable de recursos naturales	
					Capacitación ambiental de construcción ambiental	0.116



**4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL**

La dimensión social contempla su análisis a través de la exposición social, fragilidad social y resiliencia social:

Tabla N° 60: Matriz de comparación de pares de la dimensión social

PARÁMETRO	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	3.00	5.00
Fragilidad Social	0.33	1.00	3.00
Resiliencia Social	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Unzueta  
CIP 32364

Ing. Javier A. Paredón Castro  
CIP N° 20779  
Especialista de Gestión de Operaciones  
R.L. N° 00714-2621-UNIVERSAL

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PLUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

Tabla N° 61: Matriz de normalización de la dimensión social

PARÁMETRO	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad Social	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia Social	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.019

RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

RC 0.037

**4.4.1 Exposición social**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: grupo etéreo, servicio de salud y servicios de educación, en la siguiente tabla se muestra se muestra la ponderación de pares y el vector priorizado

Tabla N° 62: Matriz de comparación de pares exposición social

PARÁMETRO	Grupo etario	Servicios de salud	Servicios de educación
Grupo etario	1.00	3.00	5.00
Servicios de salud	0.33	1.00	3.00
Servicios de educación	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 63: Matriz de normalización exposición social

PARÁMETRO	Grupo etario	Servicios de salud	Servicios de educación	Vector Priorización
Grupo etario	0.652	0.692	0.556	0.633
Servicios de salud	0.217	0.231	0.333	0.260
Servicios de educación	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.019

RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

RC 0.037

**Grupo etario**

Para este parámetro en particular, se agruparon en un solo Sub-Parámetro los grupos etarios de menores a un año y mayores a 65 años.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calvina Unzueta  
CIP 38334  
COORDINADOR DEL PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 64: Matriz de comparación de pares grupo etario

DESCRIPTORES	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 60 años
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 30 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 30 a 60 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUM	1.65	8.68	9.53	16.33	25.00
1/SUM	0.60	0.15	0.10	0.06	0.04



Tabla N° 65: Matriz de normalización grupo etario

DESCRIPTORES	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 60 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.605	0.749	0.524	0.429	0.360	0.533
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.121	0.150	0.315	0.306	0.280	0.234
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.121	0.050	0.105	0.184	0.200	0.132
De 15 a 30 años	0.086	0.030	0.035	0.061	0.120	0.067
De 30 a 60 años	0.067	0.021	0.021	0.020	0.040	0.034
Índice de consistencia	IC		0.093			
Relación de consistencia < 0.1	RC		0.083			

**Servicios de salud**

Considera el porcentaje de servicios de salud expuestos a vulnerabilidad en el área de influencia.

Tabla N° 66: Matriz de comparación de pares servicio de salud expuesto

DESCRIPTORES	> 75% del servicio de salud expuesto	≤ 75% y >50% del servicio de salud expuesto	≤ 50% y >25% del servicio de salud expuesto	≤ 25% y >10% del servicio de salud expuesto	≤ 10% del servicio de salud expuesto
> 75% del servicio de salud expuesto	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
≤ 75% y >50% del servicio de salud expuesto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
≤ 50% y >25% del servicio de salud expuesto	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
≤ 25% y >10% del servicio de salud expuesto	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
≤ 10% del servicio de salud expuesto	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUM	1.79	4.68	9.67	16.33	23.00
1/SUM	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umanorúa  
CIP 523025  
Jefe de Proyecto

Ing. Anne A. Pardo Orosco  
CIP 11-20975

Estado de Pagos de Inversión  
N° 00770-2021-0864960/01



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
 AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE  
 REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU -  
 PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2618229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 69: Matriz de normalización servicio educativo expuesto

DESCRIPTORES	> 75% del servicio educativo expuesto	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	≤ 10% del servicio educativo expuesto	Vector Priorización
> 75% del servicio educativo expuesto	0.560	0.642	0.524	0.432	0.333	0.498
≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	0.187	0.214	0.315	0.309	0.259	0.257
≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	0.112	0.071	0.105	0.185	0.185	0.132
≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	0.080	0.043	0.035	0.062	0.185	0.081
≤ 10% del servicio educativo expuesto	0.062	0.031	0.021	0.012	0.037	0.033

Índice de consistencia

IC 0.097

Relación de consistencia &lt; 0.1

RC 0.067

**4.4.2 Fragilidad social**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: Servicio de agua, servicio de energía eléctrica y tenencia de viviendas, a continuación, se presenta la ponderación de pares y su vector de priorización

Tabla N° 70: Matriz de comparación de pares fragilidad social

PARÁMETRO	Servicio de agua	Servicio de energía eléctrica	Tenencia de la vivienda
Servicio de agua	1.00	3.00	5.00
Servicio de energía eléctrica	0.33	1.00	3.00
Tenencia de la vivienda	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 71: Matriz de normalización fragilidad social

PARÁMETRO	Servicio de agua	Servicio de energía eléctrica	Tenencia de la vivienda	Vector Priorización
Servicio de agua	0.652	0.892	0.556	0.633
Servicio de energía eléctrica	0.217	0.231	0.333	0.260
Tenencia de la vivienda	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.019

RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

RC 0.037

BIMCASA INGENIEROS S.A.C. 101

Ing. Henry Calcina Uviorante  
 GERENTE GENERAL  
 RESPONSABLE DEL PROYECTO

Ing. Jaime A. Pareda Córdova  
 GERENTE GENERAL  
 Encargado de Gestión de Recursos  
 N.º 1010101-001-10000000000000000000

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**Servicio de agua**

En vulnerabilidad es muy importante de donde el poblador en el área de influencia obtiene agua para fines de consumo doméstico.

Tabla N° 72: Matriz de comparación de pares grupo servicio de agua

DESCRIPTORES	Red publica	Por pozo a tajo abierto	Por pozo tipo caisson	Por pozo tubul	Por río o ladera
Red publica	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
Por pozo a tajo abierto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Por pozo tipo caisson	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Por pozo tubular	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Por río o ladera	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.82	4.68	9.53	16.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.04

Tabla N° 73: Matriz de normalización servicio de agua

DESCRIPTORES	Red publica	Por pozo a tajo abierto	Por pozo tipo caisson	Por pozo tubular	Por río o ladera	Vector Priorización
Red publica	0.550	0.642	0.524	0.429	0.304	0.480
Por pozo a tajo abierto	0.183	0.214	0.315	0.306	0.304	0.264
Por pozo tipo caisson	0.110	0.071	0.105	0.184	0.217	0.137
Por pozo tubular	0.079	0.043	0.036	0.061	0.130	0.070
Por río o ladera	0.079	0.031	0.021	0.020	0.043	0.039
INDICE DE CONSISTENCIA				IC	0.078	
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1				RC	0.070	

**Servicio de energía eléctrica**

En vulnerabilidad es muy importante de donde el poblador en el área de influencia, obtiene fuente de energía para sus diferentes fines y capacidad de respuesta ante cualquier evento extraordinario de presencia de fenómenos naturales que ocasionen riesgo.

Tabla N° 74: Matriz de comparación de pares grupo servicio de energía eléctrica

DESCRIPTORES	Electricidad convencional	Electricidad fotovoltaica	Generador	Mechero a kerosene	Vela
Electricidad convencional	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Electricidad fotovoltaica	0.20	1.00	3.00	5.00	5.00
Generador	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Mechero a kerosene	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Vela	0.11	0.20	0.20	0.33	1.00
SUM	1.65	6.73	9.53	16.33	23.00
1/SUM	0.60	0.15	0.10	0.06	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Unzueta  
CIP: 83309

JEFE DE PROYECTO

102

Ing. Jaime A. Fariña Cárquez

CIP: 83309

Especialista de Riesgos de Inseguridad  
N.º 1.º de 09/04/2010 (SSE/PRD/01)

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 75: Matriz de normalización servicio de energía eléctrica

DESCRIPTORES	Electricidad convencional	Electricidad fotovoltaica	Generador	Mechero a kerosene	Vela	Vector Priorización
Electricidad convencional	0.605	0.743	0.524	0.429	0.391	0.538
Electricidad fotovoltaica	0.121	0.149	0.315	0.308	0.217	0.222
Generador	0.121	0.050	0.105	0.184	0.217	0.135
Mechero a kerosene	0.086	0.030	0.035	0.061	0.130	0.069
Vela	0.067	0.030	0.021	0.020	0.043	0.056



INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.098
RC	0.088

**Tenencia de la vivienda**

El tipo de vivienda si es propia o cualquier condición es muy importante cuando exista la presencia de fenómenos naturales extremos como una inundación fluvial en el área de influencia.

Tabla N° 76: Matriz de comparación de pares tenencia de vivienda.

