

SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

16-11-2016



“CALCULO DEL NIVEL DE RIESGO ANTE INUNDACIONES EN LA QUEBRADA DE ULLPUHUAYCCO; URBANIZACIONES PUEBLO JOVEN CENTENARIO, SAN JOSÉ ETAPA I Y II, VILLA AMPAY, LA GRANJA - AMÉRICAS, URBANIZACIÓN MAGISTERIAL, URBANIZACIÓN MICAELA BASTIDAS II ETAPA, URBANIZACIÓN VILLA CONCEPCIÓN.

PARA CUMPLIR LA META 27 “ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES” MUNICIPALIDADES DE CIUDADES PRINCIPALES TIPO B, DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN MUNICIPAL DEL AÑO 2016.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY

SR. JOSE MANUEL CAMPOS CESPEDES.
Alcalde Provincial.

ARQ. JESSICA CORAZAO PINTO
Gerente Municipal.

ING. HECTOR OMAR HUAISARA ENCISO
Sub Gerente de Gestión del Riesgo de Desastres.

EQUIPO TECNICO RESPONSABLE:

DUEÑAS GUEVARA, Yodna L.	Coordinadora Plan de Incentivos 2016 Meta 27.
SEGOVIA ANCCO, Edwin.	Especialista Territorial y de Control de Calidad.
MADUEÑO MELENDEZ, Maribel.	Ingeniera Geóloga.
LOAIZA MUÑOZ, Israel.	Técnico Especialista En SIG.
RIVAS COTARMA, Rosseli.	Técnico de Campo.
MARÍN MONTESINOS, Nilo.	Técnico de Campo.
GAMARRA CHIPA, Roel Waldiry	Técnico de Campo.

ABANCAY - PERÚ
2016



ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACIÓN	12
OBJETIVO.....	12
1. MARCO TEORICO	13
1.1 MARCO NORMATIVO.....	13
1.2 MARCO CONCEPTUAL	14
1.2.1 ¿QUE SON LAS INUNDACIONES?.....	14
1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN.....	15
1.2.3 ¿DE ACUERDO A SU CLASIFICACIÓN POR QUÉ SE GENERAN LAS INUNDACIONES?	16
2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	22
2.1 PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO	22
2.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	26
2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	26
2.2.2 INFORMACIÓN SOCIO DEMOGRÁFICO	28
2.2.3 VÍAS DE ACCESO.....	29
2.2.4 SERVICIOS BÁSICOS.....	29
2.2.5 ACTIVIDAD SOCIO ECONÓMICA.....	29
2.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	30
3. PELIGROSIDAD	33
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD ANTE INUNDACIONES	33
3.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO DE INUNDACIÓN... 33	
3.1.2 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELÍGRO.....	34
3.1.3 ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	36
4. VULNERABILIDAD	57
4.1 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES AL PELIGRO 57	
4.2 ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	57
4.2.1 DIMENSIÓN SOCIAL.....	58
4.2.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA	65
4.2.3 ANALISIS DE VULNERABILIDAD	72
4.2.4 CALCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	72



5.	RIESGO Y RESULTADOS	76
5.1	CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO. 76	
5.1.1	RANGOS Y NIVELES DE RIESGO.	76
5.1.2	MATRIZ DE RIESGO	78
5.1.3	MAPA DE RIESGO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	80
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	81
7.	ANEXOS	82



Lista de Mapas

Mapa N° 1: PELIGROS DE INUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE ABANCAY – CIUDADES SOSTENIBLES	11
Mapa N° 2: Área de estudio.....	27
Mapa N° 3: Pendiente de la zona de estudio.....	41
Mapa N° 4: Cobertura vegetal de la zona de estudio.....	46
Mapa N° 5: Determinación del nivel de peligro en las urbanizaciones motivo del presente análisis.....	56
Mapa N° 6: Mapa de vulnerabilidad.....	75
Mapa N° 7: Mapa de nivel de riesgo por inundación de la zona de estudio.....	80

Lista de Figuras

Figura N° 1: Mapa de distritos con presencia de puntos críticos por inundación..	4
Figura N° 2: Mapa de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos.....	7
Figura N° 3: Conexión y extrapolación de los puntos obtenidos de la altura del agua sobre el nivel de referencia del río, de las cotas y de la morfología de la sección.....	15
Figura N° 4: Causas de las inundaciones y factores que las intensifican (Smith y Ward, 1998).....	21
Figura N° 5: Niveles de intensidad y profundidad del flujo.....	21
Figura N° 6: Precipitaciones mensuales máximas en 24 Horas.....	50

Lista de Tablas

Tabla 1: Peligros de inundación en la ciudad de Abancay.....	10
Tabla 2: Escala de Intensidad de Inundaciones dinámicas.....	34

Lista de Fotos

Foto N° 1: Se observa al fondo el valle del Pachachaca, al centro las laderas de Abancay, a la izquierda el valle del Mariño y adelante las laderas empinadas (foto tomada desde El Mirador).....	439
---	-----



RESUMEN

El presente trabajo se realiza las Urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Urbanización San José I Y II Etapa, Villa Ampay, La Granja-Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II Etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor De Pisonay, Urbanización Nueva Granja del distrito de Abancay, las mismas que están asentadas a los laterales de la quebrada Ullpuhuayco, para el Cumplimiento de la Meta 27 “Actualización de la Información para la Gestión del Riesgo de Desastres” de Municipalidades de Ciudades Principales Tipo B del **PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN MUNICIPAL DEL AÑO 2016.**

El área de estudio se eligió considerando, la ubicación de las urbanizaciones con respecto a la ciudad de Abancay, disponibilidad de información técnico científico y apoyo de la municipalidad.

La zona de estudio tiene una extensión superficial de 6.073 Has, se encuentra ubicado al oeste del distrito de Abancay.

El trabajo se realizó en tres etapas, la primera consistió en la recopilación de información de las instituciones, la segunda etapa se basó en trabajos de campo, encuestas y la tercera en el procesamiento de la información.

El mapa del peligro fue determinado por el Programa de Ciudades Sostenibles PNUD-INDECI y de acuerdo a la ponderación de los factores condicionantes y desencadenantes el nivel es muy alto.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de análisis y cálculo de Nivel de Peligro se ha realizado para el Cumplimiento de las Metas 27 “Actualización de la Información para la Gestión del Riesgo de Desastres” de Municipalidades de Ciudades Principales Tipo B del **PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN MUNICIPAL DEL AÑO 2016**, para lo cual, se ha escogido como zona crítica las Urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Las Américas, Urbanización San José I y II etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor de Pisonay, Urbanización Nueva Granja del Distrito Abancay - Apurímac por ser una de las áreas con peligro común y recurrente.

ANTECEDENTES

El Perú está asentado sobre un extenso y heterogéneo territorio que tiene como columna vertebral a la cordillera de los andes, que genera una alta diversidad geográfica, biológica y cultural. Así mismo, por su ubicación geográfica que aunada a las características geológicas naturales han determinado ser considerado como el tercer país más vulnerable del mundo, después de Honduras y Bangladesh.

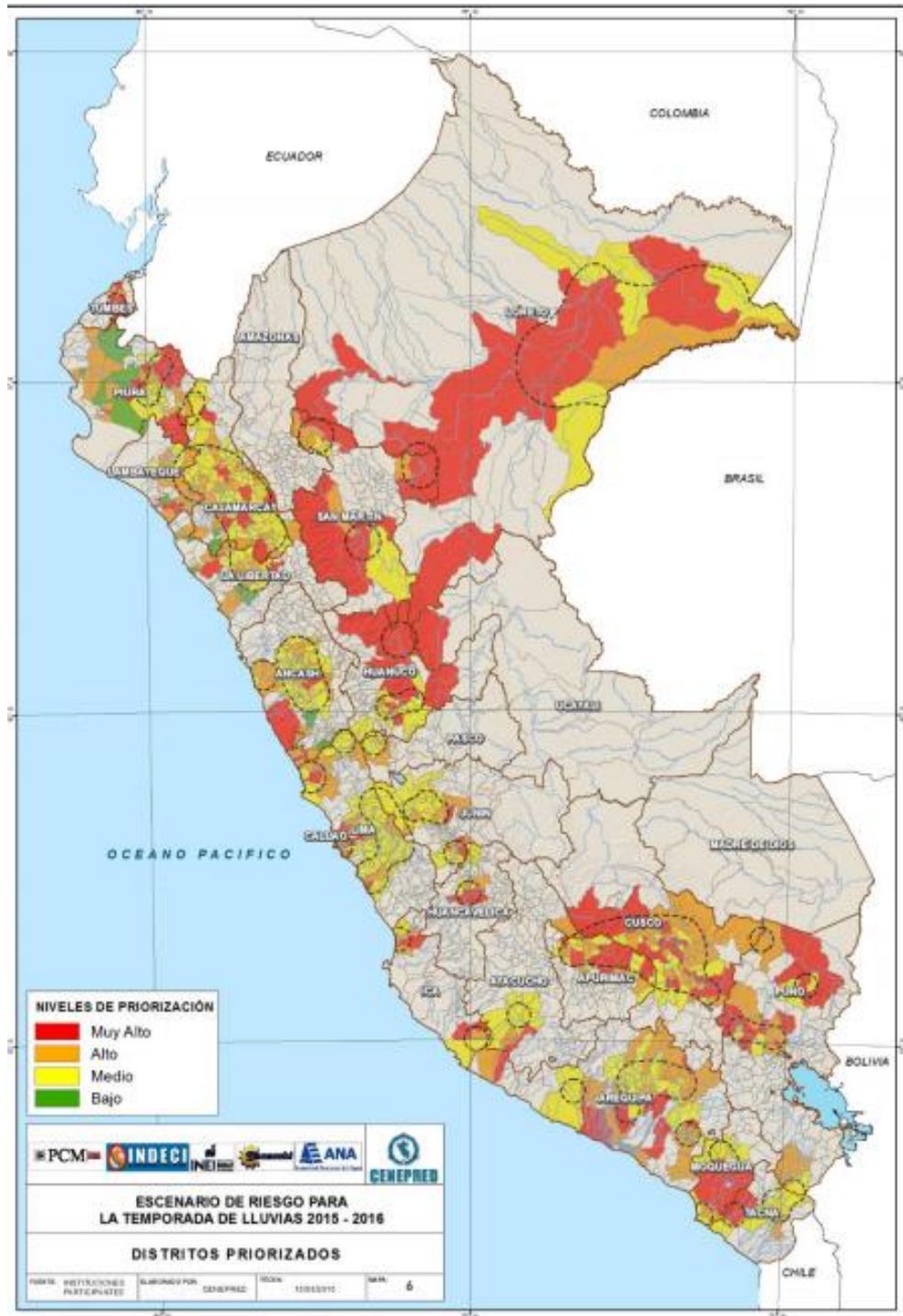
La ocurrencia de fenómenos naturales como son las inundaciones, los deslizamientos, los terremotos y las erupciones volcánicas, entre otros, por si solos, representan fenómenos naturales si se desarrollan como parte de los ciclos geológicos y meteorológicos de la naturaleza; sin embargo, las intervenciones humanas en los ecosistemas naturales han provocado desórdenes a escala global que han incrementado nuestra vulnerabilidad a los desastres.



La magnitud y frecuencia de los desastres están determinadas por la ubicación geográfica y características geológicas que presenta el territorio nacional, el cual se ha incrementado en las últimas décadas, debido a las condiciones de pobreza en las que aún vive la población.



Figura N° 1: Mapa de distritos con presencia de puntos críticos por inundación.¹



Fuente: Autoridad Nacional del Agua.

¹ CENEPRED. Elaborado con información de la ANA.



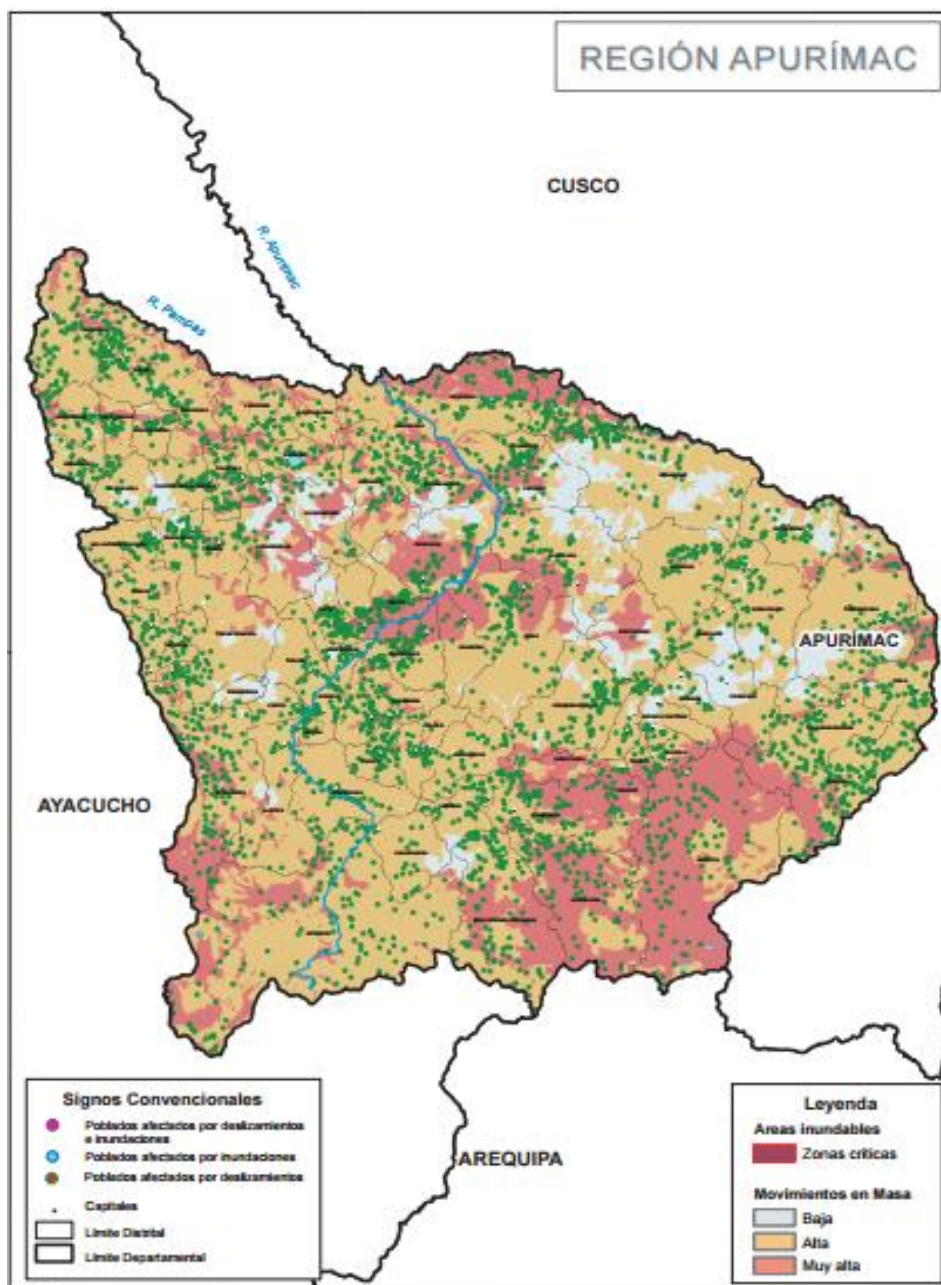
La temporada de lluvias o periodo lluvioso en nuestro país se desarrolla entre los meses de setiembre a abril del siguiente año, presentándose las mayores precipitaciones en los meses de verano. La intensidad de las lluvias, estará sujeta al comportamiento del océano y la atmosfera en sus diferentes escalas; ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, llegando a presentar situaciones extremas en determinado espacio y tiempo.

La ocurrencia periódica de precipitaciones extraordinarias, ya sea por presencia del “Niño”, “Niña” o de otras perturbaciones climáticas, hace que los cauces de los ríos incrementen sus caudales extremos, originándose desbordes o inundaciones en las zonas urbanas y rurales; y como consecuencia de ello los desastres. Por otro lado, la presencia de este tipo de precipitaciones han desencadenado también movimientos en masa como huaycos, deslizamientos, derrumbes, entre otros; provocando daños y pérdidas a la población y sus medios de vida. Estos daños y pérdidas socio – económicas han puesto a varias zonas del país en situaciones de emergencia en más de una ocasión. Las manifestaciones adversas por la temporada de lluvias ocasionan además el deterioro de carreteras y puentes, y en algunos casos el aislamiento de ciudades. Así mismo, es afectado el sector agropecuario, que es la principal fuente de alimento e ingresos económicos de la mayoría de familias, especialmente en las zonas rurales; es por ello, que la escasez de alimentos, así como su inadecuada manipulación, conlleva al incremento de determinadas enfermedades como las diarreicas, las respiratorias, entre otras; especialmente de los grupos más vulnerables. Por otro lado, el sector vivienda es afectado directamente por daños a la infraestructura de las edificaciones así como cualquier otro tipo de construcción. Esta situación se ve agravada cuando las precipitaciones son muy intensas y en períodos



de mayor duración, lo que hace más complejo el escenario adverso y condiciona negativamente el desenvolvimiento normal de las actividades socioeconómicas de la población.²:

Figura N° 2: Mapa de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos.



Fuente: Ministerio del Ambiente - MINAM

² Segundo Reporte de Zonas Críticas por Peligros Geológicos y Geo-hidroclógicos en la Región Apurímac - INGEMMET 2013.



Cuadro N° 1: Registro de emergencias ocurridas por Inundaciones en la Región Apurímac.

