



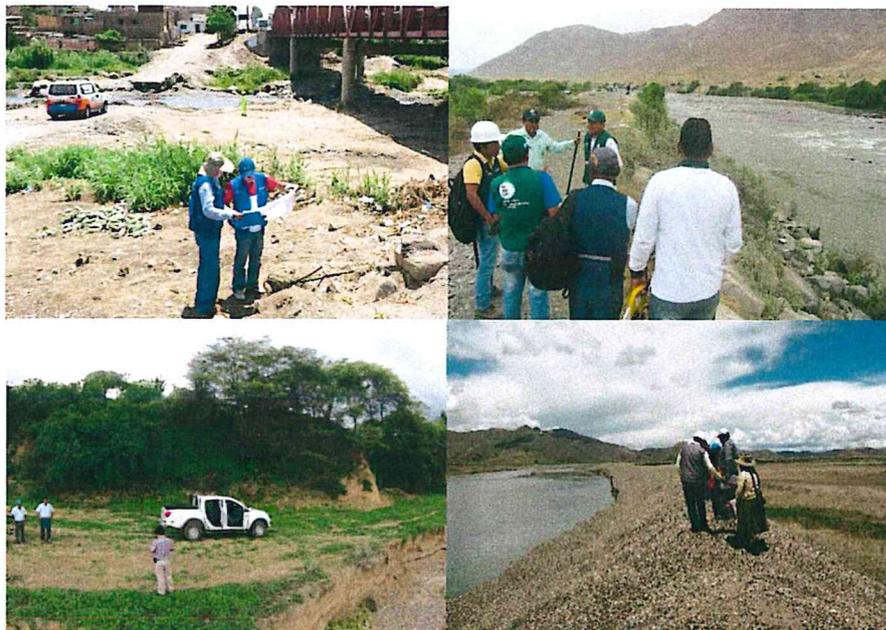
MINISTERIO  
DE AGRICULTURA  
Y RIEGO

ANA	FOLIO N°
DEPHM	1



**PROGRAMA PRESUPUESTAL 068 REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD  
Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES**

# **IDENTIFICACIÓN DE ZONAS VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN RÍOS Y QUEBRADAS 2016**



**Lima, Octubre 2016**

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	3
II.	ANTECEDENTES .....	4
III.	Objetivo .....	11
IV.	Metas .....	11
V.	Marco Legal .....	11
VI.	Justificación .....	11
VII.	Ubicación.....	12
VIII.	Ríos del Perú.....	13
	Cuencas del pacifico .....	13
	Cuenca del Amazonas o Atlántico .....	13
	Cuencas del Titicaca .....	13
IX.	Estrategia de ejecución.....	14
X.	Propuestas.....	15
XI.	Resultados .....	20
XII.	Presupuesto.....	27
XIII.	Evaluación Económica.....	27
XIV.	Coordinaciones .....	28
XV.	Conclusiones .....	29
XVI.	Recomendaciones .....	29



## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú las regiones como Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Cajamarca, ubicadas en el norte del país, sujetas a inundaciones periódicas (Diciembre-Abril), tienen importancia económica actual y potencial y constituyen ámbitos donde se encuentran ciudades densamente pobladas con un importante desarrollo agrícola y pecuaria, que aportan al erario nacional para el crecimiento del país.

Al analizar los últimos eventos extremos de la serie hidrológica de las principales cuencas del Perú, se ha determinado que después de la ocurrencia del fenómeno “El Niño” 1998 (Intensidad MUY FUERTE), se presentaron incrementos del caudal máximo de hasta 24% en la zona norte del país en los periodos 2001-2002, 2006-2007 y 2010-2011 donde ocurrieron fenómenos “El Niño” de intensidad DÉBIL a MODERADO, ocasionando inundaciones que afectaron a la población, áreas de cultivo e Infraestructura productiva y vial.

Asimismo, evaluada la información del INDECI correspondiente a las inundaciones ocurridas en el periodo 2003 al 2014, a nivel nacional, se concluye, que en este periodo no se ha presentado ningún Fenómeno “El Niño” de intensidad MUY FUERTE, sin embargo, se han presentado en forma continua 3,016 inundaciones, las cuales han afectado considerablemente a la población, áreas de cultivo e infraestructura productiva.

La Autoridad Nacional del Agua, por mandato de la Ley de Recursos Hídricos viene identificando puntos críticos con riesgo a inundación y erosión en los principales ríos del país desde el año 2010 a la fecha, con la finalidad de plantear un Plan de Trabajo con actividades de prevención que eviten daños en las zonas vulnerables con población, bienes, servicios y producción.

Para el presente año, se ha coordinado con los Gobiernos Regionales, Locales y Organizaciones de Usuarios, en la continuidad de los trabajos descritos en el párrafo anterior acorde a la Ley de Recursos Hídricos y la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SIINAGERD.