DESCRIPTORES	Propia totalmente pagada	Propia parcialmente pagada	Alquilada	Anticresis	Cuidante
Propia totalmente pagada	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
Propia parcialmente pagada	0.20	1.00	3.00	3.00	7.00
Alquilada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Anticresis	0.14	0.33	0.33	1.00	3.00
Cuidante	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUM	1.65	6.81	9.53	14.33	25.00
1/SUM	0.60	0.15	0.10	0.07	0.04

Tabla N° 77: Matriz de normalización tenencia de viviendas

DESCRIPTORES	Propia totalmente pagada	Propia parcialmente pagada	Alquilada	Anticresis	Cuidante	Vector priorización
Propia totalmente pagada	0.605	0.734	0.524	0.498	0.360	0.542
Propia parcialmente pagada	0.121	0.147	0.315	0.209	0.280	0.214
Alquilada	0.121	0.049	0.105	0.209	0.200	0.137
Anticresis	0.086	0.049	0.035	0.070	0.120	0.072
Cuidante	0.067	0.021	0.021	0.023	0.040	0.034

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.098
RC	0.077

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

103

Ing. Hernando Alcibia Llanos  
CIP 32705

Av. Jaime A. Paredes Cuzco  
CIP 12375

Evaluación de riesgos de desastres  
R.L. N° 0075-2011-124899015

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

**4.4.3 Resiliencia social**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: Organización comunidad, actitud frente al riesgo y capacitación en temas de gestión de riesgos.

Tabla N° 78: Matriz de comparación de pares resiliencia social

PARÁMETRO	Organización de la comunidad	Actitud frente al riesgo	Capacitación en temas de gestión de riesgo
Organización de la comunidad	1.00	3.00	5.00
Actitud frente al riesgo	0.33	1.00	3.00
Capacitación en temas de gestión de riesgo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 79: Matriz de normalización resiliencia social

PARÁMETRO	Organización de la comunidad	Actitud frente al riesgo	Capacitación en temas de gestión de riesgo	Vector Priorización
Organización de la comunidad	0.652	0.692	0.556	0.633
Actitud frente al riesgo	0.217	0.231	0.333	0.260
Capacitación en temas de gestión de riesgo	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.019

RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

RC 0.037

**Organización de la comunidad**

En vulnerabilidad es muy importante el nivel de organización de la comunidad.

Tabla N° 80: Matriz de comparación de pares organización de la comunidad

DESCRIPTORES	Muy Mala	Mala	Buena	Muy buena	Excelente
Muy Mala	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
Mala	0.33	1.00	3.00	7.00	7.00
Buena	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Muy buena	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Excelente	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUM	1.82	4.62	9.53	18.33	23.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04

BIMC-SI INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calina Lavrenta  
CIP: 333057  
MÉMBRO REGISTRO

Ing. Jaime A. Pareda García  
CIP: 27995  
Evaluador de Riesgos de Inundación  
# 117 90005 0001-22829000

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: 'MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO'.

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 81: Matriz de normalización organización de la comunidad

DESCRIPTORES	Muy Mala	Mala	Buena	Muy buena	Excelente	Vector Priorizado
Muy Mala	0.550	0.649	0.524	0.382	0.304	0.482
Mala	0.183	0.216	0.315	0.382	0.304	0.280
Buena	0.110	0.072	0.105	0.164	0.217	0.134
Muy buena	0.079	0.031	0.035	0.055	0.130	0.066
Excelente	0.079	0.031	0.021	0.018	0.043	0.038

INDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.089

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

RC 0.079

**Actitud frente al riesgo**

En vulnerabilidad es muy importante la actitud del poblador para hacer frente al riesgo de desastres y su actitud frente a este riesgo

Tabla N° 82: Matriz de comparación de pares actitud frente al riesgo

DESCRIPTORES	Muy Mala	Mala	Buena	Muy buena	Excelente
Muy Mala	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Mala	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Buena	0.20	0.33	1.00	3.00	7.00
Muy buena	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Excelente	0.11	0.14	0.14	0.33	1.00
SUM	1.79	4.68	9.48	16.33	27.00
1/SUM	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Tabla N° 83: Matriz de normalización actitud frente al riesgo

DESCRIPTORES	Muy Mala	Mala	Buena	Muy buena	Excelente	Vector Priorizado
Muy Mala	0.560	0.642	0.528	0.429	0.333	0.490
Mala	0.187	0.214	0.317	0.306	0.259	0.256
Buena	0.112	0.071	0.106	0.184	0.259	0.146
Muy buena	0.080	0.043	0.035	0.061	0.111	0.066
Excelente	0.062	0.031	0.015	0.020	0.037	0.033

INDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.073

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

RC 0.066

**Capacitación en tomas de gestión de riesgo**

En vulnerabilidad es muy importante que el poblador haya desarrollado capacidades para hacer frente al riesgo de desastres.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Utrilla

CIP. 335054  
JEFE DEL PROYECTOIng. Jaime A. Pareda Gavarró  
CIP. N° 22973Evaluador de Riesgos de Invasión  
R.L. N° 01710-2021-UNEPUNO/S

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 84: Matriz de comparación de pares capacitación en temas de gestión de riesgo

DESCRIPTORES	Nunca	Una vez cada cinco años	Una vez cada tres años	Una vez cada dos años	Una vez al año
Nunca	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00
Una vez cada cinco años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Una vez cada tres años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Una vez cada dos años	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
Una vez al año	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.82	4.68	9.53	16.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.04



Tabla N° 85: Matriz de normalización capacitación en temas de gestión de riesgo

DESCRIPTORES	Nunca	Una vez cada cinco años	Una vez cada tres años	Una vez cada dos años	Una vez al año	Vector Priorización
Nunca	0.550	0.542	0.524	0.429	0.304	0.480
Una vez cada cinco años	0.183	0.214	0.315	0.306	0.304	0.264
Una vez cada tres años	0.110	0.071	0.105	0.184	0.217	0.137
Una vez cada dos años	0.079	0.043	0.035	0.061	0.130	0.070
Una vez al año	0.079	0.031	0.021	0.020	0.043	0.038

INDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.078

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

RC 0.070

#### 4.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

La dimensión económica contempla su análisis a través de la exposición económica, fragilidad económica y resiliencia económica:

Tabla N° 86: Matriz de comparación de pares dimensión económica

PARÁMETRO	Exposición Económica	Fragilidad Económica	Resiliencia Económica
Exposición Económica	1.00	3.0	5.0
Fragilidad Económica	0.33	1.00	3.0
Resiliencia Económica	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP. 83556  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 87: Matriz de normalización dimensión económica

PARÁMETRO	Exposición Económica	Fragilidad Económica	Resiliencia Económica	Vector Priorización
Exposición Económica	0.852	0.692	0.556	0.633
Fragilidad Económica	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia Económica	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

IC	0.019
RC	0.037

**4.5.1 Exposición económica**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación en exposición económica

Tabla N° 88: Matriz de comparación de pares exposición económica

PARÁMETRO	Localización de la vivienda	Área agrícola	Infraestructura ganadera
Localización de la vivienda	1.00	3.00	5.00
Área agrícola	0.33	1.00	3.00
Infraestructura ganadera	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 89: Matriz de normalización exposición económica

PARAMETRO	Localización de la vivienda	Área agrícola	Infraestructura ganadera	Vector Priorización
Localización de la vivienda	0.652	0.692	0.556	0.633
Área agrícola	0.217	0.231	0.333	0.260
Infraestructura ganadera	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

IC	0.019
RC	0.037

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP. 323564  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**Localización de la vivienda**

Para este parámetro en particular en viviendas o áreas de prestación pública con proximidad a la zona de desborde.

Tabla N° 90: Matriz de comparación de pares localización de vivienda

DESCRPTORES	Muy cercana: 0 km - 0.20 km	Cercana: 0.20 km - 1 km	Medianamente cerca: 1 - 3 km	Alejada: 3 - 5 km	Muy alejada: > 5 km
Muy cercana: 0 km - 0.20 km	1.00	3.00	3.03	7.00	9.00
Cercana: 0.20 km - 1 km	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca: 1 - 3 km	0.33	0.33	1.00	5.00	3.00
Alejada: 3 - 5 km	0.14	0.20	0.20	1.00	3.00
Muy alejada: > 5 km	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUM	1.92	4.68	7.56	18.33	23.00
1/SUM	0.52	0.21	0.13	0.05	0.04

Tabla N° 91: Matriz de normalización localización de vivienda

DESCRPTORES	Muy cercana: 0 km - 0.20 km	Cercana: 0.20 km - 1 km	Medianamente cerca: 1 - 3 km	Alejada: 3 - 5 km	Muy alejada: > 5 km	Vector Priorizado
Muy cercana: 0 km - 0.20 km	0.522	0.642	0.401	0.382	0.391	0.467
Cercana: 0.20 km - 1 km	0.174	0.214	0.397	0.273	0.304	0.272
Medianamente cerca: 1 - 3 km	0.172	0.071	0.132	0.273	0.130	0.156
Alejada: 3 - 5 km	0.075	0.043	0.026	0.055	0.130	0.055
Muy alejada: > 5 km	0.058	0.031	0.044	0.018	0.043	0.035

Tabla N° 92: Índice y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.067
RC	0.078

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calzina Utrera

DISEÑO Y DIBUJO

**Área agrícola**

Para este parámetro en particular se ha considerado el portaje de propensión a ser afectado por la inundación

Tabla N° 93: Matriz de comparación de pares área agrícola

DESCRPTORES	> 75 % del servicio expuesto	≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto	< 50 % y > 25 % del servicio expuesto	≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto	≤ de 10 % del servicio expuesto
> 75 % del servicio expuesto	1.00	3.00	3.03	5.00	9.00
≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto	0.33	0.33	1.00	5.00	3.00
≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto	0.20	0.20	0.20	1.00	3.00
≤ de 10 % del servicio expuesto	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUM	1.97	4.68	7.56	16.33	23.00
1/SUM	0.51	0.21	0.13	0.06	0.04

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 94: Matriz de normalización área agrícola

DESCRIPTORES	> 75 % del servicio expuesto.	≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto.	≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto.	≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto.	≤ de 10 % del servicio expuesto.	Vector Priorización
> 75 % del servicio expuesto.	0.506	0.642	0.401	0.306	0.391	0.449
≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto.	0.169	0.214	0.397	0.306	0.304	0.278
≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto.	0.167	0.071	0.132	0.306	0.130	0.161
≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto.	0.101	0.043	0.026	0.061	0.130	0.072
≤ de 10 % del servicio expuesto.	0.056	0.031	0.044	0.020	0.043	0.039

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.096
RC	0.096

**Infraestructura ganadera**

Para este parámetro en particular se ha considerado el portaje de propensión a ser afectado por la inundación.