EMERGENCIAS OCURRIDAS A NIVEL NACIONAL POR PROVINCIA Y TIPO DE FENÓMENO SEGUN DAÑOS DEPARTAMENTO :														
APURIMAC del 01/01/2003 al 05/11/2016														
D A Ñ O S														
FENOMENO	Total Emerg	PERSONALES					VIVIENDAS		CC.EE.		CC.SS.		Ha. CULTIVO	
		Damnif	Afecta	Desap	Herid	Fallec.	Destrđ	Afecta	Destrđ	Afecta	Destrđ	Afecta	Destrđ	Afecta
Prov: ABANCAY	39	127	1707	0	0	0	20	206	0	0	0	0	3	0
INUNDACION	39	127	1707	0	0	0	20	206	0	0	0	0	3	0
Prov: ANDAHUAYLAS	37	237	8146	0	1	0	49	395	0	2	0	0	0	15
INUNDACION	37	237	8146	0	1	0	49	395	0	2	0	0	0	15
Prov: ANTABAMBA	2	41	361	0	0	1	7	12	0	0	0	0	0	20
INUNDACION	2	41	361	0	0	1	7	12	0	0	0	0	0	20
Prov: AYMARAES	8	175	407	0	0	0	9	77	0	1	0	1	0	5
INUNDACION	8	175	407	0	0	0	9	77	0	1	0	1	0	5
Prov: CHINCHEROS	17	37	1441	0	0	0	41	97	0	1	0	1	104	0
INUNDACION	17	37	1441	0	0	0	41	97	0	1	0	1	104	0
Prov: COTABAMBAS	13	115	550	0	0	0	18	80	0	0	0	0	0	0
INUNDACION	13	115	550	0	0	0	18	80	0	0	0	0	0	0
Prov: GRAU	25	62	622	0	0	0	10	53	0	1	0	0	0	10
INUNDACION	25	62	622	0	0	0	10	53	0	1	0	0	0	10
TOTAL DEPARTAMENTO	141	794	13234	0	1	1	154	920	0	5	0	2	107	50

Fuente: SINPAD - Dirección Nacional de Operaciones del INDECI I.



Cuadro N° 2: Registro de Inundaciones) en la ciudad de Abancay.

AÑO	LUGAR	DESCRIPCIÓN
21/11/2005	LOCALIDAD DE MANUEL ESCARZA	EL DIA 21/11/2005 SE REGISTRARON LLUVIAS INTENSAS QUE PRODUJERON LA INUNDACION DE LAS VIVIENDAS UBICADAS EN LA LOCALIDAD DE MANUEL ESCARZA, 35 PERSONAS DAMNIFICADAS
29/11/2005	ABANCAY	EL DIA 29/11/2005 SE REGISTRO LA INUNDACION DE CUATRO VIVIENDAS UBICADAS EN LAS LOCALIDADES DEL DISTRITO DE ABANCAY, 23 PERSONAS DAMNIFICADAS
01/06/2006	ABANCAY	03 FAMILIAS, 09 PERSONAS FUERON AFECTADOS POR EL FENOMENO; QUEDANDO 03 VIVIENDA AFECTADA.
07/10/2007	ABANCAY	LAS LLUVIAS TORRENCIALES QUE SE PRESENTARON EL DIA 07/10/2007 A HORAS 18:46PM, EN LA LOCALIDAD DEL MARIÑO, DISTRITO DE ABANCAY, CABE MENCIONAR QUE EL LUGAR DE LA EMNERGENCIA ESTA UBICADA EL CERCADO DE LA CIUDAD, ORIGINANDO GRAN PREUCUPACION Y DESES PERACION EN LOS HABITANTES DE ESTA ZONA. 14 PERSONAS AFECTADAS Y 03 VIVIENDAS AFECTADAS.
29/06/2007	ASILLO	COLAPSAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO, ORIGINA INUNDACION DE VIVIENDA DE MATERIAL NOBLE. 09 PERSONAS AFECTADAS Y 03 VIVIENDAS AFECTADAS.
02/04/2008	ABANCAY	EL DIA 02/04/2008 A LAS 08:30 PM EN LA LOCALIDAD DE EL MARIÑO COMPRENSION EL DISTRITO DE ABANCAY; SE PRESENTARON LLUVIAS TORRENCIALES ORIGINANDO INUNDACIONES EN LAS VIVIENDAS DE LOS POBLADORES DE CONDICION MUY HUMILDE; ESTA EMEREGCNIA OCURRIO EN EL ARAE URBANA DE LA CAPITAL DE LA PROVINCIA. 15 PERSONAS AFECTADAS Y 03 VIVIENDAS AFECTADAS.
23/03/2009	ILLANYA	SIENDO LAS 14:00 HORAS EN LA LOCALIDAD DE ILLANYA SE PRODUJO INUNDACION A CONSECUENCIA DE LAS FUERTES LLUVIAS QUE SE ESTA PRODUCIENDO EN LA PROVINCIA DE ABANCAY, POR AUMENTO DE CAUDAL EN LAS SEQUIAS POR LA UNION DE VARIOS RIACHUELOS PRODUCIENDO DAÑOS EN SU PASO. AFECTANDO 03 HECTAREAS, COBERTURA NATURAL 10 HECTAREAS, COMO TAMBIEN A LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO 200 METROS LINEALES ESTAN DESTRUIDOS Y LAS VIAS DE COMUNICACION CARRETERA 200 METROS LINELAES DESTRUIDOS AFECTANDO A 15 PERSONAS DE ESTA LOCALIDAD
19/12/2009	MOLLOCORAL	SIENDO LAS 12:00 HORAS APROXIMADAMENTE SE PRODUJO INUNDACION DE VIVIENDA A CONSECUENCIA DE FILTRACION DE CANAL DE RIEGO QUE ESTA INGRESANDO AGUA A VIVIENDA DEBILITANDO LA CIMENTACION Y YA HAY PRESENCIA DE RAJADURAS. 01 VIVIENDA AFECTADA Y 09 PERSONAS.
11/01/2009	ASILLO	EN EL SECTOR DE ASILLO PROVINCIA DE ABANCAY SE PRODUJO INUNDACION DE VIVIENDA A CONSECUENCIA DEL DESLIZAMIENTO DE CERRO COLMATANDO LA SEQUIA ACUMULANDO LAS AGUAS PLUVIALES DESBORDANDOSE AFECTANDO A VIVIENDA. 1 VIVIENDA INUNDADA, 02 PERSONAS AFECTADAS.
23/10/2012	ABANCAY	A CONSECUENCIA DE LAS FUERTES PRECIPITACIONES PLUVIALES, AFECTO VIVIENDAS CON LA FILTRACION DE AGUA SUSCITADOS EN LA ZONA POR LA PARTE NORTE DE LAS VIVIENDAS DE MATERIAL DE ADOBE, PONIENDO EN RIESGO LA SALUD E INTEGRIDAD FISICA DE LAS FAMILIAS QUE AHI HABITAN. 01 VIVIENDA Y 08 PERSONAS AFECTADAS
22/02/2013	ABANCAY	A CONSECUENCIAS DE LAS FUERTES LLUVIAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY, EN LA ZONA DE LA VICTORIA SE PRODUJO ACUMULACIÓN DE AGUAS QUE INUNDARON LAS VIVIENDAS DE ADOBE. 3 VIVIENDAS AFECTADAS, 3 FAMILIAS AFECTADAS, PERDIDA DE ROPAS DE ABRIGO, Y PRODUCTOS DE PRIMERA NECESIDAD.
11/07/2014	ABANCAY	A CONSECUENCIA DEL HUMEDECIMIENTO DE LA PARED DE LA VIVIENDA DE ADOBE POR LA RUPTURA DE TUBERIAS, SE PRODUJO LA INUNDACION Y COLAPSAMIENTO DE LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS DE LAS SEÑORAS GLORIA HUASHUAYO INKA Y CARMEN QISPESALINAS, DONDE SE CONSTATO LA PERDIDA DE SUS BIENES MATERIALES Y DE PRIMERA NECESIDAD, QUEDANDO A LA INTEMPERIE CON SUS MENORES HIJOS, EXPONIENDOSE EN RIESGO ALTO SU SALUD E INTEGRIDAD FISICA DE LA FAMILIA. 02 VIVIENDAS Y 12 PERSONAS AFECTADAS



05/08/2014	ABANCAY, LIMAPATA, PUCA PUCA.	A CONSECUENCIA DE LA APARICION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS, HA GENERADO LA INUNDACION, HUMEDECIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS Y COLAPSAMIENTO DE LAS VIVIENDAS DE MATERIAL DE ADOBE Y TECHO DE CALAMINA DE LOS SEÑORES AUGUSTO SOTOMAYOR CORTEZ Y JULIO ROBLES QUISPE, AFECTANDO SUS ALIMENTOS Y ENSERES. 02 VIVIENDAS COLAPSADAS Y 12 PERSONAS DAMNIFICADAS
10/11/2014	BELLAVISTA ALTA	A CONSECUENCIA DE LAS FUERTES PRECIPITACIONES PLUVIALES QUE SE PRESENTARON ESTOS ULTIMOS DIAS, LAS VIVIENDAS DE ADOBE DEL BARRIO SEÑOR DE ANIMAS SON VULNERABLES A INUNDACIONES Y HUMEDECIMIENTO DE LAS PAREDES PRODUCTO DE LAS LLUVIAS POR LO QUE SE REQUIERE REALIZAR TRABAJOS DE PREVENCION (DESCOLMATACION) CON MUROS DE SACOS CON TIERRA ENTRE OTROS. 1000 PERSONAS AFECTADAS.
01/07/2014	SAN LUIS ALTA	A CONSECUENCIA DE LA APARICION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL SECTOR DE SAN LUIS DURANTE LOS ULTIMOS MESES, VIENE PRODUCIENDO EL RESQUEBRAJAMIENTO DE LAS PAREDES Y HUMEDECIMIENTO DE LA VIVIENDA DE MATERIAL DE ADOBE A PUNTO DE COLAPSAR, PONIENDO EN RIESGO LA SALUD E INTEGRIDAD DE LA FAMILIA AFECTADA. 01 VIVIENDA Y 06 PERSONAS AFECTADAS.
17/09/2014	ABANCAY	A CONSECUENCIA DE LAS FUERTES PRECIPITACIONES PLUVIALES PRESENTADAS EN LA CIUDAD DE ABANCAY EN EL SECTOR DE PATIBAMBA BAJA, HA OCASIONADO EL AGRIETAMIENTO DE PAREDES Y LA INUNDACION DE LAS VIVIENDAS DE MATERIAL DE ADOBE Y TECHO DE CALAMINA DE LOS SEÑORES LINO CARLOS LUJAN GARCIA Y VICTORIA RAMOS AMAO, AFECTANDO SUS ALIMENTOS Y ENSERES. 02 VIVIENDAS INHABITABLES Y 06 PERSONAS DAMNIFICADAS.
03/12/2015	ABANCAY, AYMAS, BELLAVISTA ALTA, MOLINOPATA.	FUERTE PRECIPITACION Y ESCORRENTIA EROSINA VIAS A NIVEL DE AFIRMADO PROVOCANDO INUNDACION EN VIVIENDAS

Fuente: SINPAD 2016 - INDECI.

La ciudad de Abancay tiene una larga historia de emergencias causados por fenómenos de origen climático y geodinámico, tales como deslizamientos, huaycos, inundaciones, socavación, fríos intensos, incendios en laderas y otros. Muchos de estos fenómenos están asociados al aparato glaciar del nevado Ampay que se encuentra sobre la ciudad. Son conocidos en el ámbito local que sus morrenas han originado pequeñas lagunas que ponen el peligro a la ciudad capital en caso de desborde.

En general, la sub cuenca del río Mariño donde se emplaza la ciudad de Abancay, es sensible a los procesos de geodinámica externa por la naturaleza de sus suelos,



morfología, condiciones climáticas y procesos de crecimiento desordenado de la población tanto como a la inapropiada explotación de recursos naturales³.

Tabla 1: Peligros de inundación en la ciudad de Abancay.

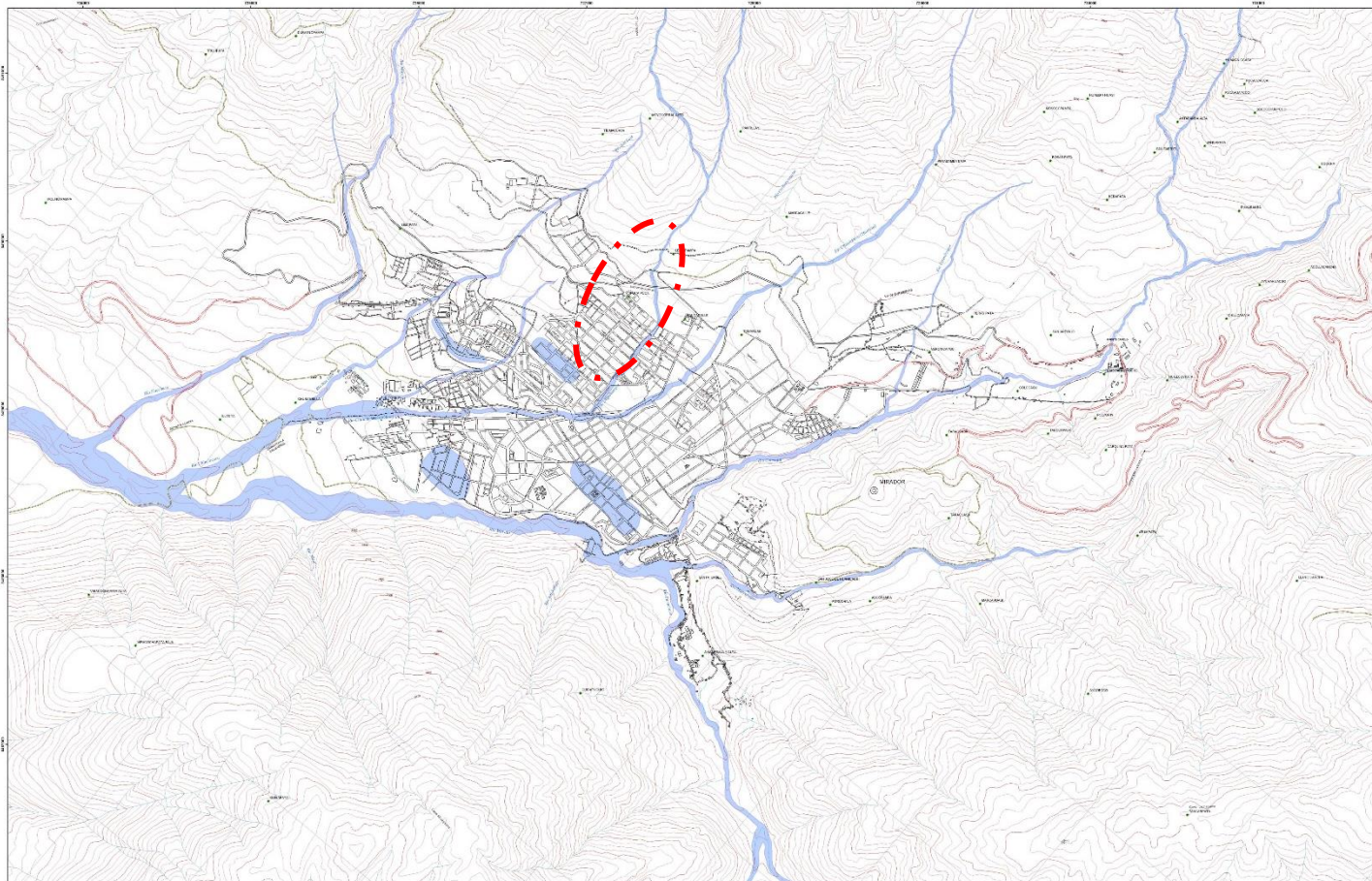
UBICACIÓN	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
San Antonio Bancapata, Patibamba Alta Y Baja, Villa Ampay, Condebamba, Villa Gloria, Vallecito el Olivo	Inundación	Habitantes Centros Educativos Puestos de Salud Viviendas Terrenos de Cultivo Carreteras Caminos	18,000 Habitantes 3,000 Viviendas 30 Millones de Soles.

Fuente: (Programa Ciudades Sostenibles – Proyecto INDECI: PNUD PER/02/051 00014426).

³ (Programa Ciudades Sostenibles – Proyecto INDECI: PNUD PER/02/051 00014426).



Mapa N° 1: PELIGROS DE INUNDACIÓN DE LA CIUDAD DE ABANCAY – CIUDADES SOSTENIBLES



Fuente: Programa Ciudades Sostenibles - INDECI, (2007).



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el nivel de riesgo esperado ante el fenómeno de inundación en las Urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Urbanización San José I Y II Etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II Etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor De Pisonay, Urbanización Nueva Granja del distrito de Abancay.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se justifica por que demostrará los niveles de peligro originados por inundación, aplicando la metodología establecida por el CENEPRED en la segunda versión del Manual para la Ejecución de Evaluaciones de Riesgo Originado por Fenómenos Naturales para Cumplir la Meta N° 27 **“Actualización de la Información para la Gestión del Riesgo de Desastres”** para Municipalidades de Ciudades Principales Tipo B en el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del Año 2016.

OBJETIVO

Cumplir con la Meta N° 27 **“Actualización de la Información para la Gestión del Riesgo de Desastres”** para Municipalidades de Ciudades Principales Tipo B en el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del Año 2016.



1. MARCO TEORICO

1.1 MARCO NORMATIVO.

- Ley N° 29332 y modificatorias, Ley que crea el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal.
- Decreto Supremo N° 400-2015-EF, aprueban los procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación de los recursos del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2016.
- Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, mediante su Artículo 1° crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, asimismo, define la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) como un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre. Resalta que la GRD está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, estos últimos aspectos son de gran relevancia en las actuales Evaluaciones de Riesgo.
- Resolución Ministerial N° 088-2012-PCM de fecha 13 de abril de 2012 se aprobó los “Lineamientos Técnicos Generales para implementación del Proceso de Estimación de Riesgos de Desastres en el Marco de la Ley N° 29664 y su Reglamento”.



- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM que incorpora la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM de fecha 28 de diciembre de 2009 que aprueba los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres”.
- El CENEPRED, ha elaborado el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales II versión, en base al cual se ha desarrollado el presente documento, para calcular el nivel de Riesgo.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 ¿QUE SON LAS INUNDACIONES?