## II. ANTECEDENTES

Los fenómenos recurrentes y el Fenómeno “El Niño” 1982-1983, tuvo característica catastrófica destruyendo infraestructura de desarrollo, la cual en su mayor parte no estaba preparada para las lluvias torrenciales frecuentes que provocaron inundaciones y erosiones, pérdidas de cultivos sensibles a la humedad en esos años, así como colapsos de las edificaciones, redes de agua y desagüe, vías de transporte, incluyendo la importante Carretera Panamericana, inclusive por la activación súbita de quebradas por décadas permanecían inactivas.

Asimismo, en el Fenómeno “El Niño” 1997-1998, los efectos en el N-W peruano fueron muy similares a los de 1982-1983. En muchas ciudades peruanas los mapas de inundación de 1998 eran prácticamente copia fiel de los ocurrido en 1983, pero las repercusiones fueron menos severas, por las medidas de prevención que se tomaron. El sistema de transporte quedó interrumpido por menos tiempo. Las pérdidas en los sectores llegaron en el Perú a US \$ 2,000 millones, de los cuales US \$ 1,024 millones (51.2%) corresponde a los sectores Agropecuario, Vivienda, Transporte y Comunicaciones. En el análisis no se incluyen pérdidas personales, pérdidas de empleo ni enfermedades, es decir, las pérdidas indirectas y sus consecuencias. Aunque debido al crecimiento económico del país, el impacto sobre el PBI fue menor.

Desde el año 1999 hasta 2009 el Ministerio de Agricultura, a través del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación-PERPEC intervino durante las emergencias y desastres naturales por inundaciones, es así que a partir del Fenómeno “El Niño” 1997 – 1998, se realizaron 1,473 actividades de emergencia y prevención, disponiéndose de maquinaria pesada, la cual fue adquirida por el Ministerio de Agricultura, y estaba compuesta por 464 unidades (92 tractores sobre orugas, 28 cargadores frontales, 89 excavadoras hidráulicas, 251 camiones volquetes), las cuales estaban distribuidos a nivel nacional y que a partir del 2007 fueron transferidas a los gobiernos regionales. Actualmente esta maquinaria ha cumplido su tiempo de vida útil.

Desde el año 2012 a la fecha el Ministerio de Agricultura y Riego, ha ejecutado actividades de emergencia y prevención en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Lima, Ica, Arequipa, Cusco, Puno, en descolmatación de los ríos, quebradas y drenes, utilizando para ello maquinaria



alquilada y considerando como insumos básicos los reportes técnicos, referenciales, generados por las Administraciones Locales del Agua.

Así mismo, el Ministerio de Agricultura y Riego-MINAGRI, a través de la Autoridad Nacional del Agua-ANA, desde el año 2010 a la fecha viene realizando estudios de tratamiento integrales de los cauces para el control de inundaciones, habiéndose intervenido a la fecha en los ríos: Chicama, Chancay-Lambayeque, Santa, Piura, Tumbes, Cumbaza, Chillón, Rímac, Lurín, Vilcanota, Paucartambo, Pativilca, Tambo, estableciendo parámetros como el ancho estable, pendiente de equilibrio, estudios que fueron entregados a las gobernaciones para su implementación en el manejo de los ríos. Asimismo ha merecido que los parámetros obtenidos en estos estudios, sean recomendados y oficializados por el Ministerio de Economía y Finanzas-MEF.

Sin embargo, de contar con asignaciones anuales se tendría disponibilidad de maquinaria pesada para la intervención oportuna en trabajos de emergencia y prevención, nos conduce establecer convenios con otros sectores como es el caso de convenio suscrito entre el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento-MVCS, con el Ministerio de Agricultura y Riego - Autoridad Nacional del Agua y los gobiernos locales.

La Autoridad Nacional del Agua, en el marco de la Ley de Recursos Hídricos tiene el mandato de identificar puntos críticos con riesgo a inundación y erosión en los principales ríos del país desde el año 2010 y promover con las autoridades locales y Regionales la implementación de actividades y obras de control para conservar la capacidad productiva de servicios.

## FENOMENOLOGIA Y FACTORES DE RIESGO EN EL PERÚ

El Perú se encuentra ubicado en una zona muy activa de interacciones tectónicas y volcánicas que genera condiciones de alta sismicidad. La alteración de las condiciones océano atmosféricas ocasionan fenómenos recurrentes muy destructivos originando deslizamientos corrimientos y reptación de movimiento de masas en diferentes puntos del país y la existencia de la Cordillera de los Andes determina una variada fenología de geodinámica externa que amenaza permanentemente a localidades del país (El cinturón de Fuego del Pacífico)

A estos peligros por fenómenos naturales se suman también los generados por el hombre, quien invade áreas reservadas a la faja marginal y el mismo cauce,



contamina el aire, suelo, mar y aguas continentales, en muchos casos agravando los efectos de los desastres de origen natural.

A lo largo de nuestra historia y a consecuencias de estas de estas manifestaciones de la naturaleza hemos experimentado importantes pérdidas de vidas, millones de damnificados e ingentes pérdidas económicas que han incidido en el deterioro de los medios y la calidad de vida.

El fuerte crecimiento demográfico que ha experimentado las ciudades y la proliferación de las urbanizaciones en los últimos años ha supuesto una gran demanda de materiales de construcción, que normalmente se extraen de sus cauces debido a la cercanía del río a las ciudades.