Tabla N° 95: Matriz de comparación de pares infraestructura ganadera

DESCRIPTORES	> 75 % del servicio expuesto.	≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto.	≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto.	≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto.	≤ de 10 % del servicio expuesto.
> 75 % del servicio expuesto.	1.00	3.00	3.03	5.00	9.00
≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto.	0.33	1.00	3.00	7.00	7.00
≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto.	0.33	0.33	1.00	5.00	3.00
≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto.	0.20	0.14	0.20	1.00	3.00
≤ de 10 % del servicio expuesto.	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUM	1.97	4.82	7.56	18.33	23.00
1/SUM	0.51	0.22	0.13	0.05	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
DIP. 383566  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 96: Matriz de normalización infraestructura ganadera

DESCRIPTORES	> 75 % del servicio expuesto	≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto	≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto	≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto	≤ de 10 % del servicio expuesto	Vector Priorización
> 75 % del servicio expuesto.	0.506	0.649	0.401	0.273	0.391	0.444
≤ 75 % y > 50 % del servicio expuesto.	0.169	0.216	0.397	0.382	0.304	0.294
≤ 50 % y > 25 % del servicio expuesto.	0.167	0.072	0.132	0.273	0.130	0.155
≤ 25 % y > 10 % del servicio expuesto.	0.101	0.031	0.026	0.055	0.130	0.069
≤ de 10 % del servicio expuesto.	0.056	0.031	0.044	0.018	0.043	0.039

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.106
RC	0.095

**4.5.2 Fragilidad económica**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: Condiciones de alojamiento, material estructural predominante y estado de conservación de las viviendas.

Tabla N° 97: Matriz de comparación de pares fragilidad económica

PARÁMETRO	Condiciones de alojamiento	Material estructural predominante	Estado de conservación
Condiciones de alojamiento	1.00	3.00	5.00
Material estructural predominante	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 98: Matriz de normalización fragilidad económica

PARÁMETRO	Condiciones de alojamiento	Material estructural predominante	Estado de conservación	Vector Priorización
Condiciones de alojamiento	0.652	0.692	0.566	0.633
Material estructural predominante	0.217	0.231	0.333	0.250
Estado de conservación	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.04

IC	0.019
RC	0.037

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
DIP. 335154  
JEFE DEL PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: 'MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO'

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

**Condiciones de alojamiento**

En vulnerabilidad es muy importante en qué condiciones se encuentra las condiciones de alojamiento.

Tabla N° 99: Matriz de comparación de pares condiciones de alojamiento

DESCRIPTORES	Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas	Viviendas con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias	Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas 1 y 2	Viviendas con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con lujo sin exceso y suficientes espacios	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran lujo
Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Viviendas con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias	0.33	1.00	3.00	7.00	7.00
Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas 1 y 2	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
Viviendas con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con lujo sin exceso y suficientes espacios	0.14	0.14	0.20	1.00	3.00
Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran lujo	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
SUM	1.79	4.62	9.53	20.33	23.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umarente  
CIP: 335695  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 100: Matriz de normalización condiciones de alojamiento

DESCRIPTORES	Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas	Viviendas con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias	Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas 1 y 2	Viviendas con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con lujo sin exceso y suficientes espacios	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran lujo	Vector Priorización
Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas	0.560	0.649	0.524	0.344	0.391	0.494
Viviendas con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias	0.187	0.216	0.315	0.344	0.304	0.273
Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas 1 y 2	0.112	0.072	0.105	0.246	0.130	0.133
Viviendas con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con lujo sin exceso y suficientes espacios	0.080	0.031	0.021	0.049	0.130	0.062
Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran lujo	0.062	0.031	0.035	0.016	0.043	0.038



INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.102
RC	0.091

**Material estructural predominante**

En vulnerabilidad es muy importante de todas maneras conocer el tipo de material estructural predominante en el área de influencia.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2619229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 101: Matriz de comparación de pares material estructural predominante

DESCRIPTORES	Adobe	Piedra y barro	Champa	Ladrillo	Concreto
Adobe	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Piedra y barro	0.33	1.00	3.00	7.00	9.00
Champa	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
Ladrillo	0.14	0.14	0.20	1.00	3.00
Concreto	0.11	0.11	0.33	0.33	1.00
SUM	1.79	4.59	9.53	20.33	25.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04



Tabla N° 102: Matriz de normalización material estructural predominante

DESCRIPTORES	Adobe	Piedra y barro	Champa	Ladrillo	Concreto	Vector Priorización
Adobe	0.560	0.654	0.524	0.344	0.360	0.488
Piedra y barro	0.187	0.219	0.315	0.344	0.360	0.285
Champa	0.112	0.073	0.105	0.245	0.120	0.131
Ladrillo	0.080	0.031	0.021	0.049	0.120	0.060
Concreto	0.062	0.024	0.035	0.016	0.040	0.036

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.100
RC	0.090

**Estado de conservación**

En vulnerabilidad es muy también se debe considerar el estado de conservación del alojamiento.

Tabla N° 103: Matriz de comparación de pares estado de conservación de viviendas

DESCRIPTORES	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	7.00	9.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
Bueno	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Muy bueno	0.11	0.11	0.33	0.33	1.00
SUM	1.79	4.59	9.67	18.33	25.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04

Tabla N° 104: Matriz de normalización material estructural predominante

DESCRIPTORES	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.560	0.654	0.517	0.382	0.360	0.495
Malo	0.187	0.219	0.310	0.382	0.360	0.291
Regular	0.112	0.073	0.105	0.164	0.120	0.114
Bueno	0.080	0.031	0.034	0.055	0.120	0.064
Muy bueno	0.062	0.024	0.034	0.018	0.040	0.036

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorante  
CIP: 335025  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Javier A. Pando Calvez  
CIP: 121915  
Especialista de Riego de Ingeniería  
R. I. N° 01070-2021-034000002

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
 AGUJA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE  
 REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI -  
 PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.066
RC	0.060

**4.5.3 Resiliencia económica**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: Capital social, diversidad económica y saneamiento de la propiedad

Tabla N° 105: Matriz de comparación de pares resiliencia económica

PARÁMETRO	Capital social	Diversidad económica	Saneamiento de la propiedad
Capital social	1.00	3.00	5.00
Diversidad económica	0.33	1.00	3.00
Saneamiento de la propiedad	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 106: Matriz de normalización resiliencia económica

PARÁMETRO	Capital social	Diversidad económica	Saneamiento de la propiedad	Vector Priorización
Capital social	0.652	0.692	0.556	0.633
Diversidad económica	0.217	0.231	0.333	0.260
Saneamiento de la propiedad	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.019
RC	0.037

**Capital social**

En vulnerabilidad es importante que en la comunidad esté organizado en grupos de reacción ante eventos extremos.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calaña Umorante  
 CIP 935498  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
 AGRIA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE  
 REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU -  
 PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

Tabla N° 107: Matriz de comparación de pares capital social

DESCRIPTORES	No hay organizaciones sociales	Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna
No hay organizaciones sociales	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
Las organizaciones sociales tienen bastante socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	0.14	0.20	0.33	1.00	6.00
Las organizaciones sociales tienen bastante socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	0.11	0.11	0.33	0.20	1.00
SUM	1.79	4.64	9.67	16.20	27.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

ing. Henry Calcina Umorenta  
 CIP 395104  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

Tabla N° 108: Matriz de normalización capital social

DESCRPTORES	No hay organizaciones sociales	Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	Vector Priorización
No hay organizaciones sociales	0.560	0.646	0.517	0.432	0.333	0.498
Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos baja y no existiendo instrumentos de gestión interna	0.187	0.215	0.310	0.309	0.333	0.271
Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	0.112	0.072	0.103	0.185	0.111	0.117
Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos baja y existiendo instrumentos de gestión interna	0.080	0.043	0.034	0.062	0.185	0.081
Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna	0.062	0.024	0.034	0.012	0.037	0.034

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.096
RC	0.086

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente

CIP. 335605

JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



**Diversidad económica**

En vulnerabilidad es muy importante que la comunidad tenga sostenibilidad en ingresos y como tal va desarrollar mayor capacidad para hacer frente al riesgo.