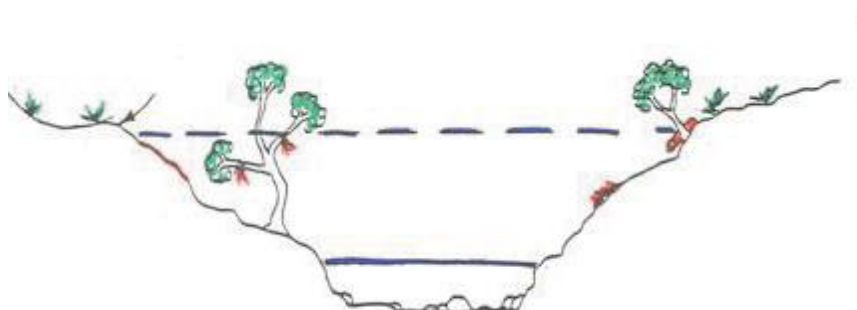
Según Elorza, Mateo Gutierrez, La definición de Chow (1956) indica: una inundación es un flujo relativamente alto que sobre pasa el canal natural por el que discurre la escorrentía. La descarga puede superar los 1,000m³/seg. Una descarga también puede describirse por su periodo de retorno, en el que una inundación de 100m³/seg se produce una vez cada 100 años (Wohl, 2004)

De acuerdo al Manual de Estimación del Riesgo Ante Inundaciones Fluviales (INDECI), las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el Cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.



Las inundaciones generan daños para la vida de las personas, sus bienes e infraestructura, pero además causan graves daños sobre el medio ambiente y el suelo de las terrazas de los ríos. Las inundaciones son causas de erosión y sedimentación de las fuentes de agua.

Figura N° 3: Conexión y extrapolación de los puntos obtenidos de la altura del agua sobre el nivel de referencia del río, de las cotas y de la morfología de la sección.



Fuente: *Manual de Estimación del Riesgo Ante Inundaciones Fluviales (INDECI)*.

Todos estos factores son claramente observables y por consiguiente se pueden prever, aunque no son tan fáciles de controlar. La ocupación de las llanuras de inundación por parte del ser humano en su continuo intento de beneficiarse del máximo aprovechamiento de los recursos naturales y establecerse cerca de ellos ha sido determinante y colabora en el aumento de la gravedad del peligro.

1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LA INUNDACIÓN

Las inundaciones pueden clasificarse: Por su duración y origen.

SEGÚN SU DURACIÓN	SEGÚN SU ORIGEN
Inundaciones dinámicas o rápidas:	Inundaciones pluviales



Inundaciones estáticas o lentas:	Inundaciones fluviales
	Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura

1.2.3 ¿DE ACUERDO A SU CLASIFICACIÓN POR QUÉ SE GENERAN LAS INUNDACIONES?

Inundaciones dinámicas o rápidas:

Se producen en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes, por efecto de las lluvias intensas. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Son las que producen los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es casi nulo. Por ejemplo: Los ríos de la Cuenca del Océano Pacífico (La Leche, Tumbes, etc.)

Inundaciones estáticas o lentas:

Generalmente se producen cuando las lluvias son persistentes y generalizadas, producen un aumento paulatino del caudal y del río hasta superar su capacidad máxima de transporte, por lo que el río se desborda, inundando áreas planas cercanas al mismo, a estas áreas se les denomina llanuras de inundación.

Según su origen

Inundaciones pluviales:

Se produce por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas o persistentes, es decir, por



la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Inundaciones fluviales:

Causadas por el desbordamiento de los ríos y los arroyos. Es atribuida al aumento brusco del volumen de agua más allá de lo que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, durante lo que se denomina crecida. (Consecuencia del exceso de lluvias).

Inundaciones por operaciones incorrectas de obras de infraestructura hidráulica o rotura:

La rotura de una presa, por pequeña que ésta sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, infraestructura y al medioambiente. La propagación de la onda de agua en ese caso resultará más dañina cuando mayor sea el caudal circulante, menor sea el tiempo de propagación y más importante sean los elementos existentes en la zona afectada (infraestructuras de servicios esenciales para la comunidad, núcleos de población, espacios naturales protegidos, explotaciones agropecuarias, etc.).

A veces, la obstrucción de cauces naturales o artificiales (obturación de tuberías o cauces soterrados) debida a la acumulación de troncos y sedimentos, también provoca desbordamientos.

En ocasiones, los propios puentes suelen retener los flotantes que arrastra el río, obstaculizando el paso del agua y agravando el problema.



1.2.3.1 FACTORES QUE GENERAN LAS INUNDACIONES

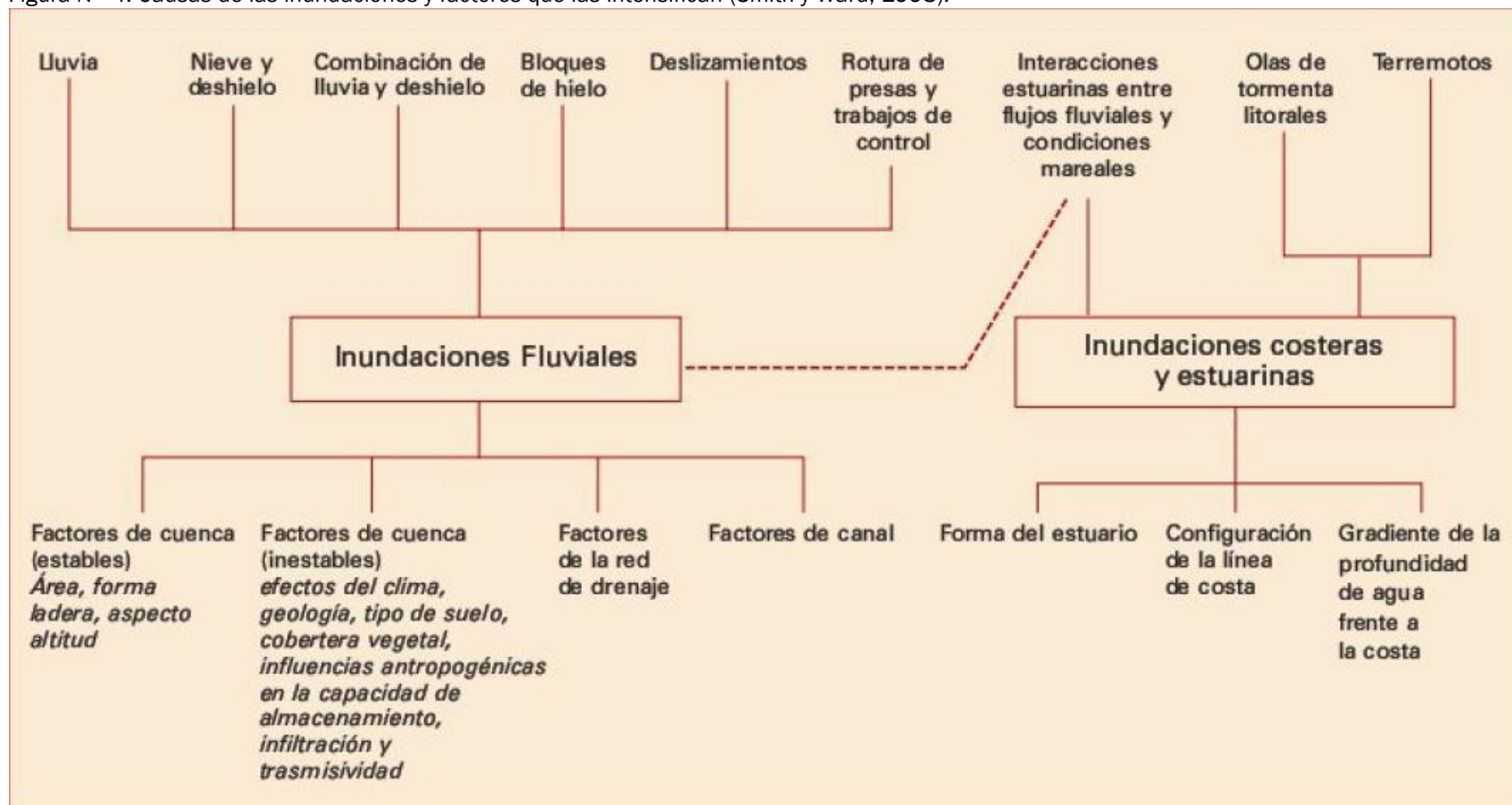
La mayoría de las inundaciones se deben directa o indirectamente a eventos meteorológicos, como puede ser la precipitación de intensas lluvias durante un tiempo prolongado.

Los factores que generan las inundaciones en la zona de evaluación son:

Factores condicionantes: Las inundaciones se producen básicamente en valles con llanuras de inundación como resultado del desbordamiento de los márgenes del canal o de diques artificiales.



Figura N° 4: Causas de las inundaciones y factores que las intensifican (Smith y Ward, 1998).



Fuente: Elorza, Mateo Gutierrez - Geomorfología.



Factores desencadenantes: Los factores meteorológicos, las tormentas convectivas, localizadas e intensas, son más efectivas en la generación de inundaciones en pequeñas cuencas de drenajes.

Cuando la duración de la intensidad de la precipitación excede a la capacidad de infiltración del terreno, la escorrentía aumenta rápidamente, si se concentra en una pequeña área de la cuenca se supera rápidamente la capacidad de infiltración y la escorrentía es muy elevada. Si además la tormenta se desplaza por el eje de la cuenca, producirá una gran inundación.

1.2.3.2 INTENSIDAD DE LAS INUNDACIONES

Entre las características más interesantes para la planificación y la ingeniería se encuentra la altura del agua fuera del canal, que determina la extensión del área inundada y el tiempo que permanecen las aguas de inundación fuera del canal.

Fuente: Elorza, Mateo Gutierrez.

La intensidad y los efectos potenciales de las inundaciones dependen de varios aspectos, no sólo de aspectos meteorológicos, sino también de las características propias del terreno, como son los tipos y usos del suelo, el tipo y la distribución de la vegetación, la litología, las características de la red de drenaje, magnitud de las pendientes de la cuenca, obras realizadas en los cauces, entre otros. Otros aspectos



importantes a considerar son los meandros y las zonas en los que los ríos se estrechan o pierden profundidad por falta de dragado (limpieza de los sedimentos en cursos de agua), especialmente en las desembocaduras donde se acumula el limo y la tierra arrastrada por la corriente.

Figura N° 5: Niveles de intensidad y profundidad del flujo.

Niveles de intensidad	Profundidad del flujo (H) (m) (inundaciones estáticas)	Profundidad x velocidad. del flujo (m ² /s) (inundaciones dinámicas)
Muy alta	$H > 1.5 \text{ m}$	$H*V > 1.5 \text{ m}$
Alta	$0.5 \text{ m} < H < 1.5 \text{ m}$	$0.5 \text{ m} < H*V < 1.5 \text{ m}$
Media	$0.25 \text{ m} < H < 0.5 \text{ m}$	$0.25 \text{ m} < H*V < 0.5 \text{ m}$
Baja	$< 0.25 \text{ m}$	$H*V < 0.25 \text{ m}$

Fuente: Estimación de riesgo por Inundación – INDECI.

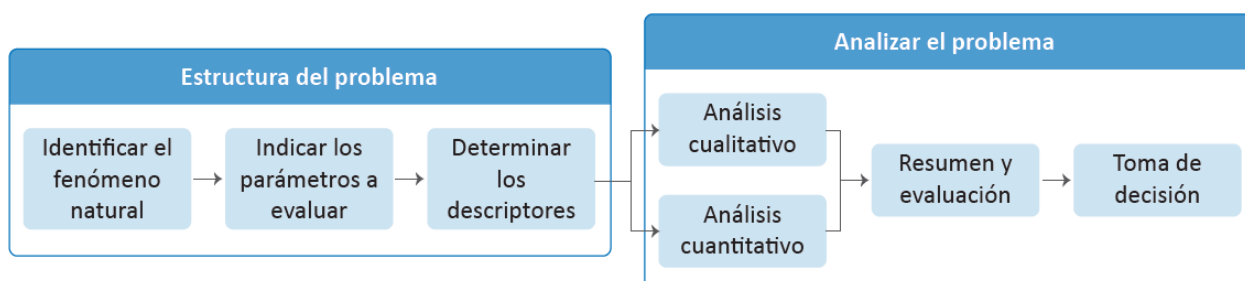


2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1 PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO

Este método fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual.

Flujo metodológico a seguir para la toma de decisiones



Fuente: Manual EVAR - CENEPRED

Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1990) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011), la escala es la que se muestra a continuación:

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.



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

Fuente: Manual EVAR - CENEPRED

Para obtener estos ponderados son necesarios respuestas (numéricas o verbales) a una serie de preguntas que comparan dos parámetros o dos descriptores a una serie de preguntas.

Toskano Hurtado (2005) presenta algunas de las ventajas del PAJ frente a otros métodos de Decisión Multicriterio y son:

- Presenta un sustento matemático.
- Permite desglosar y analizar un problema por partes.
- Permite medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común.
- Incluir la participación de equipos multidisciplinarios y generar un consenso.
- Permite verificar el índice de consistencia (IC) y hacer las correcciones, si fuere el caso.
- Generar una síntesis y dar la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad.
- Ser de fácil uso y permitir que su solución se pueda complementar con métodos matemáticos de optimización.

Fuente: Manual EVAR - CENEPRED

a. Ponderación de los parámetros descriptores:

Se identifican los parámetros que permitan caracterizar el fenómeno de movimientos en masa (ejemplo). En función del número de parámetros identificados tendremos el número de filas y columnas de la matriz de ponderación (matriz cuadrada).



Para este caso se ha determinado dos parámetros así mismo se ha dado valores para cada uno de ellos tal como se indica:

La Magnitud del Movimiento en Masa (reptación) y se le da un peso de 0.7.

La Intensidad del Movimiento en Masa (reptación) y se le da un peso de 0.3.

b. Ponderación de los descriptores del parámetro

PASO 1: Descriptores. Se identifican los descriptores del parámetro magnitud.

Los descriptores se ordenan en forma descendente del más desfavorable al menos desfavorable. En función del número de descriptores tendremos el número de filas y columnas de la matriz de ponderación (matriz cuadrada).

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES				
MAGNITUD	Extr. Lenta - Muy lenta.	Lenta-Moderada	Rápido-Muy rápido-	Extrem. Muy Rápido
Extr. Lenta - Muy lenta.	1.00	0.50	0.33	0.17
Lenta-Moderada	2.00	1.00	0.33	0.20
Rápido-Muy rápido-	3.00	3.00	1.00	0.33
Extrem. Muy Rápido	6.00	5.00	3.00	1.00
SUMA	12.00	9.50	4.67	1.70
1/SUMA	0.08	0.11	0.21	0.59

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

PASO 2: Matriz de Normalización. Se elabora la matriz multiplicando la inversa

de las sumas totales por cada elemento de su columna correspondiente.

Debe cumplir que la suma de cada columna debe ser igual a la unidad.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
MAGNITUD	Extr. Lenta - Muy lenta.	Lenta-Moderada	Rápido-Muy rápido-	Extrem. Muy Rápido	Vector Priorización
Extr. Lenta - Muy lenta.	0.083	0.053	0.071	0.098	0.076
Lenta-Moderada	0.167	0.105	0.071	0.118	0.115
Rápido-Muy rápido-	0.250	0.316	0.214	0.196	0.244
Extrem. Muy Rápido	0.500	0.526	0.643	0.588	0.564
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



Indica la importancia (peso) de cada parámetro en la determinación del nivel de peligro.

	Vector Priorización	Porcentaje (%)
MAGNITUD	0.076	7.636
Extr. Lenta - Muy lenta.	0.115	11.525
Lenta- Moderada	0.244	24.404
Rápido-Muy rápido-	0.564	56.435
Extrem. Muy Rápido	Vector Priorización	7.636

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

Para continuar el análisis se realiza la misma operación para cada factor condicionante y desencadenante indicado líneas arriba.

PASO 3: La susceptibilidad se obtiene al sumar los valores de los factores condicionantes, desencadenantes y se multiplica por el peso de cada uno de los factores.

FACTOR CONDICIONANTE			FACTOR DESENCADENANTE		TOTAL	
GEOMORFOLOGIA	LITOLOGIA	PENDIENTE	COBERTURA VEGETAL	PRECIPITACIONES	ACTIVIDAD HUMANA	
0.380	0.507	0.490	0.487	0.492	0.542	0.491

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

PASO 4: Para mayor detalle se adjunta el manual de la metodología usada.



2.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se optó realizar el trabajo del cálculo del nivel de peligrosidad de las Urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Las Américas, Urbanización San José I y II etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor de Pisonay, Urbanización Nueva Granja del Distrito Abancay de la Región de Apurímac, por encontrarse al lado de un río, recurrencia de emergencias, crecimiento poblacional, ubicación de las urbanizaciones con respecto a la ciudad Abancay facilitándonos la visita de campo, la disponibilidad de información de las instituciones sobre la peligrosidad⁴, interés por parte de los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Abancay.

2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.

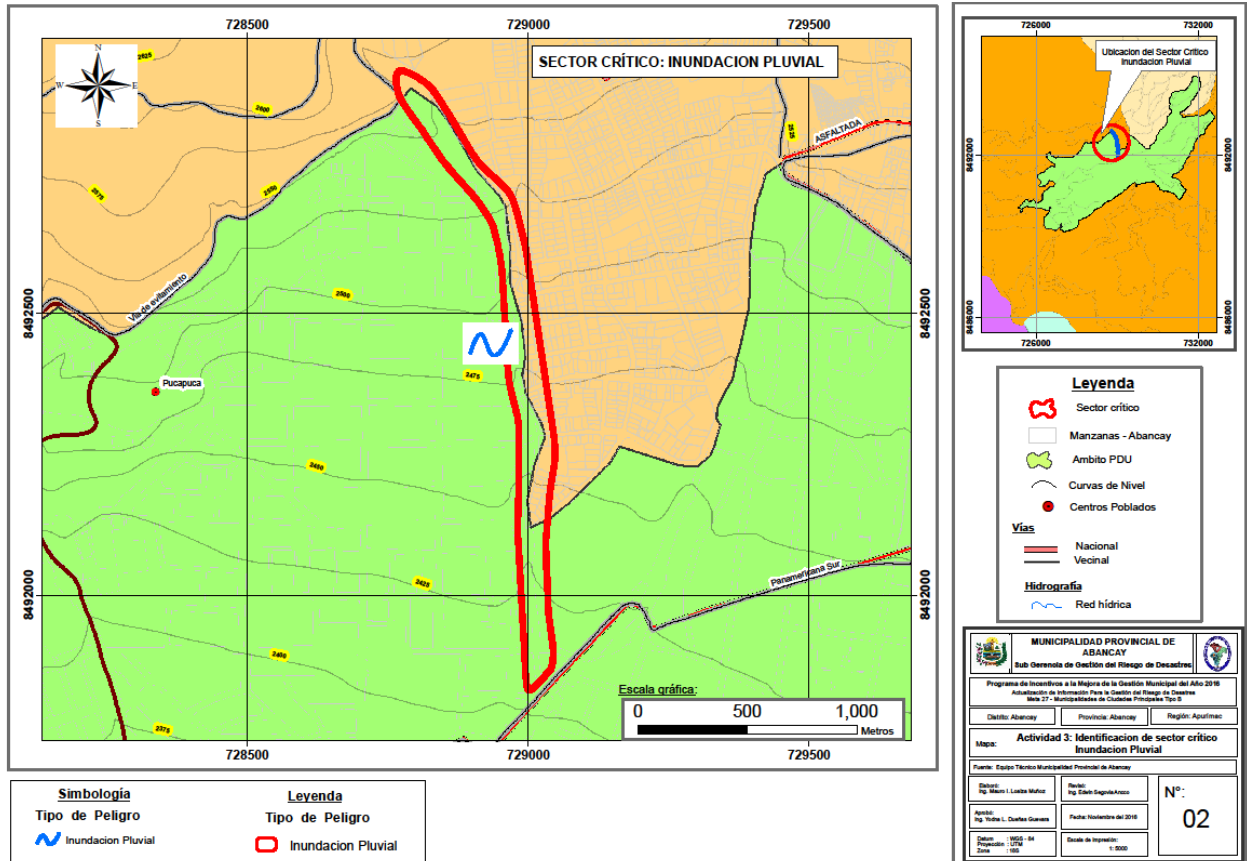
La quebrada Ullpuhuaycco, se encuentra ubicado al oeste de la plaza de armas de la ciudad de Abancay, al costa de la I.E. Miguel Grau, el recorrido del río Ullpahuayco (tributario principal del río Chinchichaca) se inicia en el sector de Leonpampa y su trayectoria se realiza por la Av. 17 de Mayo mediante un canal de concreto armado hasta llegar a su encuentro con el río Chinchichaca en la avenida Seoane. El área de estudio es de 6.073 Has. (Ver mapa N° 02).