**Imagen 01:**  
**Círculo de Fuego del Pacífico**  
**Alta sismicidad, actividad volcánica y Tsunami**



Fuente: Google Maps – Earth

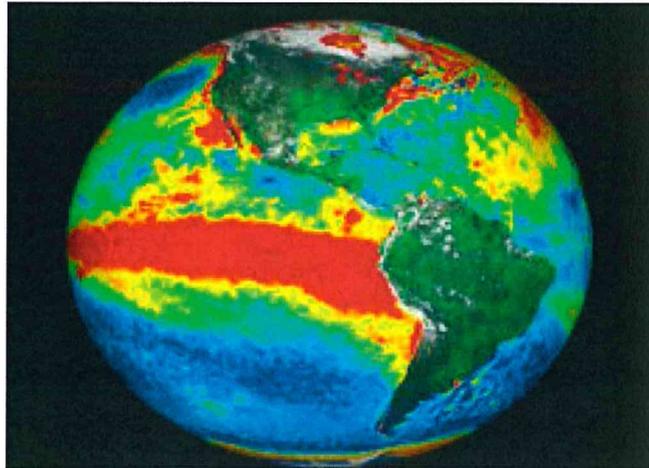
**Imagen 02:**  
**Cordillera de los Andes - Fenómenos geológicos,**  
**deslizamientos, Aludes y Aluviones.**



Fuente: Google Maps – Earth



**Imagen 03:**  
**Zona Tropical y Subtropical - Fenómeno El Niño, Inundaciones, Heladas, Frías y Sequías**



Fuente: Google Maps – Earth

**Imagen 04:**  
**Calentamiento Global: Desglaciación y Cambio Climático (Glacial Yanamarey)**



Fuente: Google Maps – Earth

El número de eventos de inundación que se vienen presentando en las cuencas hidrográficas, desde el año 2003 – 2015, según el Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI, alcanzaron a 4484 eventos, las cuales han afectado la vida humana, áreas de cultivo, infraestructura vial y productiva, sin que se haya presentado un Fenómeno El Niño de intensidad Muy Fuerte.

**Cuadro N°01.**  
**Estadística de fenómenos del año 2003 – 2015**

FENOMENO	TOTAL	AÑOS												
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>56,665</b>	<b>3,316</b>	<b>4,038</b>	<b>4,773</b>	<b>4,495</b>	<b>4,536</b>	<b>4,545</b>	<b>4,037</b>	<b>4,535</b>	<b>4,816</b>	<b>5,127</b>	<b>4,379</b>	<b>3,770</b>	<b>4,298</b>
ACTIVIDAD VOLCÁNICA	34	0	1	0	9	2	3	2	0	0	0	2	12	3
ALUD	91	5	7	15	5	2	5	6	13	6	8	6	4	9
BAJAS TEMPERATURAS	7,088	124	573	414	239	866	493	468	548	493	582	867	510	911
CONTAMINACIÓN	91	8	13	10	4	3	3	2	16	11	8	4	5	4
DERRAME DE SUSTANCIAS P	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
DERRUMBE	967	52	19	61	160	67	68	99	78	104	59	45	69	86
DESPLAZAMIENTO	1,929	147	101	100	161	141	170	139	126	144	151	137	185	227
EPIDEMIAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
EROSIÓN	285	28	44	28	18	16	1	19	21	38	19	14	17	22
EXPLOSIÓN	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
HUAYCO	1,389	197	126	130	202	133	100	79	80	60	94	48	46	94
INCENDIO FORESTAL	595	23	6	66	22	7	46	22	53	26	110	94	47	73
INCENDIO URB. E INDUST.	17,904	1,182	1,559	1,996	1,776	1,425	1,549	1,314	1,475	1,450	1,361	1,054	916	847
<b>INUNDACIÓN</b>	<b>4,484</b>	<b>543</b>	<b>264</b>	<b>317</b>	<b>432</b>	<b>457</b>	<b>412</b>	<b>343</b>	<b>270</b>	<b>319</b>	<b>478</b>	<b>224</b>	<b>157</b>	<b>268</b>
LLUVIA INTENSA	11,787	330	429	405	746	525	900	827	1,138	1,464	1,676	1,229	1,002	1,116
MAREJADA	93	6	2	3	12	2	1	0	9	24	10	4	7	13
PLAGAS	359	2	22	8	7	15	9	2	10	9	20	27	223	5
SEQUÍA	631	5	215	224	74	23	4	0	12	12	12	5	27	18
SISMO (*)	737	25	10	256	32	200	24	8	18	40	27	32	36	29
TORMENTA ELECTRICA	185	11	13	15	34	25	10	9	14	7	6	9	13	19
VIENTOS FUERTES	7,729	589	597	705	544	620	733	692	639	596	490	557	489	478
OTROS	277	39	37	20	18	7	14	6	15	13	16	21	5	66

(\*) : Incluye sismos sentidos en otros distritos colindantes con los epicentros de los sismos principales.