Tabla N° 109: Matriz de comparación de pares diversidad económica

DESCRIPTORES	Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva	Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva	Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas	Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, en diferentes sectores económicos	Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada
Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, en diferentes sectores económicos	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada	0.11	0.11	0.20	0.20	1.00
SUM	1.79	4.64	9.53	16.20	29.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.06	0.03



**BIMCAL INGENIEROS S.A.C**  
 Ing. Henry Calcina Unorenste  
 CIP. 335695  
 JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pardo Sandoval  
 CIP. 101119  
 Evaluador de Riesgos de Ingresos  
 U.T. N° 01174-2021-2884983011

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPÍ**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGÜA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPÍ - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPÍ - MELGAR - PUNO

Tabla N° 110: Matriz de normalización diversidad económica

DESCRIPTORES	Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva	Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva	Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas	Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas diferentes sectores económicos	Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada.	vector Priorización
Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva	0.560	0.646	0.524	0.432	0.310	0.494
Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva	0.187	0.215	0.315	0.309	0.310	0.267
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas	0.112	0.072	0.105	0.185	0.172	0.129
Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, en diferentes sectores económicos	0.080	0.043	0.035	0.062	0.172	0.078
Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada.	0.062	0.024	0.021	0.012	0.034	0.031

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.091
RC	0.082

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante  
C.I.F. 335595  
JEFE DEL PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



**Saneamiento de la propiedad**

Es importante ya que compromete la reacción ante eventos extremos.

Tabla N° 111: Matriz de comparación de pares saneamiento de la propiedad

DESCRIPTORES	Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal	La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico-legal
Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal	1.00	3.00	3.00	7.00	9.00
La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0.14	0.20	0.33	1.00	5.00
Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico-legal	0.11	0.11	0.20	0.20	1.00
SUM	1.92	4.64	7.53	16.20	29.00
1/SUM	0.52	0.22	0.13	0.06	0.03



Tabla N° 112: Matriz de normalización saneamiento de la propiedad

DESCRIPTORES	Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal	La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico-legal	Vector Priorización
Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal	0.521	0.646	0.398	0.432	0.310	0.461
La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0.174	0.215	0.398	0.309	0.310	0.281
La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0.174	0.072	0.133	0.185	0.172	0.147
La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal	0.074	0.043	0.044	0.062	0.172	0.079
Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico-legal	0.058	0.024	0.027	0.012	0.034	0.031

INDICE DE CONSISTENCIA  
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.085
RC	0.076

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Celcina Umorente  
CIP 33566  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

**4.5 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL**

La dimensión ambiental contempla su análisis a través de la exposición ambiental, fragilidad ambiental y resiliencia ambiental:

Tabla N° 113: Matriz de comparación de pares dimensión ambiental

PARÁMETRO	Exposición Ambiental	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental
Exposición Ambiental	1.00	3.0	5.0
Fragilidad Ambiental	0.33	1.00	3.0
Resiliencia Ambiental	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 114: Matriz de normalización dimensión ambiental

PARÁMETRO	Exposición Ambiental	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental	Vector Ponderación
Exposición Ambiental	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad Ambiental	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia Ambiental	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA = 0.04

IC	0.019
RC	0.037

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 835665  
JEFE DE PROYECTO

**4.5.1 Exposición ambiental**

Se considera solo el parámetro deforestación en exposición ambiental.

**Deforestación**

Para este parámetro en particular se observa el grado de presencia de vegetación en el área de influencia, como aliado para hacer frente a la inundación fluvial en la zona.

Tabla N° 115: Matriz de comparación de pares deforestación

DESCRIPTORES	Áreas sin vegetación	Áreas de cultivo	Pastizales	Cerros con árboles (eucalipto y otros)	Totales
Áreas sin vegetación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Áreas de cultivo	0.33	1.00	3.00	7.00	9.00
Pastizales	0.20	0.33	1.00	5.00	3.00
Cerros con árboles (eucaliptos y otros)	0.14	0.14	0.20	1.00	3.00
Totales	0.11	0.11	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.59	9.53	20.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

Tabla N° 116: Matriz de normalización deforestación

DESCRIPTORES	Áreas sin vegetación	Áreas de cultivo	Pastizales	Cerros con árboles (eucaliptos y otros)	Totales	Vector Priorización
Áreas sin vegetación	0.560	0.654	0.524	0.344	0.360	0.488
Áreas de cultivo	0.187	0.218	0.315	0.344	0.360	0.285
Pastizales	0.112	0.073	0.105	0.246	0.120	0.131
Cerros con árboles (eucaliptos y otros)	0.000	0.031	0.021	0.049	0.120	0.060
Totales	0.062	0.074	0.035	0.016	0.040	0.036

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1

IC	0.100
RC	0.090

**4.5.2 Fragilidad ambiental**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: Explotación de recursos naturales

**Explotación de recursos naturales**

Tiene que ver con la extracción de recursos naturales de los cauces como material agregado para fines de construcción.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umórente  
CIP 325685  
JEFE DE PROYECTO

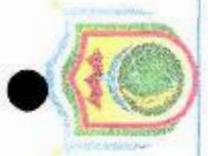


Tabla N° 117: Matriz de comparación de pares explotación de recursos naturales

DESCRIPCIÓN	Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	Pérdidas de degradación del cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	Pérdidas de contaminación del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	Pérdidas de contaminación del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	Pérdidas de contaminación del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	9.00
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	0.22	1.00	3.00	5.00	9.00	9.00
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	0.20	0.33	1.00	5.00	9.00	9.00
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	0.14	0.20	0.20	1.00	5.00	9.00
Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (diferencia en el consumo de recursos forestales) entre otros considerados factores propios de lugar en estudio.	0.11	0.11	0.33	0.33	0.33	0.33
<b>SUB</b>	1.79	1.64	9.53	16.33	25.00	25.00
<b>TSDU</b>	0.56	0.22	0.00	0.06	0.04	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
 Ing. Henry Calicina Utrero  
 N° 33598  
 N° 33598



122  
 Ing. Henry Calicina Utrero  
 N° 33598  
 N° 33598

UNIDAD EJECUTORA (UED):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPU. - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO.

COMUNIDAD: ACOYO FRONTS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519228  
UBICACION: CUPU - MELGAR - PUNO

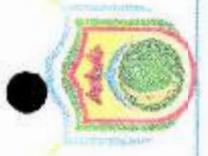


Tabla N° 118: Matriz de normalización explotación de recursos naturales

DESCRIPCIÓN	Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	Prácticas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	Prácticas de conservación del cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	Prácticas de conservación del cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	Prácticas de conservación del cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	Valor Ponderado
Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	0.560	0.348	1.524	0.282	0.280	0.494	
Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	0.187	0.216	0.375	0.272	0.300	0.270	
Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	0.112	0.372	3.705	0.272	0.270	0.152	
Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	0.380	0.343	0.021	0.055	0.120	0.014	
Prácticas negligentes e ilícitas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro cuerpo de agua (dentro del sistema de riego) o recursos hídricos de los cuencos hidrográficos, entre otros, considerados básicos propios para el estudio.	0.067	0.304	0.035	0.018	0.040	0.015	



**BIMCASA INGENIEROS S.A.C**  
Ing. Henry Calcina Umoriente  
CIP N° 20597  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



INDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.094
RC	0.084



**4.5.3 Resiliencia ambiental**

Se consideran los siguientes parámetros de evaluación: Conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental, conocimiento ancestral para la explotación sostenible de los recursos naturales y capacitación en temas de conservación ambiental.

Tabla N° 119: Matriz de comparación de pares resiliencia ambiental

PARÁMETRO	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para explotación sostenible de recursos naturales	Capacitación en temas de conservación ambiental
Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	1.00	3.00	5.00
Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de recursos naturales	0.33	1.00	3.00
Capacitación en temas de conservación ambiental	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Tabla N° 120: Matriz de normalización resiliencia ambiental

PARÁMETRO	Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de recursos naturales	Capacitación en temas conservación ambiental	Vector Priorización
Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	0.652	0.692	0.556	0.633
Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de recursos naturales	0.217	0.231	0.333	0.260
Capacitación en temas de conservación ambiental	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

INDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.019
RC	0.037

BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
  
 Ing. Henry Calcina Umorante  
 CIP 335698  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

**Conocimiento y cumplimiento de la norma ambiental**

En vulnerabilidad es importante que la comunidad tenga compromiso con el cumplimiento con los preceptos normativos en materia ambiental y demás normas de convivencia comunal y que los mismo tenga alta predictibilidad.