⁴ INDECI – Ciudades Sostenibles - PNUD.



2.2.1.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.

Mapa N° 2: Área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



2.2.2 INFORMACIÓN SOCIO DEMOGRÁFICO

2.2.2.1 DENSIDAD POBLACIONAL.

El distrito de Abancay tiene una población de 45,864 habitantes según el Censo del INEI 2007, las urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Las Américas, Urbanización San José I y II etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor de Pisonay, Urbanización Nueva Granja, tiene una población de 837 habitantes de acuerdo a la información levantada en campo a través de las encuestas, realizadas por el equipo técnico de la Municipalidad Provincial de Abancay. (Ver cuadro N° 3).

Cuadro N° 3: Población, N° de manzanas, viviendas, área ocupada.

POBLACIÓN	NRO DE FAMILIAS	NRO DE VIVIENDAS
837	208	180

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



2.2.3 VÍAS DE ACCESO.

Vías de acceso a las urbanizaciones motivo de análisis son:

- Emp. PE-3S (Abancay) – Abancay - Cusco.
- Emp. PE-3S (Abancay) - Molinopata - Karcatera.
- Emp. AP-103 -R66.
- Emp. AP-103 - R56.
- Emp. AP-103 - Chinchichaca.
- Emp. PE-3S (Tamburco) - Huayllabamba - Karcatera - Sorcca - Ccocha -
Huanipaca - Tambobamba - Cachora - Añallancca - Emp. PE-3S (Lucmos)

2.2.4 SERVICIOS BÁSICOS.

- Servicios por empresas privadas como: agua-desagüe, energía eléctrica, teléfonos (fijos y móviles), internet, televisión por cable.
- Servicios por parte de la Municipalidad son: Parques y jardines, serenazgo, limpieza pública uso de suelo y otros.

2.2.5 ACTIVIDAD SOCIO ECONÓMICA.

En el sector se tiene los servicios de comercio como: Lavado de carros, tienda, lavandería, canchas deportivas, tienda o abarrotes, venta de leña, bar, Iglesia Evangelista Pentecostes, restobar, cabinas de internet, almacén, Clinica Dental, etc.

En sector industria: Fábrica de bloquetas, venta de bicicletas, garaje, ferretería, etc.

En el sector servicios, de transporte, telefonía (Claro Movistar, Entel, Bitel), energía eléctrica Electro-Sur.



Cuadro N° 4: Concesión de energía Eléctrica.

ZONA	CONCESION	EMPRESA	TIPO	AREA INF	DEPTO	FUENTE	AREA(Has)
ABANCAY	Distribución Apurímac	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	Concesión Definitiva	---	Apurímac	MEM	---

Fuente: Elaboración Propia 2016. Usando la herramienta SIGRID

Cuadro N° 5: Resumen de actividad económica.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	ZONA DE ESTUDIO
DESCRIPCIÓN	Las urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Las Américas, Urbanización San José I y II etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor de Pisonay, Urbanización Nueva Granja
TIENDA DE ABARROTES	9
FERRETERIA	2
OTROS NEGOCIOS	1
CABINA DE INTERNET	3
BAR	3
CLINICA DENTAL	1
VIVIENDAS EN ALQUILER	24

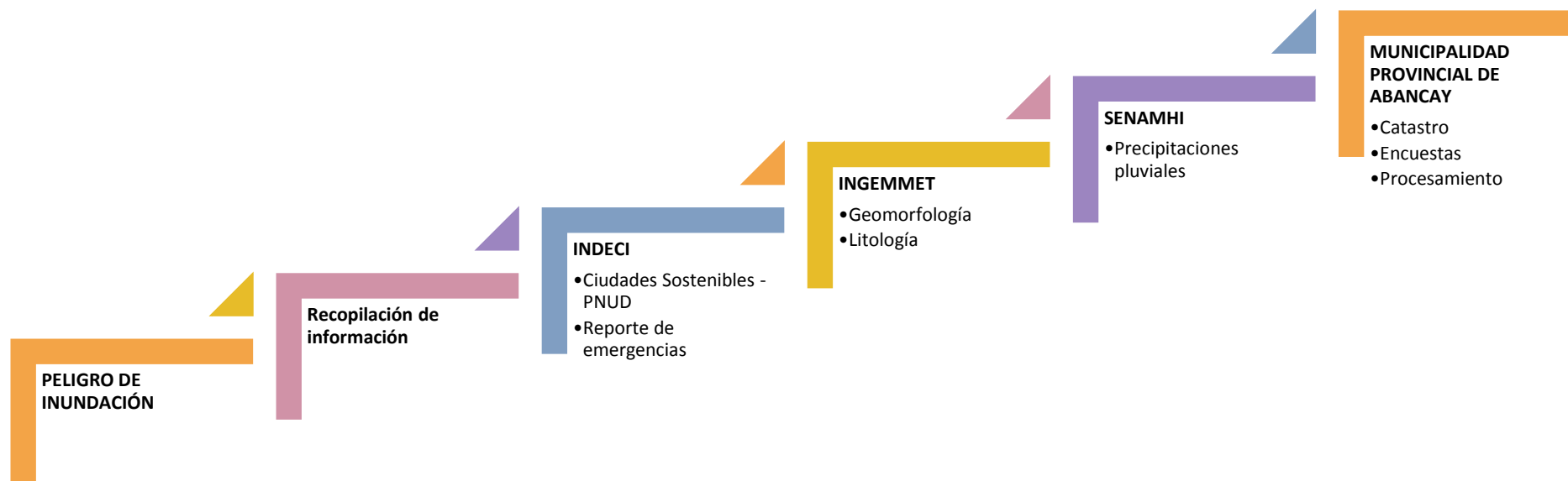
Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

2.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

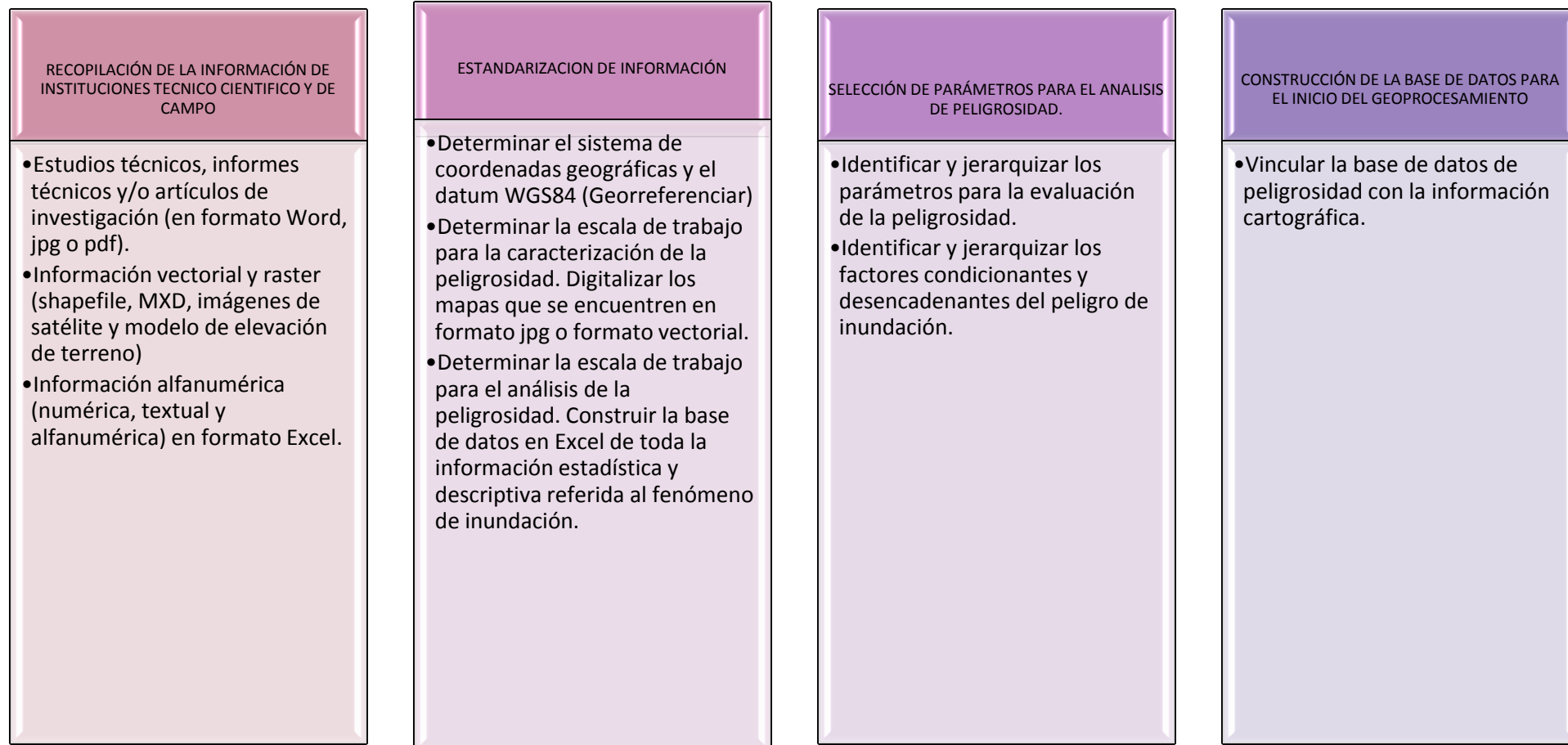
En el organigrama del cuadro N°06 se muestra como se hizo la recopilación de la información para el cálculo del peligro; en el organigrama del cuadro N° 07 indicado se describe el proceso de elaboración del análisis del nivel de peligrosidad.



Cuadro N° 6: Flujoograma del recojo de información sobre el peligro de inundación.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay. Cuadro N° 7: Fases Metodológicas para la Evaluación del Nivel de Peligro.



Fuente: Elaboración propia con el apoyo del manual de EVAR CENEPRED.2016.



3. PELIGROSIDAD

3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD ANTE INUNDACIONES

3.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO DE INUNDACIÓN.

En base a los procesos hidrometeorológicos se genera el escurrimiento de aguas superficiales e infiltración para generar las aguas subterráneas gracias a este proceso se da inicio al modelamiento del relieve terrestre con los procesos la erosión, transporte y depositación, dando como resultado el tamaño, esfericidad, porosidad, textura de las partículas transportadas y depositadas, a todo esto se añade el ancho del cauce, pendiente, forma transversal, litología, geomorfología, etc, De acuerdo a lo antes indicado se ha identificado la alta probabilidad de ocurrencia del peligro de inundación) en la zona de estudio tal como se menciona en los estudios realizados en el Programa de Ciudades Sostenibles realizados por el PNUD a través del INDECI, evidencias de campo, reportes de emergencias en el SINPAD.

Para la caracterización del peligro se ha considerado los factores condicionantes y desencadenantes.

- **Factores Condicionantes:** Son dinámicos por que predisponen el cauce del río a la inundación.
- **Factores Desencadenantes:** Son aquellos que inician el incremento del caudal del río llegando a incrementar las intensidades produciendo desborde e inundación.



3.1.2 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO.

Las urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Las Américas, Urbanización San José I y II etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor de Pisonay, Urbanización Nueva Granja, está dentro de la zona de influencia de la quebrada de Ullpuhuaycco, donde el escenario más probable sería la ocurrencia de inundaciones con nivel de intensidad muy alto; con una velocidad de 0.50 m/seg.

Fuente: Ciudades Sostenibles – Proyecto INDECI: PNUD PER/02/051 00014426.

3.1.2.1 INTENSIDAD DE LA INUNDACIÓN

La intensidad y los efectos potenciales de las inundaciones dependen de varios aspectos, no sólo de aspectos meteorológicos, sino también de las características propias del terreno, como son los tipos y usos del suelo, el tipo y la distribución de la vegetación, la litología, las características de la red de drenaje, magnitud de las pendientes de la cuenca, obras realizadas en los cauces, entre otros.

Tabla 2: Escala de Intensidad de Inundaciones dinámicas.

NIVEL DE INTENSIDAD	PROFUNDIDAD X VELOCIDAD DEL FLUJO (m ² /s) (INUNDACIONES DINÁMICAS)
MUY ALTA	$H*V > 1.5 \text{ m}$
ALTA	$0.5 \text{ m} < H*V < 1.5 \text{ m}$.
MEDIA	$0.25 \text{ m} < H*V < 0.5 \text{ m}$.
BAJA	$H*V < 0.25 \text{ m}$

Fuente: Estimaciones de Riesgo por Inundaciones – INDECI.

PONDERACIÓN SAATY PARA INTENSIDAD DE INUNDACIÓN



MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
INTENSIDAD	H*V > 1.5 m	0.5 m < H*V < 1.5 m	0.25 m < H*V < 0.5 m	< 0.25 m	Vector Priorización
H*V > 1.5 m	0.071	0.045	0.053	0.095	0.066
0.5 m < H*V < 1.5 m	0.214	0.136	0.105	0.143	0.150
0.25 m < H*V < 0.5 m	0.286	0.273	0.211	0.190	0.240
< 0.25 m	0.429	0.545	0.632	0.571	0.544

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.027
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.031

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

3.1.2.2 CONSOLIDADO DEL PARAMETRO DE EVALUACIÓN PARA INUNDACIONES

A través del método de ponderación - Saaty se evalúa el parámetro que tiene mayor importancia para la generación del peligro.

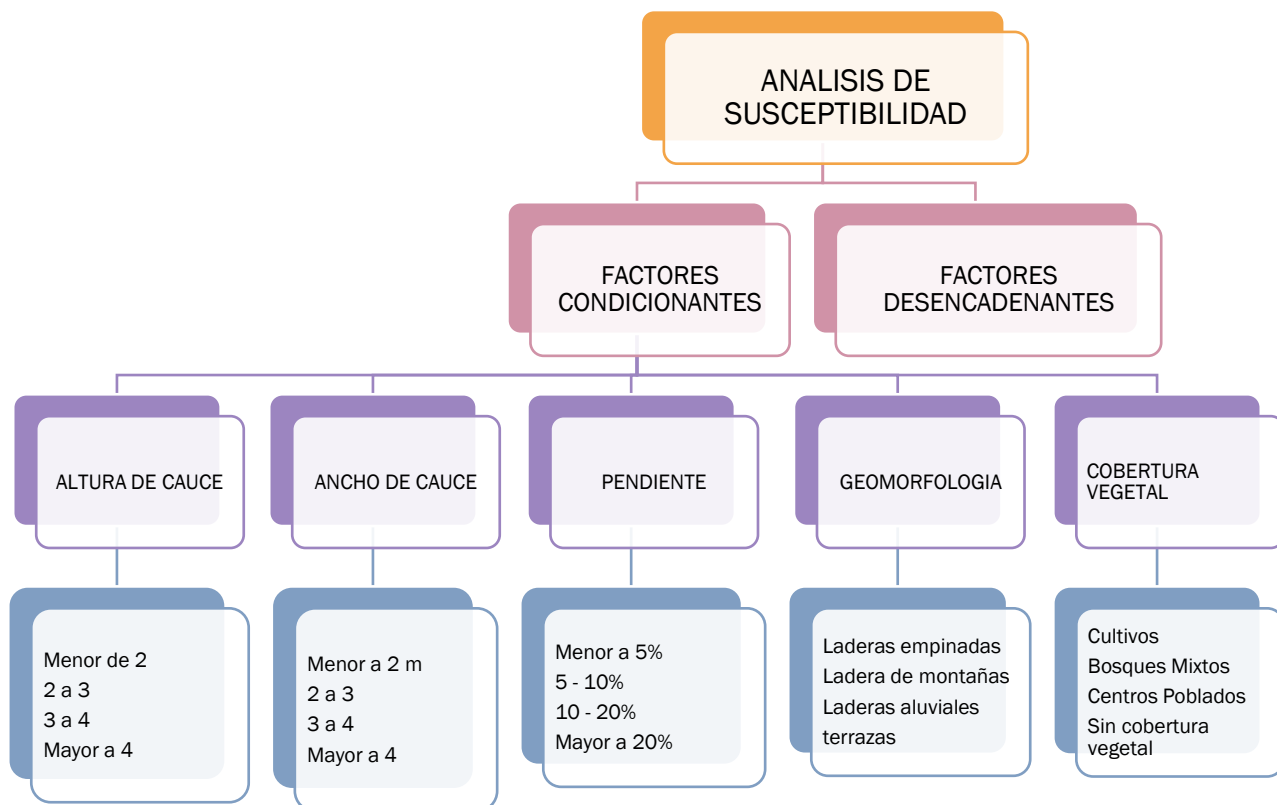
Para este caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación la intensidad.