Fuente : SINPAD-COEN-INDECI

Elaboración : Sub-Dirección de Aplicaciones Estadísticas - DIPPE - INDECI

El análisis de estos fenómenos contempla varios abordajes: social, teniendo en cuenta la gran cantidad de personas afectadas, económico por la alta pérdida en bienes y servicios y el enorme gasto público para mitigar estos efectos negativos, de salud por las repercusiones negativas tanto psicológicas como físicas especialmente en adultos mayores y niños, y de género entre otros, por los efectos diferentes en hombres y mujeres. Los impactos son muy evidentes en el presente y se avizora que dejarán huellas en el futuro.

En el sector productivo, por efecto de las inundaciones y erosiones en ríos y quebradas, las pérdidas son millonarias; los rubros más perjudicados son la agricultura y la ganadería (producción de carne y leche) para los mercados locales.

En cuanto a las causas, el comportamiento climatológico es el principal, pero subyacen otras relacionadas con el comportamiento humano: la Era Industrial ha supuesto a lo largo de los últimos años, un grave impacto cultural, económico y sobre los recursos naturales y el clima. Junto con la paulatina industrialización, se ha impuesto una cultura



consumista, que genera cada vez más productos desechables y que prioriza el consumo barato frente al consumo responsable. Todo ello genera una emisión de gases que se concentran en la atmósfera agravando el efecto invernadero, contribuyendo a la subida de las temperaturas y al calentamiento global de la tierra. Como ejemplo de las prácticas humanas que favorecen las inundaciones se pueden mencionar: Tala desmedida de árboles, asfaltar el suelo impermeabilizándolo, manejo insostenible de los suelos, ocupación de los cauces de ríos y quebradas, entre otros.

La deforestación de los márgenes de los ríos y quebradas en la selva y sierra, de la mano de la conversión de superficies de bosques para la producción de monocultivos locales, hacen que el suelo pierda su capacidad de absorción y el agua escurra, arrastrando sedimentos, directamente a los cursos de agua.

Esta situación lleva al rápido aumento de los caudales, generando inundaciones. A esto, se suma la baja cantidad de represas reguladoras importantes en los cursos de aguas que ayudarían a disminuir el riesgo de inundaciones. En el caso de las represas existentes (De las 54 grandes presas con las que cuenta el país, la mayoría ha disminuido su capacidad de almacenamiento, algunas hasta en 50% ) y debido a la no implementación del tratamiento para el control de las cuencas colectoras a ellas, vienen ocasionando la reducción de su capacidad hidráulica y por lo tanto cuando las lluvias superan los límites de seguridad establecidos, las represas se ven rebasadas y obligadas a abrir las compuertas y liberar gran cantidad de agua generando inundaciones en las zonas bajas.



**Imagen 05:**  
**Deforestación de las márgenes de los ríos y quebradas**



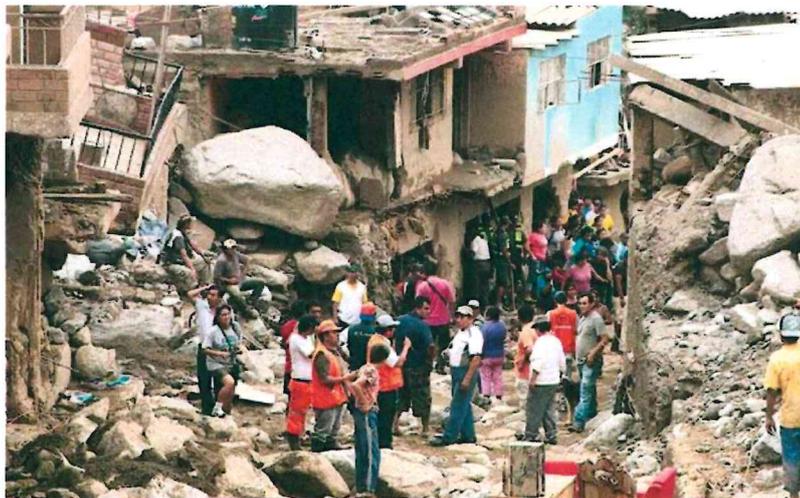
**Imagen 06:  
Reducción de la capacidad de presas**



**Imagen 07:  
Invasión de la población  
en cauces de los ríos**



**Imagen 08:  
Invasión de los cauces de las quebradas**



### III. OBJETIVO

Identificar las zonas vulnerables ante inundaciones y erosiones en ríos y quebradas, en el ámbito nacional, a fin de caracterizar la zona de influencia y proponer las medidas estructurales y no estructurales que ayuden a prevenir los efectos negativos de estos fenómenos hidrometeorológicos.

### IV. METAS

Las metas que se han alcanzado a la fecha están referido a 627 reportes técnicos presentados por las oficinas desconcentradas de la Autoridad Nacional del Agua- ANA a los gobiernos regionales.

### V. MARCO LEGAL

- ✓ Ley N° 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-SINAGERD, cuya finalidad es identificar y reducir los riesgos asociados a peligros, minimizar sus efectos y atender situaciones de peligro mediante lineamientos de gestión.
- ✓ Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.
- ✓ Ley N° 28221, Regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades.
- ✓ Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- ✓ Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.