Tabla N° 121: Matriz de comparación de pares conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental

DESCRIPTORES	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades y organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	0.33	1.00	3.00	7.00	9.00
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	0.20	0.33	1.00	5.00	5.00
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.14	0.14	0.20	1.00	3.00
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUR	1.79	4.59	9.40	20.33	27.00
1/SUR	0.56	0.22	0.11	0.05	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente

CIP 335006

JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 122: Matriz de normalización conocimiento y cumplimiento de la normativa ambiental

DESCRIPTORES	Las autoridades y población desconocen existencia de normatividad en temas de conservación ambiental.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	Vector Priorización
Las autoridades y población desconocen existencia de normatividad en temas de conservación ambiental.	0.560	0.654	0.532	0.344	0.333	0.495
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	0.187	0.218	0.319	0.344	0.333	0.280
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	0.112	0.073	0.106	0.246	0.185	0.144
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.060	0.031	0.021	0.049	0.111	0.059
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetando y cumpliéndola totalmente.	0.062	0.024	0.021	0.016	0.037	0.032
INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.095			
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1		RC	0.085			



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Dimorente  
 D.P. 328585  
 JEFE DE PROYECTO



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**  
 NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



### Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de los recursos naturales

En vulnerabilidad es importante que la comunidad comprenda sustentabilidad ambiental.



Tabla N° 123: Matriz de comparación de pares conocimiento ancestral para la explotación sostenible de los recursos naturales

DESCRPTORES	La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	Parte de la población posee y aplica su conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.
La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	0.33	1.00	3.00	7.00	9.00
Parte de la población posee y aplica su conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
La población en su totalidad posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales.	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUM	1.79	4.59	9.53	18.33	27.00
1/SUM	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Urdorente

CIP: 335696  
 JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2518229  
 UBICACION: CUPI - MELGAR - PUNO



Tabla N° 124: Matriz de normalización conocimiento ancestral para la explotación sostenible de los recursos naturales

DESCRIPTORES	La población e	Algunos	Parte de la	La población	La población e	Mayoritariamente	La población e
La población e su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotación de manera sostenible sus recursos naturales.	0.560	0.654	0.524	0.382	0.333	0.491	0.491
Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotación de manera sostenible sus recursos naturales.	0.167	0.218	0.315	0.382	0.333	0.287	0.287
Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotación de manera sostenible sus recursos naturales.	0.112	0.073	0.105	0.164	0.180	0.128	0.128
La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotación de manera sostenible sus recursos naturales.	0.080	0.031	0.035	0.056	0.111	0.062	0.062
La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotación de manera sostenible sus recursos naturales.	0.062	0.024	0.021	0.018	0.037	0.033	0.033

Ing. Henry Calero Jimorente  
 CIP 93984  
 ASPE DE PUNO CTO

IC	0.088
RC	0.061

INDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACION DE CONSISTENCIA < 1



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**Capacitación en temas ambientales**

En vulnerabilidad es importante que la comunidad esté capacitada en temas ambientales.

Tabla N° 125. Matriz de comparación de pares capacitación en temas ambientales

DESCRIPTORES	La totalidad de la población recibe y/o desarrolla capacitación temas de conservación ambiental.	La totalidad de la población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasas.	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.	La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria.	La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura total.
La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitación en temas de conservación ambiental.	1.00	5.00	5.00	7.00	9.00
La totalidad de la población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa.	0.20	1.00	3.00	5.00	9.00
La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura total.	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUM	1.65	6.64	9.53	16.33	27.00
1/SUM	0.60	0.15	0.10	0.06	0.04



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorento  
CIP 335398  
JEFE DE PROYECTO



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Tabla N° 128: Matriz de normalización capacitación en temas ambientales

DESCRIPTORES	La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitación en temas de conservación ambiental.	La totalidad de la población es escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa.	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.	La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria.	La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura total.	Vector Priorización
La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitación en temas de conservación ambiental.	0.605	0.753	0.524	0.429	0.333	0.529
La totalidad de la población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa.	0.121	0.151	0.315	0.306	0.333	0.245
La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.	0.121	0.050	0.105	0.184	0.185	0.128
La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria.	0.086	0.030	0.035	0.061	0.111	0.055
La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura total.	0.067	0.017	0.021	0.020	0.037	0.032



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. Henry Calaña Umorente  
 CIP: 333684  
 JEFE DEL PROYECTO

INDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.094
RC	0.085

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



#### 4.6 NIVELES DE VULNERABILIDAD

A continuación, se muestran los mapas del nivel de vulnerabilidad, del área de estudio.

Tabla N° 127: Niveles de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD			
RANGO	NIVEL		
MUY ALTO	0.268	< V <	0.493
ALTO	0.137	< V <	0.268
MEDIO	0.066	< V <	0.137
BAJO	0.036	< V <	0.066



Se identificó el nivel de vulnerabilidad de Baja, Media y Alta ante inundación fluvial en el ámbito del área de influencia.

#### 4.7 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Para definir el nivel de vulnerabilidad se relaciona las dimensiones sociales, económicas y ambientales con sus respectivas ponderaciones y los resultados se estratifican según rangos, los resultados dicha estratificación se muestra en el siguiente cuadro

Tabla N° 128: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO	
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Con Grupo etario De 0 a 5 años y mayor a 65 años, Servicios de salud: 75% del servicio de salud expuesto, > 75% del servicio educativo expuesto con Red pública, Electricidad convencional, con Tenencia de la vivienda Propia totalmente pagada, con Organización de la comunidad Muy Mala, con Actitud frente al riesgo Muy Mala, Nunca tuvieron Capacitación en temas de gestión de riesgo		
	Localización de la vivienda respecto al río Ramis es Muy cercana: 0 km - 0.20 km; con Área agrícola > 75 % del servicio expuesto., con Infraestructura ganadera > 75 % del servicio expuesto., cuyo Condición de alojamiento consiste en Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas cuyo material estructural predominante es Adobe y el Estado de conservación es Muy malo; cuya Capital social se considera que No hay organizaciones sociales, cuya Diversidad económica se considera que Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva, cuyo Saneamiento de la propiedad se considera que Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal	0.268	< V < 0.493
	Con las condiciones de Deforestación considerando las Áreas sin vegetación, con las Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar en estudio, en que Las autoridades y población desconocen la existencia de normalidad en		
		BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  Ing. Henry Calcina Unorenre C.P. 385095 JEFE DE PROYECTO	

UNIDAD EJECUTORA (UEI)

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNCO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNCO



NIVEL	DESCRIPCION	RANGO	
	temas de conservación ambiental. La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales., La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitación en temas de conservación ambiental.		
VULNERABILIDAD ALTA	<p>Con Grupo etario De 5 a 12 años y de 60 a 65 años <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt;50\%</math> del servicio de salud expuesto <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt;50\%</math> del servicio educativo expuesto Por pozo a tajo abierto Electricidad fotovoltaica, con Tenencia de la vivienda Propia parcialmente pagada, con Organización de la comunidad Mala, con Actitud frente al riesgo Mala y con Capacitación en temas de gestión de riesgo Una vez cada cinco años</p> <p>Localización de la vivienda con respecto al río Ramis Cercana: 0.20 km - km, con Área agrícola <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt; 50\%</math> del servicio expuesto., con Infraestructura ganadera <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt; 50\%</math> del servicio expuesto., con Condiciones de alojamiento Viviendas con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias, con Material estructural predominante Piedra y barro, Estado de conservación Malo cuyo Capital social se considera que las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna, cuyo Diversidad económica Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva, cuyo Saneamiento de la propiedad La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal</p> <p>La totalidad de la población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa., con Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos y recursos forestales). Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas, también Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales. de la misma forma La totalidad de la población esta escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa.</p>	0.137	$< V <$ 0.268
VULNERABILIDAD MEDIA	<p>Grupo etario De 12 a 15 años y de 50 a 60 años, Servicios de salud <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt;25\%</math> del servicio de salud expuesto, <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt;25\%</math> del servicio educativo expuesto, con Servicio de agua Por pozo tipo Caisson, con Servicio de energía eléctrica a través de Generador, con Tenencia de la vivienda Alquilada cuya Organización de la comunidad es Buena cuyo Actitud frente al riesgo es Buena, con Capacitación en temas de gestión de riesgo Una vez cada tres años</p> <p>Con Localización de la vivienda con respecto al río Ramis se encuentra Medianamente cerca: 1 - 3 km, cuyo Área agrícola <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt; 25\%</math> del servicio expuesto., con Infraestructura ganadera <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt; 25\%</math> del servicio expuesto. cuyo Condiciones de alojamiento de la Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas. 1 y 2 Material estructural predominante Tierra Estado de conservación Regular. Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna. Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal.</p>	0.066	$< V <$ 0.137



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorte

CIP 33599  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2619229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