Para la Intensidad de Inundación se le da un peso ponderado de **1.0**.



3.1.3 ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

3.1.3.1 FACTORES CONDICIONANTES



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

PONDERACIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACION						
FACTORES CONDICIONANTES	ALTURA DE CAUCE	ANCHO DE CAUCE	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	COBERTURA VEGETAL	Vector Priorización
ALTURA DE CAUCE	0.522	0.632	0.457	0.353	0.387	0.470
ANCHO DE CAUCE	0.174	0.211	0.343	0.235	0.387	0.270
PENDIENTE	0.130	0.070	0.114	0.235	0.129	0.136
GEOMORFOLOGIA	0.087	0.053	0.029	0.059	0.032	0.052
COBERTURA VEGETAL	0.087	0.035	0.057	0.118	0.065	0.072

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



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

a) ALTURA DE CAUCE

Desde la zona alta de Leon-pampa el riachuelo de Ullpuhuaycco presenta diferente característica respecto a la altura del cauce.

En la parte alta, el cauce es natural cubierto con vegetación propia de la zona.

A la altura del sector de Leon-pampa el cauce empieza a sufrir modificaciones, se tiene como primera infraestructura el puente de Leon-pampa cuya morfología del cauce ha sido modificada por la construcción de la carretera y ampliación de las áreas de cultivo.

A la altura de la Avenida el Arco el cauce del río se ve estrechado por la presencia de las viviendas, vías carrozables, vertimiento de basura y material de construcción en el lecho del río.

Llegando a la Av. Perú el riachuelo de Ullpuhuaycco tiene una altura de 2.0 m.

PONDERACIÓN DE LA ALTURA DEL CAUCE MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
ALTURA DE CAUCE	MENOR DE 2 m	DE 2 A 3 m	DE 3 a 4 m	MAYOR A 4 m	Vector Priorización
MENOR DE 2 m	0.641	0.723	0.581	0.438	0.596
DE 2 A 3 m	0.160	0.181	0.290	0.313	0.236
DE 3 a 4 m	0.107	0.060	0.097	0.188	0.113
MAYOR A 4 m	0.092	0.036	0.032	0.063	0.056

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.069



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

b) ANCHO DE CAUCE

A medida que el lecho del riachuelo desciende de la parte alta, este se estrecha.

La construcción de viviendas, la falta de delimitación del cauce del río y la faja marginal permiten la ocupación de terreno inundable por las familias.

PONDERACIÓN DEL ANCHO DEL CAUCE MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
ANCHO DE CAUCE	MENOR DE 2 m	DE 2 A 3 m	DE 3 a 4 m	MAYOR A 4 m	Vector Priorización
MENOR DE 2 m	0.628	0.723	0.536	0.438	0.581
DE 2 A 3 m	0.157	0.181	0.321	0.313	0.243
DE 3 a 4 m	0.126	0.060	0.107	0.188	0.120
MAYOR A 4 m	0.090	0.036	0.036	0.063	0.056

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.060

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)

RC

0.068

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

c) PENDIENTE

o VALLE PROFUNDO DEL PACHACHACA

Formado por la profunda incisión del río Pachachaca, su topografía es predominantemente plana ligeramente inclinada de 0 a 3 % de pendiente. En el tramo que corresponde a la cuenca del río Mariño entre sus nacientes y la ciudad de Abancay el río discurre desde las cotas de su origen sobre 5000 m.s.n.m. hasta su desembocadura a 1,700 m.s.n.m de altitud en fajas cercanas a los 100 m de



ancho. Pasando por el sector de la ex hacienda Santo Tomas, se observa un profundo cañón controlado por una falla regional con más 1300 m de talud.

En sus tramos amplios se han formado terrazas que están destinadas a fines agrícolas.

○ **LADERAS ALUVIALES DE ABANCAY**

Es una franja amplia que cubre gran parte de la cuenca inferior que se extiende desde el río Pachachaca hasta la parte del Distrito de Tamburco. La topografía es suavemente inclinada (8 a 15%) y está constituida por un potente depósito aluvial compacto. Sobre este depósito se desarrollan la agricultura y la ciudad de Abancay.

○ **FONDOS DE QUEBRADAS TRIBUTARIAS DEL RÍO MARIÑO**

Son formas de tierras alargadas, que se ubican en terrenos adyacentes a los cursos de agua que han disectado más profundamente a los terrenos, su pendiente es algo inclinada (6 a 12%), en la cuenca baja con fajas menores a 50 metros de ancho, en la cuenca media sobre los 2,600 m.s.n.m la pendiente incrementa de 12 a 18 % en las fajas de menor ancho.

Foto N° 1: Se observa al fondo el valle del Pachachaca, al centro las laderas de Abancay, a la izquierda el valle del Mariño y adelante las laderas empinadas (foto tomada desde El Mirador).



Fuente: INDECI – Programa Ciudades Sostenibles - PNUD.

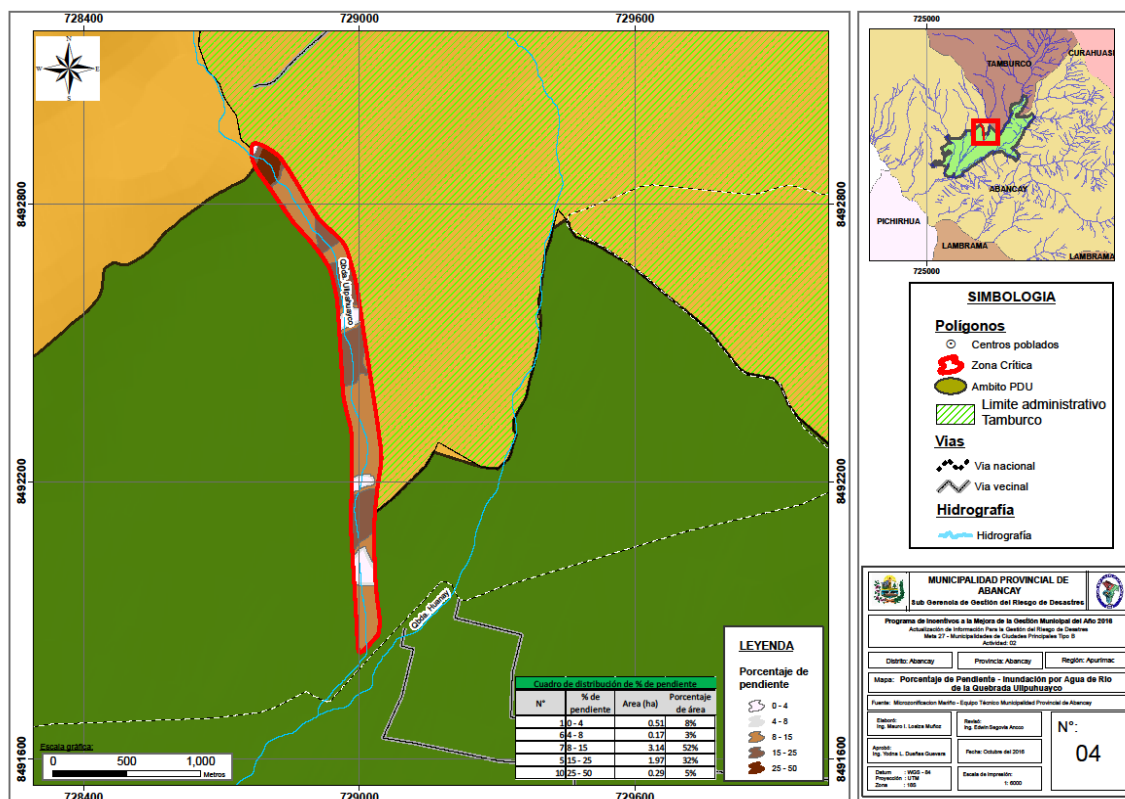
PONDERACIÓN DE PENDIENTE MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
PENDIENTE	MENOR A 5%	5 - 10%	10 - 20%	MAYOR A 20%	Vector Priorización
MENOR A 5%	0.513	0.571	0.480	0.333	0.474
5 - 10%	0.256	0.286	0.360	0.400	0.326
10 - 20%	0.128	0.095	0.120	0.200	0.136
MAYOR A 20%	0.103	0.048	0.040	0.067	0.064

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.040
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.045

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

Mapa N° 3: Pendiente de la zona de estudio.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

d) GEOMORFOLOGÍA Y SU PONDERACION SAATY

El área geográfica donde se asienta la ciudad de Abancay y sus zonas de expansión ha sido afectada por intensa actividad geodinámica tanto interna como externa que se refleja en su variada topografía y su tendencia a la ocurrencia de fenómenos geológicos y geológicos-climáticos.

- **Laderas aluviales de la ciudad de Abancay:** Es una franja amplia que cubre gran parte de la cuenca inferior que se extiende desde el río Pachachaca hasta la parte del Distrito de Tamburco. La topografía es suavemente inclinada (8 a



15%) y está constituida por un potente depósito aluvial compacto. Sobre este depósito se desarrollan la agricultura y la ciudad de Abancay.

- **Laderas empinadas - Cuenca Inferior y Media:** Se caracterizan por presentar pendientes empinadas y escarpadas (50 a 75 %) la longitud de las laderas puede pasar de los 1,000m constituyen las vertientes de los tributarios del río Mariño y es el sector más inestable topográficamente. Los procesos erosivos son intensos en las vertientes de mayor pendiente, las huellas de grandes deslizamientos se observan en la parte alta de la ciudad de Abancay, así mismo demuestran que en tiempos pasados han ocurrido periodos muy húmedos o fenómenos geodinámicos muy intensos que han originado huaycos mucho más violentos que en la actualidad.
- **Fondos de Quebradas Tributarias del Río Mariño:**
Son formas de tierras alargadas, que se ubican en terrenos adyacentes a los cursos de agua que han disectado más profundamente a los terrenos, su pendiente es algo inclinada (6 a 12%), en la cuenca baja con fajas menores a 50 metros de ancho, en la cuenca media sobre los 2,600 m.s.n.m la pendiente incrementa de 12 a 18 % en las fajas de menor ancho.
- **Zona Montañosa Superior**



Constituida por áreas topográficas con pendiente muy escarpadas (75%), donde los afloramientos rocosos forman farallones modelados por la dinámica glacial del Ampay, cuya línea de nieve está a los 4, 700 m.s.n.m variando a 4,800 m.s.n.m. las lenguas de hielo descienden a 4 650 m.s.n.m. En meses excepcionales fríos (Junio Julio); estas lenguas distan a 4 Km. de la Laguna de Ampay. El glaciar ocupa una área total de 5.7 Km y su espesor es inferior a los 60 metros.

PONDERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
GEOMORFOLOGÍA	LADERAS EMPINADAS	LADERAS DE MONTAÑA	LADERAS ALUVIALES	TERRAZAS	Vector Priorización
LADERAS EMPINADAS	0.091	0.053	0.091	0.105	0.085
LADERAS DE MONTAÑA	0.182	0.105	0.091	0.105	0.121
LADERAS ALUVIALES	0.273	0.316	0.273	0.263	0.281
TERRAZAS	0.455	0.526	0.545	0.526	0.513

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.022

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)

RC

0.025

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

e) COBERTURA VEGETAL

El crecimiento poblacional que durante los últimos 10 años se viene registrando están reduciendo las áreas naturales de la zona de evaluación.

o Centro Poblado Urbano

La falta de delimitación del cauce natural del río y su faja marginal permiten la ocupación de los terrenos por



viviendas, así mismo la acumulación de material de desmonte cierran el cauce. En la zona de estudio el 81.22% es ocupado por vivienda.

○ **Cultivos**

El 8.01% del área de evaluación se usa como área de cultivo con riego permanente.

○ **Bosque Mixto**

Solo 10.77% de área se encuentra cubierto por plantas con alturas mayores y menores de 5 m de altura.

○ **Terrenos sin cultivo ni viviendas**

Terrenos que no presentan cobertura vegetal ni viviendas.

PONDERACIÓN DE PENDIENTE MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
COBERTURA VEGETAL	CULTIVOS	BOSQUES MIXTOS	CENTROS POBLADOS	SIN VEGETACIÓN NI VIVIENDAS	Vector Priorización
CULTIVOS	0.067	0.040	0.057	0.087	0.063
BOSQUES MIXTOS	0.200	0.120	0.094	0.130	0.136
CENTROS POBLADOS	0.333	0.360	0.283	0.261	0.309
SIN VEGETACIÓN NI VIVIENDAS	0.400	0.480	0.566	0.522	0.492

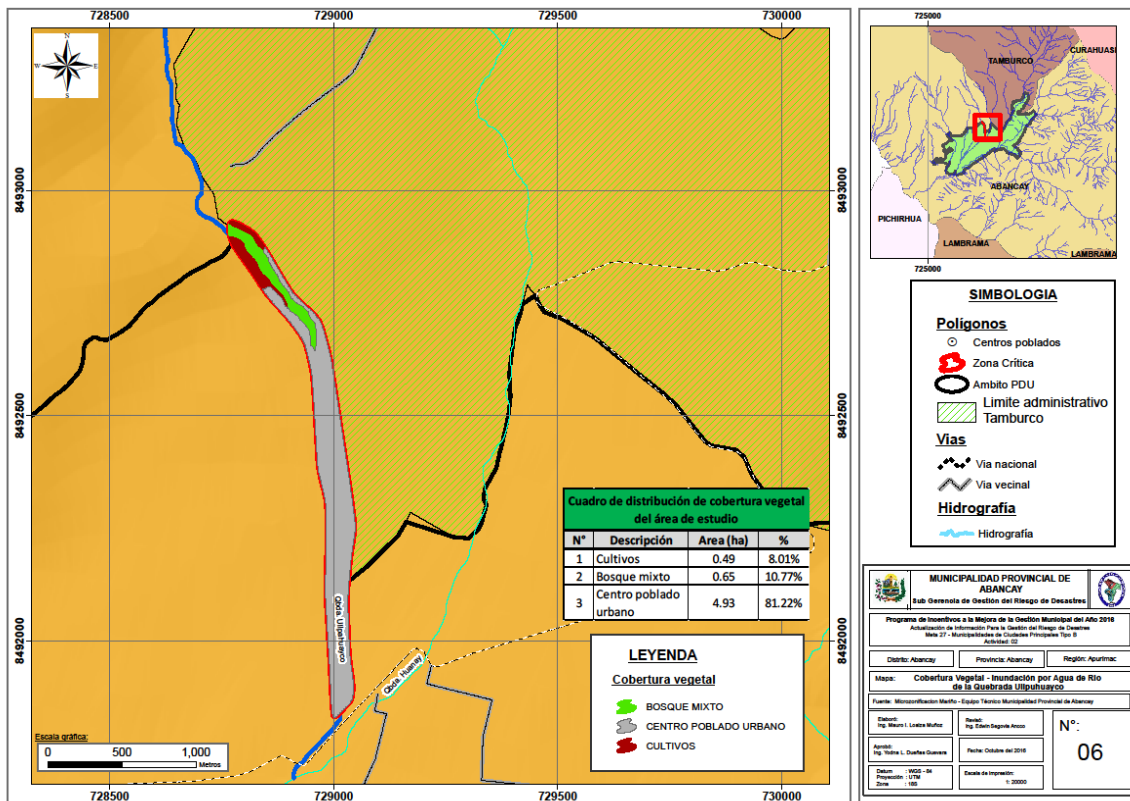
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.027
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.030

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.





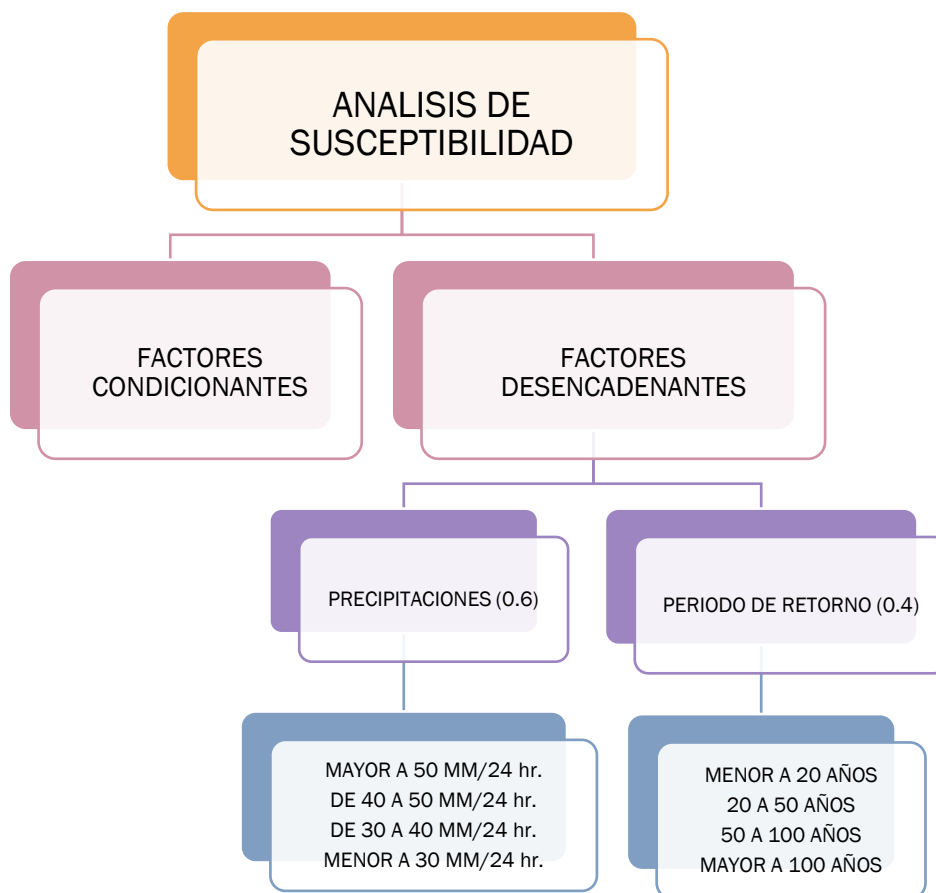
Mapa N° 4: Cobertura vegetal de la zona de estudio.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



3.1.3.2 FACTORES DESENCADENANTES



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

a. PRECIPITACIONES PLUVIALES.