### VI. JUSTIFICACIÓN

Existe la necesidad urgente de reducir la vulnerabilidad de los cauces naturales ante las inundaciones y erosiones que impactan social y económicamente al sector agricultura y riego, originadas por precipitaciones ordinarias, que son estacionales, y las extraordinarias, que incrementan el caudal de los ríos. Este Fenómeno trae consecuencias de suma importancia, por los daños y pérdidas de valor apreciable que afectan a la producción y a la infraestructura agrícola, industrial, de aguas y saneamiento, ahondando la situación de pobreza de los pequeños y medianos agricultores ubicados en las márgenes de los ríos y afectando a su vez a las poblaciones del lugar.



Los eventos de inundación y erosión que se vienen presentando en los últimos años a nivel nacional y que vienen afectando la vida humana, áreas de cultivo, infraestructura vial y productiva, sin que se haya presentado un fenómeno El Niño de intensidad Muy Fuerte, hace del PERU un país **RECURRENTE** a las **Inundaciones y Erosiones**, motivo por el cual se debe realizar esfuerzos económicos en la ejecución de actividades de prevención que permitirá tener ciudades seguras y resilientes; de no hacerlo nos exponemos a grandes pérdidas económicas y sociales. En el marco de la Ley de Recursos Hídricos, Título XI, “La Autoridad Nacional del Agua, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivo, fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias”

Decreto Supremo N° 001-2010-AG, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338.

Artículo 264° Programas de Control de Avenidas, desastres e inundaciones: 264.3.- “Las acciones de prevención de inundaciones consideran la identificación de puntos críticos de desbordamiento por la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos y de eventos extremos, que hacen necesarias la ejecución de actividades permanentes de descolmatación de cauces, mantenimiento de pendientes de equilibrio y construcción de obras permanentes de control y corrección de cauce”

Ley N°29664- Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre – SINAGERD.

Artículo N° 01.- “Crease el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de desastres(SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

## VII. UBICACIÓN

Las actividades de identificación de zonas vulnerables de ríos y quebradas se desarrollaron a nivel nacional a través de las oficinas desconcentradas de la ANA y



con el seguimiento y asesoramiento de la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales-DEPHM.

## VIII. RÍOS DEL PERÚ

Según el estudio “**Priorización de Cuencas para la Gestión de los Recursos Hídricos**” (Autoridad Nacional del Agua Julio 2016), se menciona que: El Perú cuenta con 03 grandes vertientes, en las cuales se tiene 159 cuencas hidrográficas.

### Cuencas del pacífico

Por la vertiente del Pacífico descienden 62 ríos que desembocan, como el nombre lo sugiere, en el Océano Pacífico. Debido a sus cortos recorridos y por precipitarse desde alturas andinas superiores a los 5.000 metros de altitud, son por lo general, tormentosos, de caudal irregular, con fuertes crecidas en verano, y prácticamente secos en invierno, y ninguno es navegable, excepto el tramo final del río Tumbes.

### Cuenca del Amazonas o Atlántico

Por la vertiente del Atlántico descienden 84 ríos que desembocan, como el nombre lo sugiere, en el océano Atlántico. La mayoría de los principales ríos de esta vertiente tiene su origen en los nudos de Pasco y Vilcanota, en los Andes. Son ríos de gran magnitud, profundos, navegables y de caudal regular que desaguan en el gran Amazonas, que a su vez desemboca en el océano Atlántico.

### Cuencas del Titicaca

Por la vertiente del Titicaca descienden 13 ríos que desembocan, como el nombre lo sugiere, en el lago Titicaca (3 810 msnm) y está ubicada en el extremo norte de la meseta del Collao.

**Imagen N° 09:  
Cuencas hidrográficas**



## IX. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

A continuación se describe la estrategia ejecutada para el cumplimiento de los objetivos:

- 9.1. La Autoridad Nacional del Agua, a través de sus oficinas desconcentradas, deberá recopilar la información básica de zonas vulnerables que cuenten los gobiernos regionales, locales y organizaciones de usuarios a fin de tener un punto de partida sobre los trabajos de identificación de zonas en riesgo a inundaciones y erosión.
- 9.2. El Ministerio de Agricultura y Riego-MINAGRI, a través de la Autoridad Nacional del Agua con la participación de sus oficinas desconcentradas de la ANA, coordinaron con los Gobiernos Regionales, Locales, Junta de Usuarios y otras instituciones, a fin de participar en el recorrido de las márgenes de ríos y quebradas, e identificar zonas vulnerables ante inundaciones y erosiones.
- 9.3. Las propuestas estructurales y no estructurales planteadas por las oficinas desconcentradas de la ANA, consideran el material existente en la zona a fin de minimizar los costos de los trabajos de prevención.
- 9.4. La sede central de la Autoridad Nacional del Agua, con la participación de sus Autoridades Administrativas del Agua – AAA, Administraciones Locales de Agua-ALA, impulsaran campañas de sensibilización a los Gobiernos Regionales y Locales, a fin de promover la implementación de actividades y proyectos de inversión pública de trabajos de prevención con las actividades identificadas que se han identificado.
- 9.5. La Autoridad Nacional del Agua en coordinación con sus órganos desconcentrados, desarrollara el monitoreo y seguimiento de las actividades o proyectos de prevención que se podrían implementar para prevenir los riegos ante los eventos hidrometeorológicos.
- 9.6. Las propuestas de trabajo está considerando inundaciones recurrentes en los ríos y no los provenientes de un fenómeno El Niño de intensidad extraordinaria, estas fueron remitidas por las oficinas desconcentradas de los gobiernos regionales para su consideración e implementación.