NIVEL	DESCRIPCION	RANGO		
	Cerros con árboles (eucaliptos y otros), Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad. Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpléndola parcialmente. Parte de la población posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales. La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.			
VULNERABILIDAD BAJA	<p>Grupo etario De 15 a 30 años y De 30 a 50 años, <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt;25\%</math> del servicio de salud expuesto y <math>\leq 25\%</math> y <math>&gt;10\%</math> del servicio de salud expuesto <math>\leq 25\%</math> y <math>&gt;10\%</math> del servicio educativo expuesto y <math>\leq 10\%</math> del servicio educativo expuesto, con Por pozo tubular o Por río o ladera, con Mecher a kerosene o Vela, Articresis o Cuidante, cuyo Organización de la comunidad es Muy buena o Excelente, cuyo Actitud frente al riesgo es Muy buena o Excelente, cuyo Capacitación en temas de gestión de riesgo es Una vez cada dos años o Una vez al año.</p> <p>La Localización de la vivienda con respecto al río Harnis es Alejada, 3 - 5 km y/o Muy alejada: <math>&gt; 5</math> km, en cuyo Área agrícola está al <math>\leq 25\%</math> y <math>&gt; 10\%</math> del servicio expuesto, y/o <math>\leq 10\%</math> del servicio expuesto, en cuyo Infraestructura ganadera está al <math>\leq 25\%</math> y <math>&gt; 10\%</math> del servicio expuesto, y/o <math>\leq 10\%</math> del servicio expuesto, Viviendas con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con lujo sin exceso y suficientes espacios o Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran lujo, cuyo Material estructural predominante es Ladrillo y/o Concreto, cuyo Estado de conservación es Bueno o Muy bueno, La organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y no existiendo instrumentos de gestión interna y/o Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna, Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, en diferentes sectores económicos y/o Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada. La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico legal y/o Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico-legal.</p> <p>Cerros con árboles (eucaliptos y otros), Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelos y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad. Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpléndola mayoritariamente. La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales. La población se capacita constantemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria.*</p>	0.036	< V <	0.066



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. Henry Calina Umorante  
 CIP: 335585  
 JEFE DE PROYECTO

**4.8 MAPA DE VULNERABILIDAD**

La vulnerabilidad en gran parte es Alto ante inundación fluvial en el área de influencia, como se puede observar en el siguiente mapa de vulnerabilidad:

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



## CAPITULO V CALCULO DEL RIESGO.



### 5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

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

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

Donde:

R = Riesgo.

f = En función

Pi = Peligro

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

La estimación cualitativa del riesgo se obtiene intersectando el peligro y la vulnerabilidad, se interrelaciona por lado (vertical), el nivel de peligro; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia se podrá calcular el nivel preliminar de riesgo del área de estudio.

Tabla N° 129: Matriz cualitativa de estimación del riesgo

Peligro muy alto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Peligro alto	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Peligro medio	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo alto
Peligro bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

135

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP: 335595

JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Piedra Ordoñez  
CIP: 10 120905  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
N.º 10 000703 2001 00000001/1

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

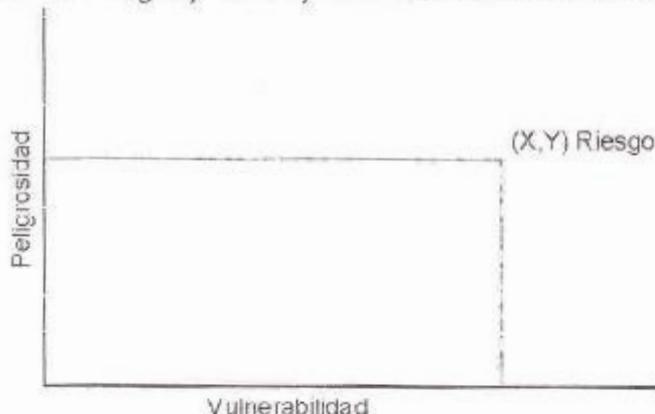
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

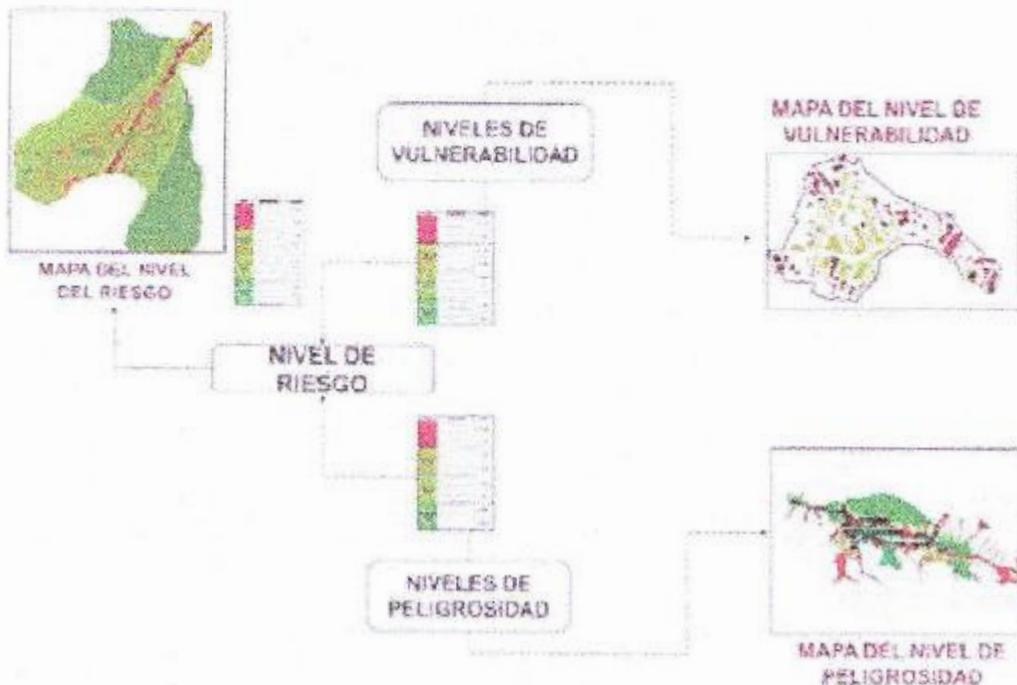


están los niveles del Peligro y en el eje X están Vulnerabilidades.



Para determinar el cálculo del riesgo de la zona, se esquematiza el procedimiento en la siguiente gráfica:

Gráfico: N° 23: flujograma para estimar los niveles de riesgo



Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02

BIMCASA INGENIEROS S.A.C <sup>136</sup>

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Javier A. Pareda Caceres  
CIP N° 171975  
Evaluación de Riesgos de Desastres  
4.1.14.01795-2021-2018/0001/01

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**5.2. NIVELES DE RIESGO**

Los niveles de riesgo de Inundación Fluvial en el ámbito de estudio se detallan a continuación:

Tabla N° 130: Nivel de riesgos

NIVEL DE PELIGRO			
RANGO		NIVEL	
0.09	≤ R <	0.24	MUY ALTO
0.03	≤ R <	0.09	ALTO
0.01	≤ R <	0.03	MEDIO
0.00	≤ R <	0.01	BAJO

Con los valores de Nivel de Peligro y los niveles de Vulnerabilidad se determina la Matriz de riesgo por Inundación Fluvial en el ámbito de estudio que se detallan a continuación:

Tabla N° 131: Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGO					
PMA	0.539	0.265	0.144	0.074	0.035
PA	0.315	0.155	0.085	0.043	0.021
PM	0.225	0.111	0.060	0.031	0.015
PB	0.180	0.089	0.048	0.025	0.012
		0.493	0.268	0.137	0.066
		VB	VM	VA	VMA

**5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO**

Para estratificar el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada: matriz del grado de peligro y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto, se requiere que previamente se halla determinado los niveles de intensidad y posibilidad de ocurrencia de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Conforme a la guía preliminar para la estimación de riesgo del CENEPRED el nivel preliminar del riesgo es estimado por el equipo de trabajo en función a la descripción cualitativa del peligro y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

137

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Javier A. Pareda Canales  
CIP N° 01075  
Evaluador de Riesgos en Desastres  
R.L. N° 91715-2021-284649010

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



De esta manera en la tabla adjunta se presenta los resultados de la estratificación del nivel de riesgo por Inundación Fluvial del ámbito de evaluación.