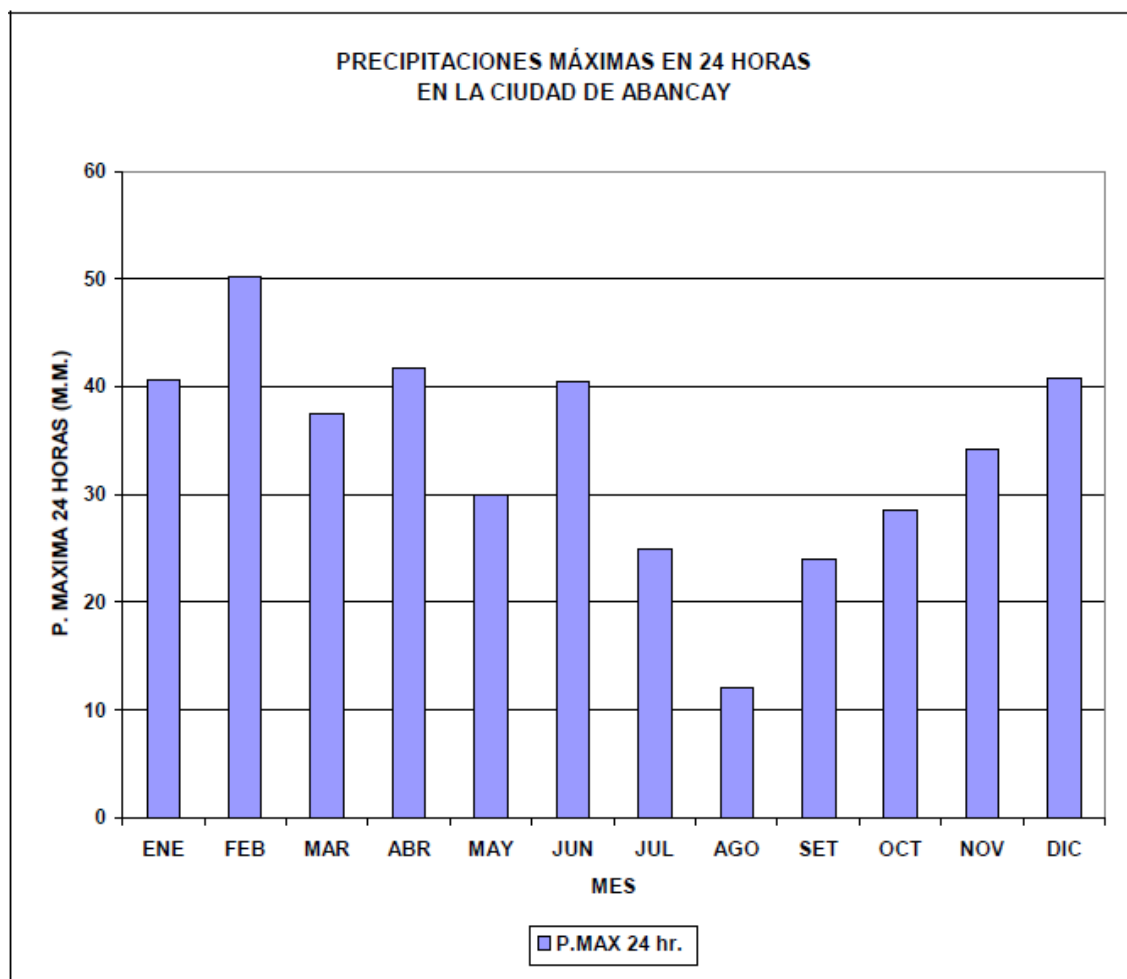
Las precipitaciones Mensuales Máximas de 24 Horas, se basan en los registros de la estación hidrometeorológica de Mollepatá, cuyos resultados son los siguientes:

Cuadro N° 8: PRECIPITACIONES MENSUALES MÁXIMAS DE 24 HORAS

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX	PROM
P. MAX 24 hr	40.6	50.2	37.5	41.7	30.0	40.5	25.0	12.0	24.0	28.5	34.2	40.8	50.2	29.0

Fuente: SENAMHI

Figura N° 6: Precipitaciones mensuales máximas en 24 Horas.



Fuente: SENAMHI

Las precipitaciones totales y mensuales presentadas se basan en los registros de la estación hidrometeorológica de Abancay, registradas en 37 años desde el año de 1,964 hasta el año 2,000.

Fuente: (INDECI – Ciudades Sostenibles - PNUD).



PONDERACIÓN DE LA ZONA DE PRECIPITACIONES MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
PRECIPITACIONES	MAYOR a 50 mm/24 hr.	40 a 50 mm/24 hr	30 a 40 mm/24 hr	MENOR a 30 mm/24 hr	Vector Priorización
MAYOR a 50 mm/24 hr.	0.597	0.621	0.588	0.538	0.586
40 a 50 mm/24 hr	0.199	0.207	0.235	0.231	0.218
30 a 40 mm/24 hr	0.119	0.103	0.118	0.154	0.124
MENOR a 30 mm/24 hr	0.085	0.069	0.059	0.077	0.072

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.006
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.007

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

b. PERIODO DE RETORNO

Para el estudio Hidrológico del Río Mariño en la ciudad de Abancay, se ha utilizado la base de datos elaborada por el Modelo Hidrológico Sistematizado denominado Sistema de Simulación de Parámetros Naturales S.I.P.A.N. y que se basa en registros históricos de 29 años y que reporta la siguiente información básica:

- Temperatura Mínima Mensual: 3.58 °C
- Temperatura Media Mensual: 11.37 °C
- Temperatura Máxima Mensual: 19.03 °C
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 1.0 año: 33.529 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 5.0 años: 40.966 mm.



- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 10.0 años:
43.770 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 20.0 años:
46.774 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 50.0 años:
51.205 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 100.0 años:
52.124 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 200.0 años:
52.941 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 500.0 años:
55.697 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 1,000 años:
57.567 mm.
- Precipitación Máxima Probable de 24 horas para 10,000 años:
66.115 mm.

De acuerdo al valor mínimo del Número de Reynolds para establecer la turbulencia a partir del parámetro 4,000, se ha observado, que la turbulencia registrada en los diferentes ríos de la cuenca del río Mariño son muy variables dependiendo básicamente del caudal, la velocidad y el tirante.

El Río que presenta una baja turbulencia es el río Ullpahuayco con una velocidad de 0,500 m/seg.



Cuadro N° 9: Turbulencia de los ríos afluentes de la Cuenca del Río Mariño.

RÍO	LUGAR	CAUDAL (M3/SEG)	NUMERO DE REYNOLDS (Re)	TIPO DE TURBULENCIA
Ñacchero	Grifo el Pilota – Carretera Panamericana	0,147104	87,561	Media
San Luis	Urbanización San Luis – Carretera Panamericana	0,088367	262,998	Alta
Ullpahuayco	Puente Concreto Armado	0,007000	8,928	Baja
Chinchichaca	Pontón de Madera – Urbanización Nueva Granja	0,162514	90,689	Media
Veronicayoc	Puente Veronicayoc – Carretera Panamericana	0,040000	22,321	Media
Colcaqui	Puente Capelo – Carretera Panamericana	2,141834	597,610	Alta
Colcaqui	Puente Condebamba – Urbanización Condebamba	----	----	----
Marcahuasi	Puente Aymas	1,063585	395,679	Alta
Hatunpata	Puente Calicanto	9,044598	1'281,830	Muy Alta
Varios Cauces	Cuenca Anishuayco	----	---	----

Fuente: Programa de Ciudades Sostenibles – PNUD.

El Régimen Hidráulico de los principales Ríos de la Cuenca del Río Mariño se ha evaluado en función al número de Froude.

Cuadro N° 10: Turbulencia De Los Ríos De La Cuenca Del Río Mariño (M. Reynolds)

FECHA EVALUACIÓN	LUGAR	RIO	VELOCIDAD (M/SEG)	NUMERO DE FROUDE (Fr)	TIPO DE REGIMEN
16-03-2,006	Grifo el Pilota – Carretera Panamericana	Ñacchero	0,980	0,990	Critico
16-03-2,006	Urbanización San Luis – Carretera Panamericana	San Luis	1,963	1,619	Supercritico
16-03-2,006	Puente Concreto Armado	Ullpahuayco	0,500	1,129	Supercritico
16-03-2,006	Pontón de Madera – Urbanización Nueva Granja	Chinchichaca	1,015	0,837	Subcritico
16-03-2,006	Puente Veronicayoc – Carretera Panamericana	Veronicayoc	0,500	0,714	Subcritico
16-03-2,006	Puente Capelo – Carretera Panamericana	Colcaqui	1,487	0,708	Subcritico
16-03-2,006	Puente Condebamba – Urbanización Condebamba	Colcaqui	---	---	----
16-03-2,006	Puente Aymas	Marcahuasi	1,772	1,132	Supercritico
16-03-2,006	Puente Calicanto	Hatunpata	1,837	0,663	Subcritico
16-03-2,006	Cuenca Anishuayco	Varios Cauces	---	---	---

Fuente: Programa de Ciudades Sostenibles – PNUD.



Los Ríos que presentan un Régimen Supercrítico son los ríos San Luís, Ullpahuayco y Marcahuasi, los que son altamente erosivos.

PONDERACIÓN DEL PERIODO DE RETORNO MÉTODO SAATY.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
PERIODO DE RETORNO	MENOR A 20 AÑOS	20 A 50 AÑOS	50 A 100 AÑOS	MAYOR A 100 AÑOS	Vector Priorización
MENOR A 20 AÑOS	0.071	0.059	0.098	0.049	0.069
20 A 50 AÑOS	0.143	0.118	0.164	0.073	0.124
50 A 100 AÑOS	0.357	0.353	0.492	0.585	0.447
MAYOR A 100 AÑOS	0.429	0.471	0.246	0.293	0.359

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.039
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.044

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

3.1.3.3 PONDERACION DEL PELIGRO METODOLOGÍA SAATY

Para la ponderación del peligro se consideró los factores condicionantes y desencadenantes.

a) MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA EL FACTOR CONDICIONANTE

Dentro de los primeros elementos de análisis se priorizó la altura y el ancho del cauce porque la forma y dimensiones que tenga la sección permitirá el tránsito del recurso hídrico, seguidamente se hace la ponderación a la pendiente, seguido de la morfología y por último la cobertura vegetal.

PONDERACIÓN DEL PERIODO DE RETORNO MÉTODO SAATY

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						Vector Priorización
FACTORES CONDICIONANTE	ALTURA DE	ANCHO DE	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	COBERTURA	



S	CAUCE	CAUCE			VEGETAL	n
ALTURA DE CAUCE	0.522	0.632	0.457	0.353	0.387	0.470
ANCHO DE CAUCE	0.174	0.211	0.343	0.235	0.387	0.270
PENDIENTE	0.130	0.070	0.114	0.235	0.129	0.136
GEOMORFOLOGIA	0.087	0.053	0.029	0.059	0.032	0.052
COBERTURA VEGETAL	0.087	0.035	0.057	0.118	0.065	0.072

INDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.065

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

RC

0.058

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

b) MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA EL FACTOR DESENCADENANTE.

Dentro de los factores desencadenantes destacan las precipitaciones pluviales y el periodo de retorno

En este caso ambos parámetros desencadenantes son de igual importancia ya que son los generadores del evento.

En base al análisis se ha dado el siguiente peso ponderado a ambos factores desencadenantes.

Precipitaciones Pluviales: 0.6.

Periodo de Retorno 0.4

3.1.3.4 NIVELES DE PELIGROSIDAD

RANGOS DEL PELIGRO

CALCULO DEL FACTOR CONDICIONANTE.

FACTOR CONDICIONANTE				
ALTURA DEL CAUCE	ANCHO DEL CAUCE	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	COBERTURA VEGETAL
0.596	0.581	0.474	0.513	0.492
0.236	0.243	0.326	0.281	0.309



0.113	0.120	0.136	0.121	0.136
0.056	0.056	0.064	0.085	0.063

CALCULO DEL FACTOR DESENCADENANTE.

FACTOR DESENCADENANTE	
PRECIPITACIONES	PERIODO DE RETORNO
0.586	0.518
0.218	0.241
0.124	0.154
0.072	0.086

CALCULO DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

CALCULO DEL NIVEL DE PELIGRO
0.542
0.254
0.132
0.072

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

NIVELES DE PELIGROSIDAD

CALCULO DEL RANGO DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

RANGOS DE PELIGROSIDAD		NIVELES	
0.254	$\leq R >$	0.542	MUY ALTO
0.132	$\leq R <$	0.254	ALTO
0.072	$\leq R <$	0.132	MEDIO
$R <$		0.072	BAJO

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



MATRIZ DE PELIGROSIDAD

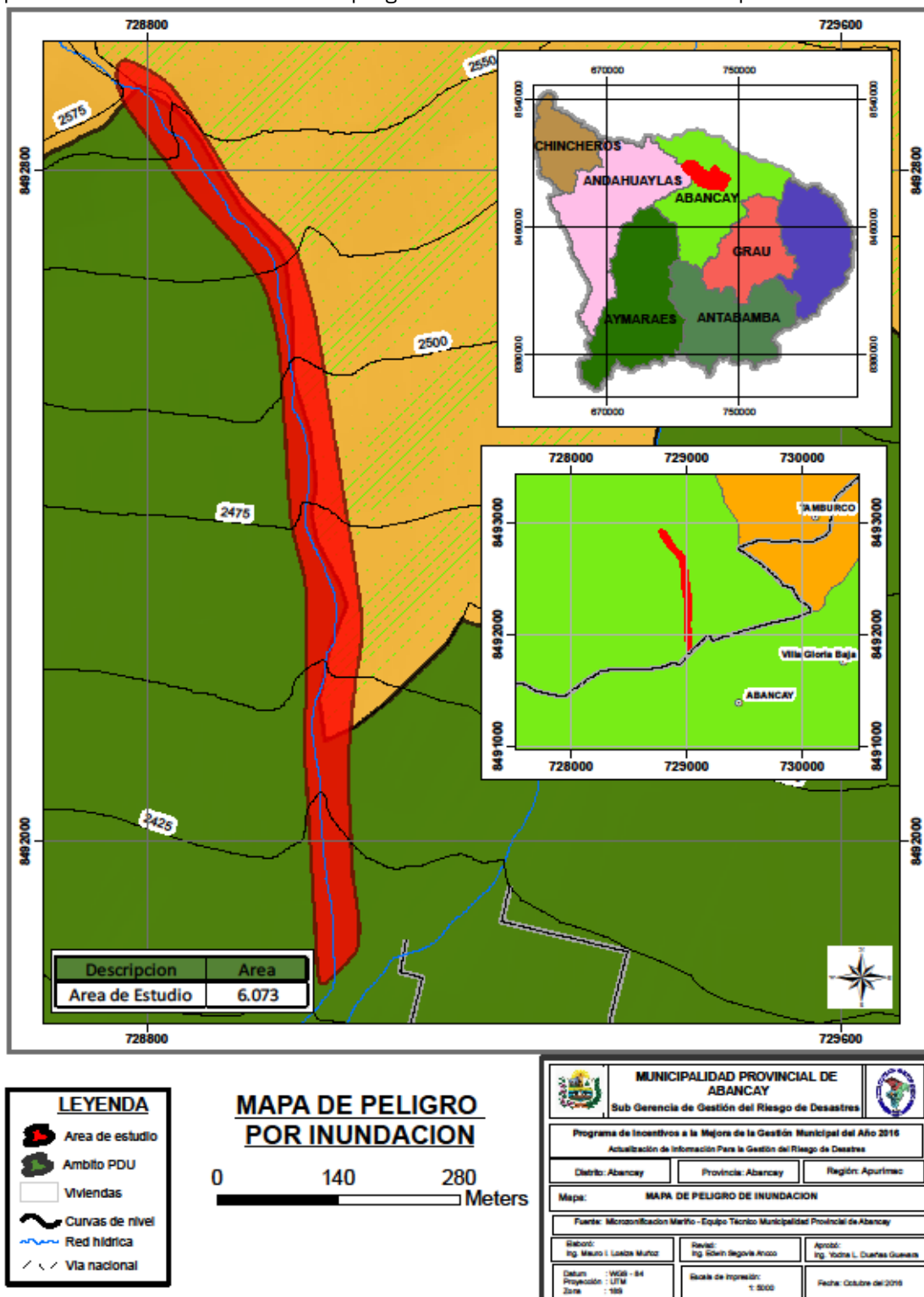
MATRIZ DE PELIGROSIDAD		RANGO		
MUY ALTO	Terrenos geomorfológicamente formados por terrazas, con pendiente menor a 5%, no se observa cobertura vegetal, el lecho del río tiene ancho y altura de cauce menor a 2 m.	0.254	≤ Rango >	0.542
ALTO	Terrenos geomorfológicamente formados por laderas aluviales, con pendiente entre 5 y 10%, con centros poblados, el lecho del río tiene altura y ancho del cauce del río entre 2 a 3 m.	0.132	≤ Rango <	0.254
MEDIO	Terrenos geomorfológicamente formados por ladera de montañas, con pendiente entre 10 y 20%, presencia de bosques mixtos, el lecho del río tiene altura y ancho entre 3 y 4 m.	0.072	≤ Rango <	0.132
BAJO	Terrenos geomorfológicamente formados por laderas empinadas, con pendiente mayor a 20%, se observa cultivos, el ancho y la altura del cauce del río es superior a los 4 m.		Rango <	0.072

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



MAPA DEL PELIGRO DE LA QUEBRADA ULLPUHUAYCCO

Mapa N° 5: Determinación del nivel de peligro en las urbanizaciones motivo del presente análisis.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



4. VULNERABILIDAD

4.1 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES AL PELIGRO

Para el análisis de vulnerabilidad, se utilizó el análisis multicriterio, denominado **Proceso Jerárquico Analítico de Saaty (1980)**, que desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los descriptores cuyo resultado busca indicar la importancia relativa en comparación de pares.

Para el cálculo del nivel de vulnerabilidad se ha analizado la zona expuesta al impacto de inundación en las Urbanizaciones Pueblo Joven Centenario, Las Américas, Urbanización San José I Y II Etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II Etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor De Pisonay, Urbanización Nueva Granja del distrito de Abancay.