## X. PROPUESTAS

Los reportes generados fueron formulados por las Administraciones Locales de Agua y coordinados con los gobiernos regionales, locales, organizaciones de usuarios y bajo el seguimiento de la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales- DEPHM considerándolo las propuestas referenciales en los que se incluyen medidas estructurales y no estructurales.

### 10.1. Medidas Estructurales

#### **Protección de riberas con diques**

Esta actividad consiste en la protección de un sector del río a fin de evitar el desborde y erosión a causa del flujo del agua. La protección se podría realizar con: rocas, gaviones, concreto, geobolsas, geotubos y otros.

**Imagen 10:  
Conformación de dique enrocado**



**Imagen N° 11:  
Protección con geotubos**



**Imagen N° 12:  
Protección con geobolsas**



**Imagen N° 13:  
Protección con gaviones**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 V°B°  
 Ing. César Darío Varga Cerón  
 CIP N° 70239  
 DEPHM

**Protección de riberas con espigones**

Esta actividad consiste en la protección de un sector del río a fin de evitar el desborde y erosión a causa del flujo del agua. La protección se podría realizar con estructuras transversales al flujo del agua, a través de espigones de roca, gaviones, acero y otros

**Imagen N° 14:  
Protección con espigones de gaviones**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 V°B°  
 Ing. Carlos Antonio Pelleche Fuentes  
 CIP N° 17090  
 DEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 V°B°  
 MÁXIMO GUTIÉRREZ BERNACOLA  
 CIP: 31430 - J1954  
 DEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 V°B°  
 Econ. Edgardo Giménez Zambrano  
 CIP N° 1584  
 DEPHM

**Imagen N° 15:  
Protección con espigones de gaviones**



**Imagen N° 16:  
Protección con espigones de acero**



**Imagen N° 17:  
Dique de bloques vegetativo**



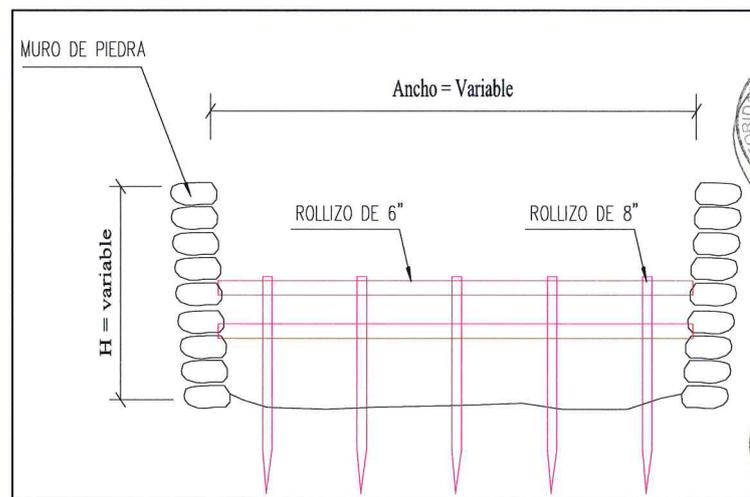
## Reductores de Flujo

Consiste en la instalación de muros laterales y disipadores de energía utilizando piedra y rollizos para reducir la velocidad del flujo y controlar los sedimentos.

**Imagen 18:**  
**Disipadores de Energía**



**Imagen N° 19:**  
**Vista frontal de Disipadores de Energía.**



## Descolmatación

Esta actividad consiste en la extracción del material que es transportado por el río en la temporada de lluvias, el cual se deposita en el cauce del mismo, reduciendo la caja hidráulica de la misma.



**Imagen N° 20:**  
**Extracción de material sedimentado de cauce**



### 10.2. Medidas No Estructurales

Reforestación: Implementación de áreas de arborización en ambas márgenes de los ríos en la zona baja y media del río. Este Programa debe ser considerado en los Planes de Desarrollo de los gobiernos regionales y locales.

**Imagen N° 21:**  
**Vista de protección con plantaciones**



Adicionalmente se propone:

- Resoluciones Administrativas, emitidas por la Autoridad Local de Agua; donde se especifiquen respetar el ancho estable del río, caudales máximos de diseño, entre otros parámetros o variables.



- Programa de capacitación y sensibilización, sobre Alerta Temprana, Gestión de Riesgos ante inundaciones, simulacros, etc. Este programa debe ser promovidos por el Gobierno Regional, Local, Sectores y entidades privadas.