Tabla N°132 Estratificación del nivel del riesgo

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO		
RIESGO MUY ALTO	<p>Para la evaluación del fenómeno de inundación con Caudales superiores a 400m<sup>3</sup>/s de máxima mensual, cuyo Altitudes menores 3818 msnm y con frecuencia de inundación Menores a 5 años se generen peligros muy altos.</p> <p>De la misma forma con las condiciones de geomorfología Llanura o planicie aluvial (PL-a1), con las condiciones de geología Depósito fluvial (Qh-a1) y las condiciones de Pendiente inferior a A 2% se genera peligros muy altos.</p> <p>Y por último como un factor desencadenante para Periodo de retorno menores a 5 años, todo esto conlleva peligros muy altos de inundación en el distrito de Cupu.</p> <p>con Grupo etáreo De 0 a 5 años y mayor a 65 años, Servicios de salud &gt; 75% del servicio de salud expuesto, &gt; 75% del servicio educativo expuesto, con Red pública, Electricidad convencional, con Tenencia de la vivienda Propia totalmente pagada, con Organización de la comunidad Muy Mala, con Actitud frente al riesgo Muy Mala, Nunca tuvieron Capacitación en temas de gestión de riesgo</p>	0.09	< R <	0.24
	<p>Localización de la vivienda respecto al río Ramis es Muy cercana: 0 km - 0.20 km, con Área agrícola &gt; 75 % del servicio expuesto., con Infraestructura ganadera &gt; 75 % del servicio expuesto., cuyo Condiciones de alojamiento consiste en Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas cuyo Material estructural predominante es Adobe y el Estado de conservación es Muy malo; cuya Capital social se considera que No hay organizaciones sociales, cuya Diversidad económica se considera que Los ingresos domésticos se basan exclusivamente en una sola actividad productiva, cuyo Saneamiento de la propiedad se considera que Ninguna propiedad cuenta con saneamiento físico-legal</p> <p>Con las condiciones de Deforestación considerando las Áreas sin vegetación, con las Prácticas negligentes e intensas de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales), entre otros considerados básicos propios del lugar en estudio, en que Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. La población en su totalidad ha perdido los conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales., La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitación en temas de conservación ambiental.</p>			
RIESGO ALTO	<p>Para el caso de Caudales entre 100 a 200m<sup>3</sup>/s de máxima mensual cuyos altitudes están comprendidas; Altitudes entre 3818 a 3820 msnm cuya frecuencia de inundación son De 5 a 10 años generan peligros altos.</p> <p>De la misma forma en aspecto de la geomorfología Terraza indiferenciada (T) y aspecto geológico Depósito lacustino (Q-la) y Pendiente entre 2% a 4% generan peligros muy altos</p> <p>Y para el caso Periodo de retorno entre 5 y 10 años generan peligros muy altos en el pueblo de Cupu</p>	0.03	< R <	0.09

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP. 335694  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UFI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



RIESGO MEDIO	<p>Con Grupo etáreo De 5 a 12 años y de 60 a 65 años <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt; 50\%</math> del servicio de salud expuesto <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt; 50\%</math> del servicio educativo expuesto Por pozo a tajo abierto Electricidad fotovoltaica, con Tenencia de la vivienda Propia parcialmente pagada, con Organización de la comunidad Mala, con Actitud frente al riesgo Mala y con Capacitación en temas de gestión de riesgo Una vez cada cinco años.</p> <p>Localización de la vivienda con respecto al río ramis Cercana: 0.20 km - 1 km, con Área agrícola <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt; 50\%</math> del servicio expuesto, con Infraestructura ganadera <math>\leq 75\%</math> y <math>&gt; 50\%</math> del servicio expuesto, con Condiciones de alojamiento Viviendas con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias, con Material estructural predominante Piedra y barro, Estado de conservación Malo cuyo Capital social se considera que las Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna, cuyo Diversidad económica Los ingresos domésticos se basan en su mayor parte en una sola actividad productiva, cuyo Saneamiento de la propiedad La menor parte de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal</p> <p>La totalidad de la población está escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa, con Prácticas negligentes periódicas o estacionales de degradación en el cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos y recursos forestales). Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, no cumpliéndolas, también Algunos pobladores poseen y aplican sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales, de la misma forma La totalidad de la población está escasamente capacitada en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura escasa.</p>			
	<p>Caudales entre 100 a 200m<sup>3</sup>/s de máxima mensual, Altudes entre 3820 a 3922 msnm y De 10 a 20 años generan peligros medios.</p> <p>Vertiente o pie de monte aluvio-lacustre (P-a) , Depósitos fluvial (Q-f) y Pendiente entre 4% a 6% generan peligros medios.</p> <p>Período de retorno entre 10 y 20 años conllevan a peligro medio de inundación en el pueblo de Cupi</p> <p>Grupo etáreo De 12 a 15 años y de 50 a 60 años, Servicios de salud <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt; 25\%</math> del servicio de salud expuesto, <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt; 25\%</math> del servicio educativo expuesto, con Servicio de agua Por pozo tipo caisson, con Servicio de energía eléctrica a través de Generador, con Tenencia de la vivienda Alquilada cuya Organización de la comunidad es Buena cuyo Actitud frente al riesgo es Buena , con Cepacitación en temas de gestión de riesgo Una vez cada tres años</p> <p>Con Localización de la vivienda con respecto al río Ramis se encuentra Medianamente cerca: 1 - 3 km, cuyo Área agrícola <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt; 25\%</math> del servicio expuesto, con Infraestructura ganadera <math>\leq 50\%</math> y <math>&gt; 25\%</math> del servicio expuesto, cuyo Condiciones de alojamiento de la Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas ; y 2 Material estructural predominante Charrpa Estado de conservación Regular, Las organizaciones sociales tienen pocos socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna, Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, La mitad de las propiedades cuenta con saneamiento físico-legal.</p>	0.01	$< R <$	0.03

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

ing. Henry Calcina Umórente  
 CIP 335895  
 JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pineda Gencot  
 DNI N° 123975  
 Ejecutor de riesgos de Inversión  
 R.L. N° 90795-2021-UNAPUNO

UNIDAD EJECUTORA (UFI):



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**  
**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



	<p>Cerros con árboles (eucaliptos y otros), Prácticas de degradación del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (deterioro en el consumo/uso indiscriminado de los suelos, recursos forestales) sin asesoramiento técnico capacitado. Pero las actividades son de baja intensidad. Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente. Parte de la población posee y aplica su conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales. La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura parcial.</p>			
RIESGO BAJO	<p>Caudales entre 50 a 100m<sup>3</sup>/s de máxima mensual y Caudales inferiores a 50m<sup>3</sup>/s de máxima mensual de la misma forma Altitudes entre 3822 a 3825 msnm y Altitudes mayores a 3825 msnm así como también frecuencias de inundación De 20 a 30 años y Mayores a 30 años con llevan a peligros bajos.</p> <p>Colina en roca sedimentaria (RC-r2) y Vertiente o pie de monte aluvial (V-a), así como Formación Huancané (Ki-hu) y Grupo Puno (P-pu) y como también Pendiente entre 6% a 8% y Pendiente superiores a 10% conllevar a peligro bajo.</p> <p>Periodo de retorno entre 20 y 30 años y Periodo de retorno superiores a 30 años conllevar a peligros bajos de inundación en pueblo de Cupu</p> <p>Grupo étnico De 15 a 30 años y De 30 a 50 años, ≤ 50% y &gt;25% del servicio de salud expuesto y ≤ 25% y &gt;10% del servicio de salud expuesto, ≤ 25% y &gt;10% del servicio educativo expuesto y ≤ 10% del servicio educativo expuesto, con Por pozo tubular o Por río o ladera, con Mechero a kerosene o Vela, Anticresis o Cuidante, cuyo Organización de la comunidad es Muy buena o Excelente, cuyo Actitud frente al riesgo es Muy buena o Excelente, cuyo Capacitación en temas de gestión de riesgo es Una vez cada dos años o Una vez al año.</p> <p>La Localización de la vivienda con respecto al río Ramis es Alejada: 3 - 5 km y/o Muy alejada: &gt; 5 km, en cuyo Área agrícola está al ≤ 25 % y &gt; 10 % del servicio expuesto y/o ≤ de 10 % del servicio expuesto, en cuyo Infraestructura ganadera está al ≤ 25 % y &gt; 10 % del servicio expuesto y/o ≤ de 10 % del servicio expuesto, Viviendas con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con flujo sin exceso y suficientes espacios o Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran flujo, cuyo Material estructural predominante es Ladrillo y/o Concreto, cuyo Estado de conservación es Bueno o Muy bueno, La organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismo baja y no existiendo instrumentos de gestión interna y/o Las organizaciones sociales tienen bastantes socios. Siendo la participación de los mismos alta y existiendo instrumentos de gestión interna. Los ingresos domésticos se basan en varias actividades productivas, en diferentes sectores económicos y/o Los ingresos domésticos se basan en un gran número de actividades productivas, en diferentes sectores económicos de forma equilibrada, La mayor de las propiedades cuenta con saneamiento físico legal y/o Todas las propiedades cuentan con saneamiento físico legal.</p>	0.00	< R <	0.01

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente  
 CIP 335895  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE  
AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE  
REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI -  
PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



	<p><i>Cerros con árboles (eucaliptos y otros), Prácticas de consumo/uso del cauce y márgenes del río u otro continente de agua (suelos y recursos forestales) con asesoramiento técnico capacitado bajo criterios de sostenibilidad. Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente. La población mayoritariamente posee y aplica sus conocimientos ancestrales para explotar de manera sostenible sus recursos naturales. La población se capacita consistentemente temas de conservación ambiental, siendo de difusión y cobertura mayoritaria."</i></p>		
--	--	--	--

**5.4. MAPA DEL RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL**

El mapa de riesgo se genera del análisis de los mapas de peligro y vulnerabilidad. Una vez identificados y analizados el peligro a lo que está expuesta el ámbito geográfico de estudio a la ocurrencia de una inundación por el fenómeno de crecida del caudal del río, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad determinados por la exposición, la fragilidad y resiliencia; se procede a la conjunción de éstos para calcular espacialmente el nivel de riesgo del área en estudio, al misma que se analizó mediante aplicación SIG cuyo resultado se presenta el siguiente imagen y en el anexo. El conocimiento de las zonas con diferentes niveles de riesgo (Nivel de Peligrosidad y Vulnerabilidad), nos ayudara en la toma de decisiones en los procesos de ordenamiento y planificación territorial.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*[Signature]*  
Ing. Henry Calcina Umórente  
CIP. 335895  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



### 5.5. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES O CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia, a consecuencia del impacto del Riesgo por Inundación Fluvial.

Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/ 26,997,300, de los cuales S/ 23,379,300 corresponde a los daños probables y S/ 3,618,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N° 133: Costo de posibles perdidas

Efectos probables	Und.	Metrado	P. Unitario	Total
<b>Daños Probables</b>				<b>23,379,300.00</b>
Viviendas	Und.	201	15,000.00	3,015,000.00
Infraestructura educativa	Und.	2	2,000,000.00	4,000,000.00
Locales Públicos	Und.	5	1,500,000.00	7,500,000.00
Vías	M	2000	4,000.00	8,000,000.00
Saneamiento básico	Und.	201	2,500.00	502,500.00
Servicio de electricidad	Und.	201	1,800.00	361,800.00
<b>Pérdidas probables</b>				<b>3,618,000.00</b>
Costos de adquisición de carpas	Und.	201	3,000.00	603,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	Und.	201	15,000.00	3,015,000.00
<b>Total</b>				<b>26,997,300.00</b>

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UJE):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO

**CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO****6.1. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS**

El siguiente cuadro describe las consecuencias del impacto indicando niveles de consecuencias de un evento; en caso nuestro la de inundación fluvial del río Rarris en el área de influencia.

Tabla N° 134: Niveles de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

Para realizar la evaluación de la consecuencia se debe tener en cuenta la posición del mismo en la matriz de medidas cualitativas de consecuencias, según la celda que ocupa. De esta forma obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el Nivel 3 - Alto.

**6.2. VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA**

Igualmente, la frecuencia de ocurrencia de un fenómeno natural, se determina teniendo en cuenta la posición de la matriz de niveles de frecuencia de ocurrencia siguiente:

Tabla N° 135: Niveles de frecuencia de ocurrencia

Valor	Probabilidad	Descripción
4	Muy alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largo según las circunstancias
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el Nivel 2 - Medio.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

  
 Ing. Henry Calcina Umorente

 CIP 335695  
 JEFE DE PROYECTO  
 143

Ing. Jaime A. Prado Cuevas  
 CIP N° 21973  
 Especialista de Manejo de Desastres  
 R. 1. 11-01111-1021-CENEPRED



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUIPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUIPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACION: CUIPI - MELGAR - PUNO

**6.3. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ)**

Para realizar la evaluación de la consecuencia y daño se debe tener en cuenta la posición del mismo en la matriz de medidas cualitativas de consecuencia y daño, según la celda que ocupa, en la matriz siguiente.



Tabla N° 136: Matriz de consecuencias y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de consecuencias y daños			
Muy alto	4	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta
Alto	3	Media	Alta	Alta	Muy alta
Medio	2	Media	Media	Alta	Alta
Bajo	1	Bajo	Media	Media	Alta
Nivel		1	2	3	4
Frecuencia		Baja	Media	Alta	Muy alta

Fuente: CENEPRED

De lo anterior teniendo en cuenta las consecuencias Nivel 3 y Frecuencia Nivel 2, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de Nivel 3 – Alto.

Con el resultado anterior se obtiene como medidas cualitativas de consecuencia y daños para el caso de evaluación de riesgo de inundación fluvial en en el área de Influencia, el Nivel de consecuencia y daño es de Nivel 3 – Alto, lesiones grandes en las personas, pérdidas de la capacidad de producción, pérdidas de bienes físicos y financieros importantes; como se puede ver en la tabla siguiente.

Tabla N° 137: Medidas cualitativas de consecuencia y daños

Valor	Descriptor	Descripción
4	Muy alto	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes financieros
3	Alto	Lesiones grandes en las personas, pérdidas de la capacidad de producción, pérdidas de bienes físicos y financieros importantes
2	Medio	Requiere de tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y finanzas altas
1	Bajo	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y finanzas altas

Fuente: CENEPRED

**6.4. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA**

Todo valor que supera el límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas se cataloga como riesgo admisible o aceptable. El siguiente cuadro nos permite determinar la aceptabilidad y/o tolerancia:

BIMCASA INGENIEROS S.A.C  
144  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Pando Gavarró  
CIP N° 122975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 00781 2071-CENEPRED



UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
 CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
 UBICACIÓN: CUPI - MELGAR - PUNO



Tabla N° 138: Medidas cualitativas de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED



De lo anterior se obtiene que la Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación es de Nivel 3 - Inaceptable.

**6.5. MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO**

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

Tabla N° 139: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Consecuencias	Riesgo			
Muy alta	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisible	Riesgo inadmisible
Alta	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisible
Media	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
Baja	Riesgo aceptable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable
Frecuencia	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Fuente: CENEPRED

Ingresando los valores de consecuencia Alto y frecuencia Medio en la matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se determina el Riesgo inaceptable.

**6.6. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN**

Esta etapa de medición, tiene como objetivo conceptualizar sobre la racionalidad del riesgo, procediendo a listarlo con el criterio de mayor a menor puntaje, con lo cual se dispondrá de una base para decidir sobre la prioridad de tratamiento.

Tabla N° 140: Nivel de priorización

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

Fuente: CENEPRED

BIMEGSA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umirente  
 CIP 335595  
 JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO".**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS

CÓDIGO UNIFICADO: 2519229

UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, Inaceptable, del cual se determina que se debe priorizar las actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

**CONCLUSIONES**

- Debido a las condiciones de poca pendiente del río, la ubicación del área de influencia en terreno llano y a orillas del río, más las precipitaciones anómalas en la cuenca hacen que se incremente el caudal del río hasta alcanzar el borde; estas condiciones hacen que algunas comunidades estén expuestas a PELIGRO ALTO.
- El asentamiento de la población en terrenos con antecedentes inundables, las construcciones con material inadecuado y la falta de capacitación y conciencia de los pobladores frente a los desastres hace que la localidad sea de ALTA VULNERABILIDAD. Solo en terrenos altos que se localizan en la parte este de la comunidad se localizan áreas de BAJA y MEDIA VULNERABILIDAD.
- En cuanto al nivel de riesgo predomina RIESGO ALTO, debido principalmente por que los niveles de peligrosidad son Altos como el nivel de vulnerabilidad.
- Sobre el control de riesgos, se identificó el nivel de consecuencia y daño correspondiente al nivel 3 – consecuencia Alta en el ámbito del área de influencia, por lo de forma inmediata se debe implementar un plan de prevención.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es Inaceptable, por lo que se debe contemplar tomar implementar las medidas de control previstas para reducir el nivel.
- El nivel de priorización es resulta Inaceptable, por lo que se determina priorizar actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres del área de influencia.
- Del cálculo beneficio / costo, con montos estimados del costo de posibles pérdidas y costo de implementación de medidas de control concluimos que la mejor inversión es la prevención.

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calina Umorente  
CIP. 335695  
JEFE DE PROYECTO

Ing. Jaime A. Piedra Carave  
CIP. 332919  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. Nº 00005-2007-CONAMUNUC

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

NOMBRE DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO

**RECOMENDACIONES:**

Se recomienda la implementación de las medidas estructurales y no estructurales determinados, dado que de acuerdo al análisis de costo beneficio es más conveniente la implementación de las medidas de control.

La municipalidad distrital de Cupu debe mantener las infraestructuras de orden estructural existente (Defensa Ribereña) y en las que no existe se debe complementar.

Si bien se ha desarrollado medidas para trasladar las viviendas a en la zona alta ubicado este del área de influencia, estas no han tenido acogida, por lo que queda un fuerte trabajo en la población de empoderamiento sobre conocimiento sobre GRD.

Las medidas de mitigación, conclusiones y recomendaciones del EVAR son importantes para asegurar la estabilidad y sostenibilidad física de futuros Proyecto de Inversión Pública durante su etapa de operación y tiempo de vida de la Infraestructura. Por lo tanto, es responsabilidad de las entidades correspondientes hacer llegar a los organismos del estado vinculados a la programación y ejecución Proyectos de Inversión Pública, el presente estudio con la finalidad que estas Instituciones tomen en cuenta las medidas de mitigación propuestas dentro sus respectivos presupuestos sectoriales.



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*[Firma]*  
Ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335695  
JEFE DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA (UEI):

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU**

**NOMBRE DEL PROYECTO: 'MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO'**

COMUNIDAD: ACOYO FRONTIS  
CÓDIGO UNIFICADO: 2519229  
UBICACIÓN: CUPU - MELGAR - PUNO



ANEXOS:



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

*[Signature]*  
ing. Henry Calcina Umorente  
CIP 335895  
JEFE DE PROYECTO

ing. Jaime A. Pando Coronado  
CIP N° 227975  
Evaluador de Riesgos de Desastres  
R.L. N° 0079-2011-GRUPERS/CS