4.2 ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

Los objetivos analizados son la dimensión social y económica con la respectiva ponderación de sus indicadores, la dimensión ambiental no se ha analizado por falta de información; para obtener información precisa se realizó encuestas directas a los pobladores a cargo del equipo técnico de la Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres

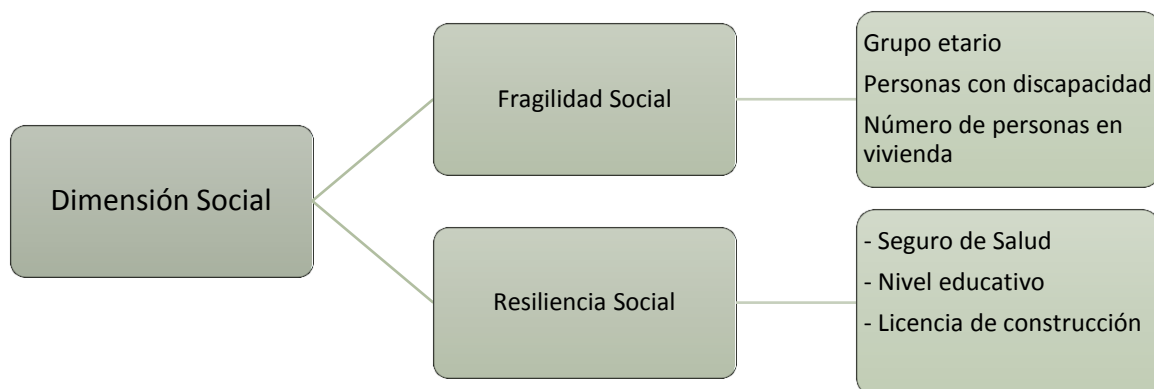


4.2.1 DIMENSIÓN SOCIAL.

El análisis de la dimensión social nos permite identificar las características intrínsecas de la población de la zona de evaluación y su resultado en la contribución para el análisis de la vulnerabilidad.

Para este análisis se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de fragilidad y resiliencia.

Organigrama 4.1: General del análisis de la vulnerabilidad de la zona de evaluación.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



4.2.1.1 FRAGILIDAD SOCIAL

Para el análisis de la fragilidad social se ha considerado el grupo etario, discapacidad, número de personas en vivienda y N° de embarazadas, todos estos datos serán analizados para su ponderación.

INDICADORES DE FRAGILIDAD SOCIAL

FRAG. SOCIAL	GRUPO ETARIO	PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y EMBARAZADAS	N° DE PERSONAS EN VIVIENDA	VECTOR PRIORIZACIÓN
GRUPO ETARIO	0.222	0.211	0.286	0.239
PERSONAS CON DISCAPACIDAD	0.667	0.632	0.571	0.623
N° DE PERSONAS EN VIVIENDA	0.111	0.158	0.143	0.137

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.009

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

RC

0.017

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

a) INDICADOR DE GRUPO ETARIO.

Las diferentes edades que tienen cada uno de los integrantes de las familias son un motivo para su análisis, ya que se tienen desde lactantes hasta personas de la tercera edad, las cuales son una condición de vulnerabilidad, aún más cuando el número se incrementa.



GRUPO ETARIO (GR_ETAR)				
PARÁMETRO:	0.239			
< 2 y > 65	0.473	GEDAD_1	Mayor a 4	0.492
			3 a 4	0.309
			1 a 2	0.136
			0	0.063
3 a 5	0.311	GEDAD_2	Mayor a 4	0.520
			3 a 4	0.268
			1 a 2	0.141
			0	0.071
6 a 18	0.129	GEDAD_3	Mayor a 6	0.502
			4 a 5	0.284
			1 a 3	0.150
			0	0.063
19 a 64	0.086	GEDAD_4	Mayor a 10	0.511
			5 a 9	0.304
			1 a 4	0.134
			0	0.052

Grupo Etario

GRUPO ETAREO															
0.239	0.473	0.492	0.056	0.239	0.311	0.520	0.039	0.239	0.129	0.502	0.015	0.239	0.086	0.511	0.011
0.239	0.473	0.309	0.035	0.239	0.311	0.268	0.020	0.239	0.129	0.284	0.009	0.239	0.086	0.304	0.006
0.239	0.473	0.136	0.015	0.239	0.311	0.141	0.010	0.239	0.129	0.150	0.005	0.239	0.086	0.134	0.003
0.239	0.473	0.063	0.007	0.239	0.311	0.071	0.005	0.239	0.129	0.063	0.002	0.239	0.086	0.052	0.001

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

b) INDICADOR DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y EMBARAZADAS.

Las personas con discapacidad y las madres gestantes son el grupo de mayor importancia para realizar la ponderación debido a las limitaciones que poseen cada una de ellas y así mismo la cantidad dentro de la zona de estudio, dentro del proceso de encuestas en la zona de estudio no se encontró madres en etapa de gestación por lo que se analizará solo a las personas con habilidades diferentes.



MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
DISCAPACIDAD	MENTAL INTELLECTUAL	DISCAP. MULTIPLE	EXTREM. INF. -	VISUAL - AUDITIVO	Vector Priorización
MENTAL INTELLECTUAL	0.083	0.105	0.070	0.053	0.078
DISCAP. MULTIPLE	0.417	0.526	0.558	0.526	0.507
EXTREM. INF. -	0.333	0.263	0.279	0.316	0.298
VISUAL-AUDITIVO	0.167	0.105	0.093	0.105	0.118

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.022

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

c) INDICADOR NUMERO DE PERSONAS EN VIVIENDAS

La cantidad de personas que habitan en una vivienda es otro de los elementos a analizar.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
N° DE PERSONAS EN VIVIENDA	MENOR A 5	6 - 10	11 - 15	MAYOR A 16	Vector Priorización
MENOR A 5	0.063	0.032	0.045	0.085	0.056
6 - 10	0.188	0.097	0.056	0.119	0.115
11 - 15	0.313	0.387	0.225	0.199	0.281
MAYOR A 16	0.438	0.484	0.674	0.597	0.548

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.058
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.066

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



4.2.1.2 RESILIENCIA SOCIAL

Los resultados de este análisis nos permiten tener información respecto a la capacidad de reposición o recuperación posterior a un desastre.

INDICADOR RESILIENCIA SOCIAL.

Para la determinación de esta dimensión se ha considerado la afiliación en el sistema de salud, nivel educativo adquirido y permiso a través de licencia de construcción emitida por la autoridad local.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
RESILIENCIA SOCIAL	SEGURO DE SALUD	NIVEL EDUCATIVO	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	Vector Priorización
SEGURO DE SALUD	0.286	0.286	0.286	0.286
NIVEL EDUCATIVO	0.143	0.143	0.143	0.143
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	0.571	0.571	0.571	0.571

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.000
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.000

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

a. INDICADOR DE ACCESO A SEGURO DE SALUD.

Es importante contar con información estadística de la cantidad de habitantes de la urbanización que cuentan con seguros de salud.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
SISTEMA DE SEGURO	ESSALUD	POLICIAL	SIS - PARTICULAR	SIN SEGURO - NINGUNO	Vector Priorización
ESSALUD	0.154	0.182	0.130	0.164	0.158
POLICIAL	0.077	0.091	0.087	0.098	0.088
SIS - PARTICULAR	0.308	0.273	0.261	0.246	0.272
SIN SEGURO - NINGUNO	0.462	0.455	0.522	0.492	0.482



INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.005

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

b. INDICADOR DE NIVEL EDUCATIVO.

Este indicador nos dará información respecto al conocimiento que tienen los jefes de familia como representantes para afrontar escenarios de desastre, su nivel educativo aportará para salir de la situación en menor o mayor tiempo.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
NIVEL EDUCATIVO	SIN ESTUDIOS	PRIMARIA COMPLETA	SECUNDARIA COMPLETA - ESTUDIANTE	SUP. TECNICO Y UNIVERSITARIO	Vector Priorización
SIN ESTUDIOS	0.561	0.638	0.545	0.357	0.525
PRIMARIA COMPLETA	0.187	0.213	0.273	0.357	0.257
SECUNDARIA COMPLETA - ESTUDIANTE	0.140	0.106	0.136	0.214	0.149
SUP. TECNICO Y UNIVERSITARIO	0.112	0.043	0.045	0.071	0.068

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.046
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.053

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



c. INDICADOR LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Dentro de los procedimientos establecidos por la autoridad local están la emisión de licencias de construcción así mismo con la encuesta se identifican las viviendas que cuentan con tal documentación para el cumplimiento de las exigencias.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	SI	NO	EN TRAMITE	DESCONOCE	Vector Priorización
SI	0.071	0.098	0.045	0.057	0.068
NO	0.357	0.492	0.409	0.566	0.456
EN TRAMITE	0.214	0.164	0.136	0.094	0.152
DESCONOCE	0.357	0.246	0.409	0.283	0.324

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.035
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.040

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.1.3 RESULTADO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

CONSOLIDADO PARA LA FRAGILIDAD SOCIAL

FRAGILIDAD SOCIAL				
GR_ETAR	PERSONAS CON DISCAPACIDAD		N° DE PERSONAS EN VIVIENDA	
VALOR	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP
0.121	0.623	0.507	0.137	0.548
0.070	0.623	0.298	0.137	0.281
0.033	0.623	0.118	0.137	0.115
0.015	0.623	0.078	0.137	0.056



CONSOLIDADO PARA LA RESILIENCIA SOCIAL

RESILIENCIA SOCIAL					
SEGURO DE SALUD		NIVEL EDUCATIVO		LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	
PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP
0.286	0.482	0.143	0.525	0.571	0.456
0.286	0.272	0.143	0.257	0.571	0.324
0.286	0.158	0.143	0.149	0.571	0.152
0.286	0.088	0.143	0.068	0.571	0.068

RESULTADO DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL

FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
VALOR	VALOR
0.512	0.473
0.294	0.299
0.122	0.153
0.072	0.074

VULNERABILIDAD SOCIAL
VALOR
0.493
0.297
0.138
0.073

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA

El análisis de la dimensión económica permite identificar las características de las viviendas de posesión (Tenencia de la propiedad, material de construcción, estado de conservación, N° de pisos y altura con respecto al río), el nivel promedio de ingreso económico y la actividad económica actual. Ver organigrama.



Organigrama 4.2: General del análisis de la vulnerabilidad de las urbanizaciones en evaluación



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.2.1 FRAGILIDAD ECONÓMICA.

Se analiza el tipo de tenencia de la propiedad, material de construcción, estado de conservación, N° de pisos de las viviendas y la altura con respecto al río Ullpuhuaycco.



INDICADOR DE FRAGILIDAD ECONÓMICA

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						Vector Priorización
FRAGILIDAD ECONÓMICA	TENENCIA DE LA PROPIEDAD	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN.	N° DE PISOS	ALTURA DE VIVIENDA CON RESPECTO AL RÍO	
TENENCIA DE LA PROPIEDAD	0.071	0.071	0.080	0.040	0.079	0.068
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.143	0.143	0.080	0.240	0.197	0.161
ESTADO DE CONSERVACIÓN.	0.214	0.429	0.240	0.240	0.197	0.264
N° DE PISOS	0.214	0.071	0.120	0.120	0.132	0.131
ALTURA DE VIVIENDA CON RESPECTO AL RÍO	0.357	0.286	0.480	0.360	0.395	0.376

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.053
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.048

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

a) INDICADOR A LA TENENCIA DE LA PROPIEDAD

Con este indicador se determinará la tenencia de las viviendas por parte de las familias que habitan en las urbanizaciones en evaluación y las condiciones posteriores al desastre.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					Vector Priorización
TENENCIA DE LA PROPIEDAD	ALQUILADO	PROPIO CON TITULO	PROPIO SIN TITULO	SE DESCONOCE	
ALQUILADO	0.100	0.069	0.130	0.077	0.094
PROPIO CON TITULO	0.300	0.207	0.174	0.308	0.247
PROPIO SIN TITULO	0.400	0.621	0.522	0.462	0.501
SE DESCONOCE	0.200	0.103	0.174	0.154	0.158

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.029
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.033

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



INDICADOR DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

En este parámetro se analiza el tipo de material utilizado durante el proceso de su construcción.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ADOBE	CONCRETO	SE DESCONOCE	SIN CONSTRUIR	Vector Priorización
ADOBE	0.492	0.621	0.381	0.385	0.470
CONCRETO LADRILLO	0.164	0.207	0.381	0.231	0.246
SE DESCONOCE	0.246	0.103	0.190	0.308	0.212
SIN CONSTRUIR	0.098	0.069	0.048	0.077	0.073

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.059
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.066

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

b) INDICADOR DE ESTADO DE CONSERVACIÓN

Este indicador nos permite analizar las características del estado de conservación que tienen cada una de las viviendas que se encuentran en las urbanizaciones en evaluación.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
ESTADO DE CONSERVACION	BUENA	MALO	REGULAR	SIN CONSTRUCCION	Vector Priorización
BUENA	0.118	0.136	0.071	0.200	0.131
MALO	0.471	0.545	0.643	0.400	0.515
REGULAR	0.353	0.182	0.214	0.300	0.262
SIN CONSTRUCCION	0.059	0.136	0.071	0.100	0.092

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.048
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.055

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

c) INDICADOR DE NÚMERO DE PISOS EN VIVIENDA

Este indicador se analizará en base al número de pisos con que cada vivienda cuenta.



MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
N° DE PISOS	0	1 A 2	3 A 4	MAYOR A 5	Vector Priorización
0	0.125	0.174	0.100	0.067	0.116
1 A 2	0.375	0.522	0.600	0.533	0.508
3 A 4	0.250	0.174	0.200	0.267	0.223
MAYOR A 5	0.250	0.130	0.100	0.133	0.153

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.045
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.051

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

d) INDICADOR DE ALTURA DE VIVIENDA RESPECTO AL RÍO

Este indicador es analizado ya que se necesita saber la ubicación en altura de la vivienda respecto al río.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
ALTURA DE VIVIENDA RESPECTO AL RIO	MENOR A 1 M	2 A 4	5 A 7	MAYOR A 8 M	Vector Priorización
MENOR A 1 M	0.597	0.662	0.526	0.467	0.563
2 A 4	0.199	0.221	0.316	0.333	0.267
5 A 7	0.119	0.074	0.105	0.133	0.108
MAYOR A 8 M	0.085	0.044	0.053	0.067	0.062

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.023
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.026

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.2.2 RESILIENCIA ECONÓMICA

Es la capacidad de reposición económica ante un evento catastrófico, este indicador nos ayudará a identificar la cantidad de viviendas a ser repuestas en el menor tiempo posible.

A) INDICADOR DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad económica de las familias determinará el tiempo para la recuperación ante el evento de movimiento en masa (reptación).



- Actividad económica de la vivienda 0.5
- Promedio de ingreso económico 0.5

B) INDICADOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA VIVIENDA

Este indicador se analizará en base a la actividad económica que se realizan en sus viviendas.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
ACTIV. ECONOMICA DE VIVIENDA	ALQUILER	COMERCIO	CONDOMINIO, VIVIENDA	SE DESCONOCE, IGLESIA	Vector Priorización
ALQUILER	0.105	0.098	0.087	0.250	0.135
COMERCIO	0.526	0.492	0.522	0.375	0.479
CONDOMINIO, VIVIENDA	0.316	0.246	0.261	0.250	0.268
SE DESCONOCE, IGLESIA	0.053	0.164	0.130	0.125	0.118

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.069

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

C) INDICADOR DE INGRESO ECONÓMICO FAMILIAR

Este indicador se analizará en base promedio de ingresos económico que tiene la familia de manera mensual de acuerdo a la actividad que genera el jefe de familia.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN					
PROMEDIO DE INGRESO ECONÓMICO	0 A 600	601 A 1,000	1,001 A 2,000	2,001 A 3,500	Vector Priorización
0 A 600	0.522	0.566	0.480	0.400	0.492
601 A 1,000	0.261	0.283	0.360	0.333	0.309
1,001 A 2,000	0.130	0.094	0.120	0.200	0.136
2,001 A 3,500	0.087	0.057	0.040	0.067	0.063

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.027
------------------------	----	-------



RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.08 (*)	RC	0.030
---	-----------	--------------

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.2.3 RESULTADOS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

CONSOLIDADO PARA LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

FRAGILIDAD ECONOMICA									
TENEN. DE LA PROPIEDAD		MATERIAL DE CONSTRUCCION		ESTADO DE CONSERVACIÓN		N° DE PISOS POR VIVIENDA		ALTURA DE VIVIENDA RESPECTO AL RÍO	
PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP
0.068	0.501	0.161	0.470	0.264	0.515	0.131	0.508	0.376	0.563
0.068	0.247	0.161	0.246	0.264	0.262	0.131	0.223	0.376	0.267
0.068	0.158	0.161	0.212	0.264	0.131	0.131	0.153	0.376	0.108
0.068	0.094	0.161	0.073	0.264	0.092	0.131	0.116	0.376	0.062

CONSOLIDADO PARA LA RESILIENCIA ECONÓMICA

RESILIENCIA ECONOMICA			
ACT. ECONÓMICA EN VIVIENDA		PROM. DE INGRESO ECONÓMICO	
PARAM	DESCRIP	PARAM	DESCRIP
0.5	0.479	0.5	0.492
0.5	0.268	0.5	0.309
0.5	0.135	0.5	0.136
0.5	0.118	0.5	0.063

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

RESULTADO DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA

FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA
VALOR	VALOR
0.438	0.524
0.324	0.253



0.138	0.144
0.100	0.079

VULNERABILIDAD ECONOMICA
0.504
0.272
0.138
0.086

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.3 ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Para el cálculo de la Vulnerabilidad total, se está considerando la vulnerabilidad social y económica, no se está tomando la vulnerabilidad ambiental por carencia de información.