## XI.RESULTADOS

De las actividades de Identificación de zonas vulnerables se ha podido tener un avance de:

### 11.1. Identificación de zonas en cauces de ríos y quebradas

#### ✓ Tumbes

Se han identificado 02 zonas vulnerables a inundaciones en el río Tumbes y que ponen en riesgo a 655 familias, 50 viviendas y un área de 450 hectáreas entre cultivos de plátanos, limón y cacao, 02 estaciones de bombeo, canales de riego, carreteras, 01 colegio y la red de agua potables.

Sobre la evaluación se está planteando la descolmatación 7.5 km del río Tumbes en varios sectores y para lo cual se requiere una inversión de S/ 3'235,160, que reducirían los efectos negativos de las inundaciones que viene afectando a la zona.

#### ✓ Piura

Se han identificado 27 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Piura y Chira, y que ponen en riesgo a 6,361 familias, 540 viviendas y un área de 36,921 hectáreas de plátanos, arroz, mangos y limón, tramos de carreteras, 08 colegios, 07 Centros médicos, canales y bocatomas.

De la evaluación de zonas vulnerables se puede indicar que se está planteando principalmente trabajos de descolmatación en una longitud de 15.92 km, 29.4 km limpieza de quebrada, 6.0 km dique enrocado, 3.1 km de espigones de roca; a fin de reducir los efectos negativos de las inundaciones.

Para la ejecución de estos trabajos se estima una inversión de S/ 55'277,592.

#### ✓ Lambayeque

Se ha identificado 13 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Chancay-Lambayeque, Zaña y La Leche, y que ponen en riesgo a 3,975 familias, 295 viviendas y un área de 9,260 hectáreas de caña de azúcar, arroz, plátanos y maíz; carreteras, 09 colegios, 07 Centros médicos, canales y bocatomas.



Las oficinas desconcentradas de la ANA proponen principalmente trabajos de descolmatación en una longitud de 11.37 km y 6.0 km diques enrocados, para lo cual requieren una inversión de S/ 39'139,487, que ayudarían a reducir los efectos negativos de estos fenómenos hidrometeorológico.

✓ **La Libertad**

Se ha identificado 21 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Jequetepeque, Chicama y Moche, y que ponen en riesgo a 4,095 familias, 250 viviendas y un área de 11,034 hectáreas de caña de azúcar, arroz y espárragos; carreteras, 20 colegios, 10 Centros médicos, canales y bocatomas.

Las propuestas de prevención está considerando la descolmatación de ríos en una longitud de 11.37 km y la conformación de diques enrocados los cuales en total requieren una inversión de S/ 62'955,715, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Ancash**

Se ha identificado 38 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Santa, Casma y Grande, y que ponen en riesgo a 2,524 familias, 311 viviendas y un área de 3,641 hectáreas de esparrago, cebollas, ciruela y maíz; carreteras, 18 colegios, 07 Centros médicos, canales y bocatomas.

Las Administraciones Locales de Agua como trabajos importantes está planteando la descolmatación de ríos en una longitud de 55.20 km, diques enrocados, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones, para lo cual se requiere de una inversión de S/ 38'807,538.

✓ **Lima**

Se ha identificado 61 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Pativilca, Huaura, Chancay-Huaral, Mala y Cañete, y que ponen en riesgo a 5,391 familias, 328 viviendas y un área de 9,138 hectáreas de manzana, maíz; carreteras, 13 colegio educacional, 05 Centros médicos, canales y bocatomas.

La Autoridad Nacional del Agua está planteando como trabajos importantes que reducir los efectos negativos la descolmatación de ríos en una longitud de 32.25 km y diques enrocados, para ello se requiere una inversión de S/ 67'198,291



✓ **Ica**

Se ha identificado 65 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Chico, Matagente, Pisco, Ica, Aja y Las Trancas, y que ponen en riesgo a 7,407 familias, 616 viviendas y un área de 11,274 hectáreas de algodón, palta, limón y el esparrago; carreteras, 36 colegios, 15 Centros médicos, canales y bocatomas.

En los ríos del departamento de Ica se está planteando como un trabajo importante la descolmatación de los ríos en una longitud de 75.35 km y otros trabajos como diques con material propio, diques enrocados, muros de concreto y diques de gaviones; los cuales en total requieren una inversión de S/ 27'642,712, que disminuirían los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Arequipa**

Se ha identificado 55 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Tambo, Sigua, Ocoña y Camana, y que ponen en riesgo a 2,783 familias, 387 viviendas y un área de 6,220 hectáreas de olivo, arroz, papa, alfalfa y maíz; carreteras, 17 colegios, 07 Centros médicos, canales y bocatomas.

Las Administraciones Locales de Agua proponen trabajos de descolmatación de ríos en una longitud de 49.28 km, 12.37 km de dique enrocado, 2.28 dique con material propio y 0.56 km de dique con rocas al volteo. Para estos se requeriría de una inversión de S/ 25'936,721.



✓ **Moquegua**

Se ha identificado 23 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Tambo y Ubinas; y que ponen en riesgo a 69,962 familias, 244 viviendas y un área de 832 hectáreas de vid y alfalfa; carreteras, 05 colegios, 02 Centros médicos, canales y bocatomas.