VULNERABILIDAD SOCIAL	PESO	VULNERABILIDAD ECONOMICA	PESO	VULNERABILIDAD TOTAL
0.493	0.5	0.504	0.5	0.499
0.297	0.5	0.272	0.5	0.284
0.138	0.5	0.138	0.5	0.138
0.073	0.5	0.086	0.5	0.079

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

4.2.4 CALCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

RANGOS DE VULNERABILIDAD			NIVELES
0.284	$\leq R >$	0.499	MUY ALTO
0.138	$\leq R <$	0.284	ALTO
0.079	$\leq R <$	0.138	MEDIO
R <		0.079	BAJO

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



MATRIZ DE VULNERABILIDAD

MATRIZ DE VULNERABILIDAD.		RANGOS		
MUY ALTO	El número de personas por vivienda es mayor a 16, viviendas habitadas por más de 4 personas cuyo grupos etarios están entre 0 a 2 años y mayores de 65 años, 3 a 5 años, más de 6 personas entre 6 y 18 años, y más de 10 personas cuyo grupo etario esta entre 19 y 64 años, se tiene personas con discapacidad múltiple, no tienen acceso a seguros de salud de ningún tipo, no cuentan con estudios y en otros casos se desconoce, su vivienda es propio y sin título, se desconoce si cuentan con licencia de construcción, la vivienda que ocupan es propia pero no cuentan con título de propiedad, las viviendas están construidas con materiales de adobe, el estado de conservación del terreno es malo, las viviendas tienen uno y dos niveles, la altura de la vivienda con respecto al río es menor a 1 metro, la actividad económica de la vivienda es el comercio. Las familias tienen un ingreso económico menos a 600 soles.	0.284	≤ R >	0.499
ALTO	El número de personas por vivienda está entre 11 y 15, viviendas habitadas entre 3 y 4 personas cuyo grupos etarios están entre 0 a 2 años y mayores de 65 años, 3 a 5 años, entre 4 y 5 personas entre 6 y 18 años, y 5 y 9 personas cuyo grupo etario esta entre 19 y 64 años, se tiene personas con discapacidad en las extremidades inferiores, tienen acceso al SIS o particular, cuentan con primaria completa, su vivienda es propio con título, se desconoce si tienen licencia de construcción, las viviendas están construidas con materiales de concreto o ladrillo, el estado de conservación es regular, las viviendas tienen entre 3 y 4 niveles, la altura de la vivienda con respecto al río esta entre 2 y 4 metros, a actividad económica de la vivienda es el condominio o vivienda. Las familias tienen un ingreso económico entre 601 y 1,000 soles.	0.138	≤ R <	0.284
MEDIO	El número de personas por vivienda está entre 6 y 10, viviendas habitadas entre 1 y 2 personas cuyo grupos etarios están entre 0 a 2 años y mayores de 65 años, 3 a 5 años, entre 1 y 3 personas entre 6 y 18 años, y 1 y 4 personas cuyo grupo etario esta entre 19 y 64 años, se tiene personas con discapacidad visual auditivo, tienen acceso al ESSALUD, el nivel de estudios	0.079	≤ R <	0.138

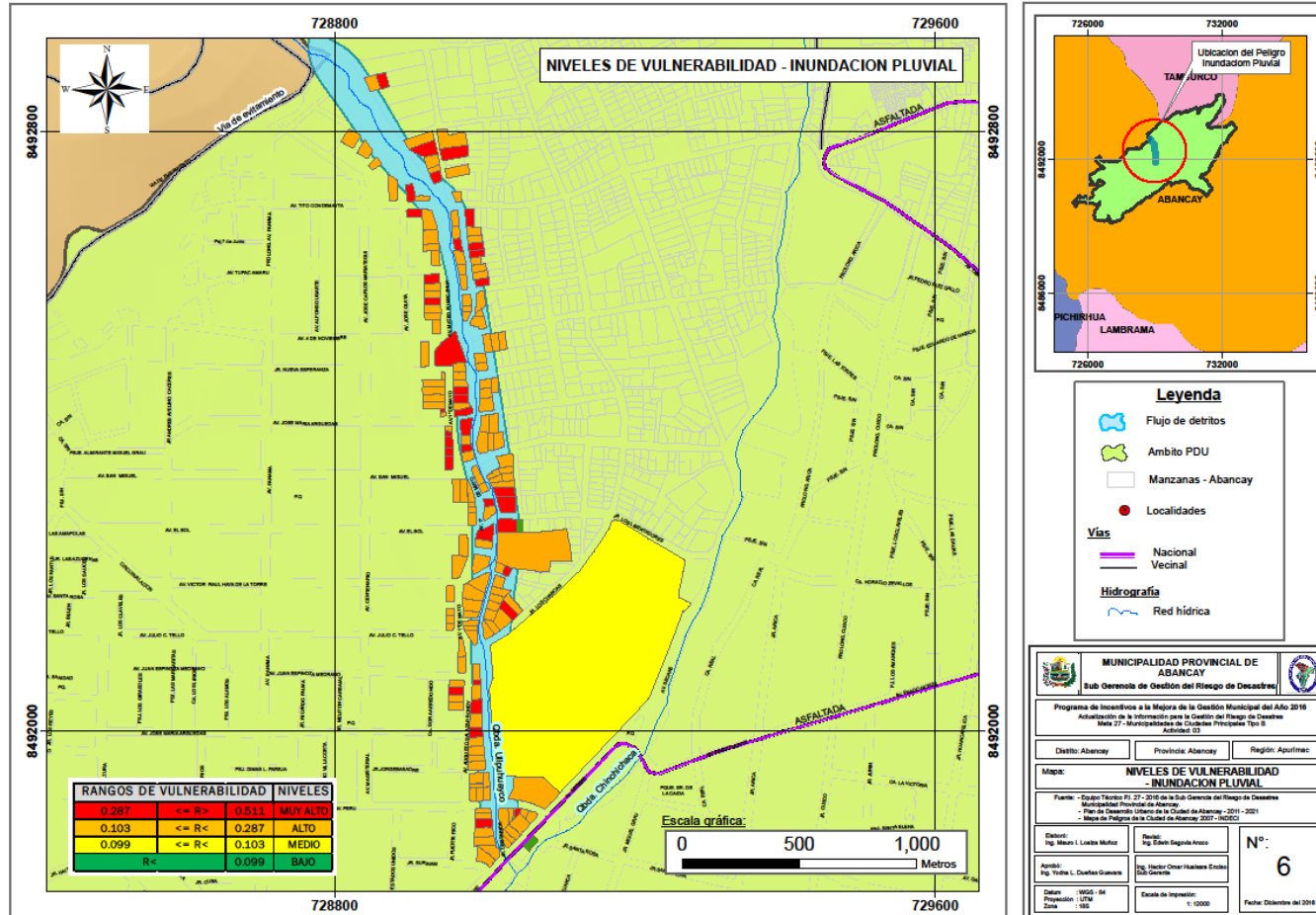


	del jefe es la secundaria completa, se desconoce la tenencia de la propiedad, la licencia de construcción se encuentra en trámite, no se cuenta con información de respecto al material usado, el estado de conservación es buena, las viviendas tienen niveles mayor a 5 niveles, la altura de la vivienda con respecto al río está entre 5 y 7 metros, la actividad de la vivienda es el uso como iglesia o en otros casos se desconoce, Las familias tienen un ingreso económico entre 1,001 y 2,000 soles.			
BAJO	El número de personas por vivienda es menor a 5, se desconoce la edad de los habitantes, se tiene personas con discapacidad mental intelectual, tienen acceso al seguro policial, su nivel de educación es superior universitario y técnico superior, la propiedad es alquilado, si tienen licencia de construcción, gran parte del terreno está sin construir o está sin construir en su totalidad, la altura de la vivienda con respecto al río es mayor a 8 metros, la vivienda está en alquiler, Las familias tienen un ingreso económico superior a 2,001 soles.		R<	0.079

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



MAPA DE VULNERABILIDAD.
Mapa N° 6: Mapa de vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



5. RIESGO Y RESULTADOS

5.1 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO.

El peligro se desarrollado del capítulo III obteniendo un resultado de niveles de peligro, como se ve el resumen en el cuadro 0.8 y la matriz en el cuadro N° 0.9 además se tiene la vulnerabilidad del capítulo IV, de la multiplicación de lo mencionado se obtiene el riesgo como se describe en la formula siguiente:

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

R=Riesgo

f= Función

P_i=Peligro con la intensidad mayor o igual a, durante un periodo de exposición.

V_e= Vulnerabilidad de un elemento expuesto.

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgo Originado por Fenómenos Naturales. - CENEPRED

CÁLCULO DEL RIESGO

PELIGRO	VULNERABILIDAD
TOTAL	TOTAL
0.542	0.499
0.254	0.284
0.132	0.138
0.072	0.079
RIESGO	
TOTAL	
0.270	
0.072	
0.018	
0.006	

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

5.1.1 RANGOS Y NIVELES DE RIESGO.

Se han establecido los siguientes rangos para cada uno de los niveles de riesgo por inundación en las Urbanizaciones Pueblo Joven Centenario,



Las Américas, Urbanización San José I y II etapa, Villa Ampay, La Granja, Américas, Urbanización Magisterial, Urbanización Micaela Bastidas II etapa, Urbanización Villa Concepción, Urbanización Flor de Pisonay, Urbanización Nueva Granja del Distrito Abancay – Apurímac.

RANGOS DE RIESGO			NIVELES
0.072	$\leq R >$	0.270	MUY ALTO
0.018	$\leq R <$	0.072	ALTO
0.006	$\leq R <$	0.018	MEDIO
	$R <$	0.006	BAJO

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



5.1.2 MATRIZ DE RIESGO

MATRIZ DE RIESGO.

MATRIZ DE RIESGO		RANGO		
MUY ALTO	<p>Terrenos geomorfológicamente formados por terrazas, con pendiente menor a 5%, no se observa cobertura vegetal, el lecho del río tiene ancho y altura de cauce menor a 2 m.</p> <p>El número de personas por vivienda es mayor a 16, viviendas habitadas por más de 4 personas cuyo grupos etarios están entre 0 a 2 años y mayores de 65 años, 3 a 5 años, más de 6 personas entre 6 y 18 años, y más de 10 personas cuyo grupo etario esta entre 19 y 64 años, se tiene personas con discapacidad múltiple, no tienen acceso a seguros de salud de ningún tipo, no cuentan con estudios y en otros casos se desconoce, su vivienda es propio y sin título, se desconoce si cuentan con licencia de construcción, la vivienda que ocupan es propia pero no cuentan con título de propiedad, las viviendas están construidas con materiales de adobe, el estado de conservación del terreno es malo, las viviendas tienen uno y dos niveles, la altura de la vivienda con respecto al río es menor a 1 metro, la actividad económica de la vivienda es el comercio. Las familias tienen un ingreso económico menos a 600 soles.</p>	0.072	≤ R >	0.270
ALTO	<p>Terrenos geomorfológicamente formados por laderas aluviales, con pendiente entre 5 y 10%, con centros poblados, el lecho del río tiene altura y ancho del cauce del río entre 2 a 3 m.</p> <p>El número de personas por vivienda está entre 11 y 15, viviendas habitadas entre 3 y 4 personas cuyo grupos etarios están entre 0 a 2 años y mayores de 65 años, 3 a 5 años, entre 4 y 5 personas entre 6 y 18 años, y 5 y 9 personas cuyo grupo etario esta entre 19 y 64 años, se tiene personas con discapacidad en las extremidades inferiores, tienen acceso al SIS o particular, cuentan con primaria completa, su vivienda es propio con título, se desconoce si tienen licencia de construcción, las viviendas están construidas con materiales de concreto o ladrillo, el estado de conservación es regular, las viviendas tienen entre 3 y 4 niveles, la altura de la vivienda con respecto al río esta entre 2 y 4 metros, a actividad económica de la vivienda es el condominio o vivienda. Las familias tienen un ingreso económico entre 601 y 1,000 soles.</p>	0.018	≤ R <	0.072
MEDIO	<p>Terrenos geomorfológicamente formados por ladera de montañas, con pendiente entre 10 y 20%, presencia de bosques mixtos, el lecho del río tiene altura y ancho entre 3 y 4 m.</p> <p>El número de personas por vivienda está entre 6 y 10, viviendas habitadas entre 1 y 2 personas cuyo grupos etarios están entre 0 a 2 años y mayores de 65 años, 3 a 5 años, entre 1 y 3 personas entre 6 y 18 años, y 1 y 4 personas cuyo grupo etario esta entre 19 y 64 años, se tiene personas con discapacidad visual auditivo, tienen acceso al ESSALUD, el nivel de estudios del jefe es la secundaria completa, se desconoce la tenencia de la propiedad, la licencia de construcción se encuentra en trámite, no se cuenta con información de respecto al material usado, el estado de conservación es buena, las viviendas tienen niveles mayor a 5 niveles, la altura de la vivienda con respecto al río está entre 5 y 7 metros, la actividad de la vivienda es el uso como iglesia o en otros casos se desconoce, Las familias tienen un ingreso económico entre 1,001 y 2,000 soles.</p>	0.006	≤ R <	0.018

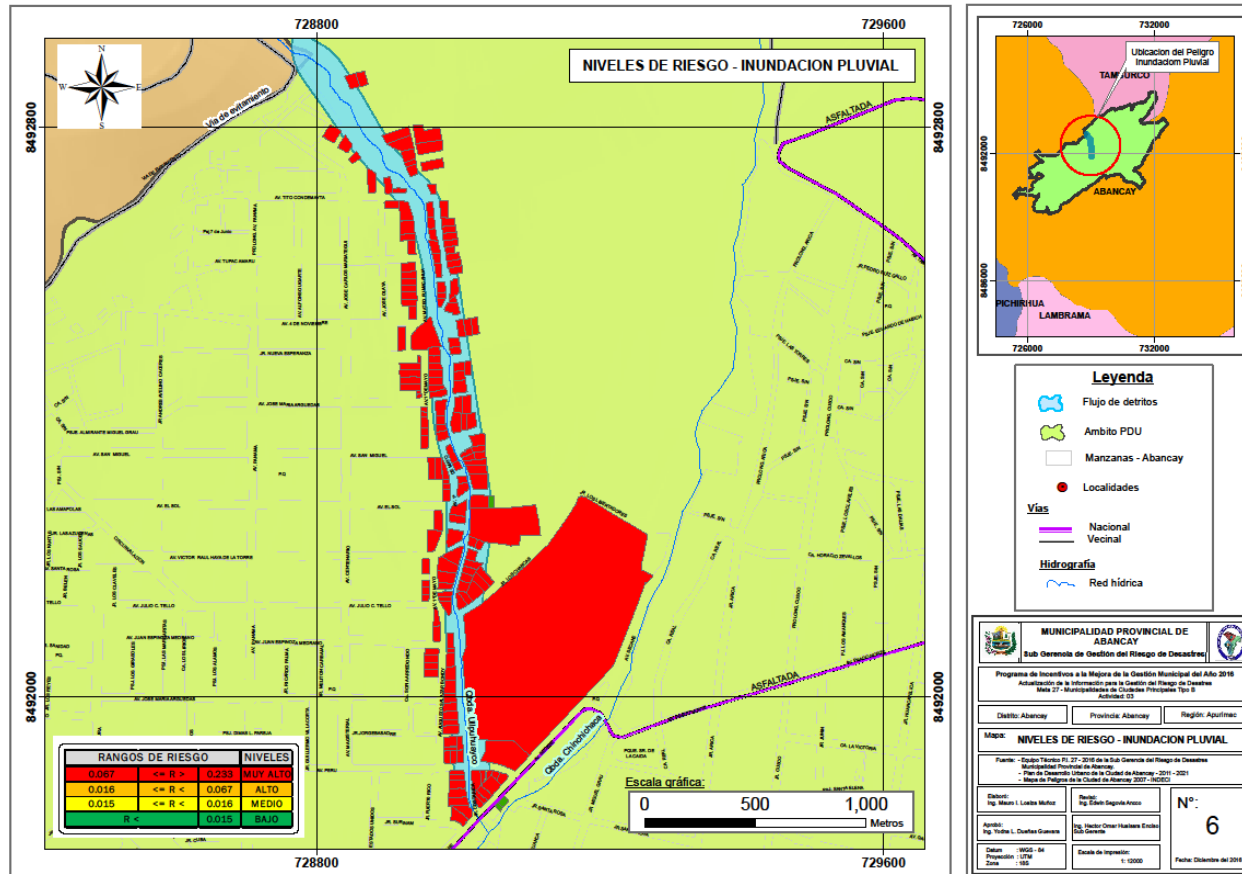


BAJO	Terrenos geomorfológicamente formados por laderas empinadas, con pendiente mayor a 20%, se observa cultivos, el ancho y la altura del cauce del río es superior a los 4 m. El número de personas por vivienda es menor a 5, se desconoce la edad de los habitantes, se tiene personas con discapacidad mental intelectual, tienen acceso al seguro policial, su nivel de educación es superior universitario y técnico superior, la propiedad es alquilado, si tienen licencia de construcción, gran parte del terreno está sin construir o está sin construir en su totalidad, la altura de la vivienda con respecto al río es mayor a 8 metros, la vivienda está en alquiler, Las familias tienen un ingreso económico superior a 2,001 soles.	R<	0.006
-------------	---	--------------	--------------

Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.

5.1.3 MAPA DE RIESGO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Mapa N° 7: Mapa de nivel de riesgo por inundación de la zona de estudio.



Fuente: Elaboración Propia. Equipo Técnico Plan de Incentivos 2016 Meta 27 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Municipalidad Provincial de Abancay.



6. BIBLIOGRAFÍA.

- Perú (2015) Decreto Supremo N° 111-2012-PCM Decreto Supremo que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio Cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional.
- Perú (2014) Ley N° 29664. Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Perú (2013) Directiva N° 001-2013-CENEPRED/J que regula los Procedimientos Administrativos para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales.
- Perú (2003). Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- Perú (2003). Ley 27972. Ley Orgánica de Municipalidades.
- CENEPRED (2014) Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión – Lima - Perú
- SIGRID-CENEPRED (2015), de la página de internet <http://sigrid.cenepred.gob.pe/>
- INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Geomorfología, Elorza, Guitierrez Mateo.
- Programa Ciudades Sostenibles, Mapa de Peligros de la Ciudad de Abancay - INDECI – PNUD – PER/02/051.



7. ANEXOS

ANEXO 1 FOTOGRAFIA.



a): Infraestructura de Riego (canal de riego de concreto).



b): Obra pública estrechando cauce del río, puente Leonpampa.



Viviendas asentadas dentro de la faja marginal de la quebrada.



Cauce de la quebrada estrechado por vía pública y acumulación de material de desmonte.



Cauce de la quebrada Ullpuhuaycco, estrangulado por material de desmonte.



Ancho del cauce del río Ullpuhuaycco estrangulado por obras públicas, ancho aprox. De 2.5 a 3m.



Viviendas construidas dentro de la faja marginal del río.



Cauce del río invadido por material de desmote y centros recreacionales.