Las propuestas indicadas por las oficinas desconcentradas de la ANA, ascienden S/ 15'786,658 y consisten en la descolmatación de ríos en una longitud de 35.55 km y 5.29 km de dique enrocado, los cuales ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.



✓ **Tacna**

Se ha identificado 07 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Locumba y Caplina; y que ponen en riesgo a 1,081 familias, 90 viviendas y un área de 1,572 hectáreas de orégano, ajos, habas y maíz; carreteras, 05 colegios, 04 Centros médicos, canales y bocatomas.



Se propone la descolmatación 10.94 km y 2.50 km de dique enrocado y con una inversión que asciende a S/ 1'042,117 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Puno**

Se ha identificado 120 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Cabanillas, Ilave, Coata, Ramis, Huancané; y que ponen en riesgo a 13,594 familias, 1,107 viviendas y un área de 10,743 hectáreas de papa, cebada y avena; carreteras, 66 colegios, 22 Centros médicos, canales y bocatomas.

Se propone trabajos de descolmatación, diques enrocados, diques con rocas al volteo, dique de arcilla compactada y dique con bloques vegetativos, en el cual se hace uso de la cobertura de pastos naturales del altiplano (champas) y revistiendo el dique de protección.

La inversión de las propuestas ascienden a S/ 92'000,526 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de estos efectos hidrometeorológicos en la población y sus medios de vida.

✓ **Cusco**

Se ha identificado 41 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Vilcanota y Mapacho; y que ponen en riesgo a 1,311 familias, 380 viviendas y un área de 458 hectáreas de papa, cebada, avena y maíz; carreteras, 21 colegios, 10 Centros médicos, canales y bocatomas.

Los trabajos propuestos por las oficinas desconcentradas de la ANA, ascienden a S/ 26'936,486, los que consisten en descolmatación de ríos, diques con material propio, espigones de rocas, diques con rocas al volteo y los disipadores de energía que se plantean en las quebradas y utilizando para ello rollizos de eucaliptos alambres y otros.

✓ **Madre de Dios**

Se ha identificado 01 zona vulnerable a inundaciones y erosiones en el río Madre de Dios; y que pone en riesgo a población y sus medios de vida.

La Administración Local de Agua Maldonado, está proponiendo la instalación de 05 espigones de acero, que protegerían a la población vulnerable, estos trabajos ascenderían en S/ 31'582,471 millones de soles.



✓ **Ucayali**

Se ha identificado 06 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Ucayali, Negro y Shambo; y que ponen en riesgo a 727 familias, 58 viviendas y un área de 1,380 hectáreas de yuca y plátano; carreteras, 6 colegios, 3 Centros médicos, canales y bocatomas.

Se propone la descolmatación 1.65 km y 0.50 km de dique gaviones; y con una inversión que asciende a S/ 4'002,549 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Apurímac**

Se ha identificado 19 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Uchuran, Challhuanca y Silcon; y que ponen en riesgo a 938 familias, 100 viviendas y un área de 72 hectáreas de maíz, alfalfa, frutales, papa y habas; carreteras, 01 colegios , 01 centro médico, canales y bocatomas.

Se propone la descolmatación 6.10 km, 2.16 km de dique con material propio, 3.36 km de dique con rocas al volteo y 0.15 km de disipadores de energía; y con una inversión que asciende a S/ 1'352,477 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Ayacucho**

Se ha identificado 14 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Pongora y Pampas; y que ponen en riesgo a 276 familias, 48 viviendas y un área de 266 hectáreas de papa, maíz y habas; carreteras, canales y bocatomas.

Se propone la descolmatación 3.06 km, 7.22 km de dique enrocado, 0.31 km de dique de gaviones y 2.67 km de dique con rocas al volteo; y con una inversión que asciende a S/ 13'484,242 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Huancavelica**

Se ha identificado 04 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Acobambilla y Mantaro; y que ponen en riesgo a 550 familias, 45 viviendas y un área de 88 hectáreas de papa y maíz; carreteras, canales y bocatomas.

Se propone la descolmatación 2.01 km, 2.52 km de dique enrocado y 0.85 km de dique de gaviones; y con una inversión que asciende a S/ 12'844,305 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.



✓ **Junín**

Se ha identificado 20 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Acobambilla y Mantaro; y que ponen en riesgo a 780 familias, 114 viviendas y un área de 202 hectáreas de papa, habas y maíz; carreteras, 08 colegios, 07 centros médicos, canales y bocatomas.

Se propone la descolmatación 5.99 km, 2.55 km de espigones de roca, 1.32 km de dique de gaviones, 0.5 km de dique con rocas volteo; y con una inversión que asciende a S/ 16'838,981 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Pasco**

Se ha identificado 07 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Chaupihuarang y Huallaga; y que ponen en riesgo a 780 familias, 227 viviendas y un área de 202 hectáreas de papa, habas y maíz; carreteras, 08 colegios, 07 centros médicos, canales y bocatomas.

Se propone la construcción de muros de concreto en una longitud de 2.90 km y 092 km de diques de gaviones; requiriendo y con una inversión que asciende a S/ 2'067,916 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **Huánuco**

Se ha identificado 13 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Huallaga y Vizcarra; y que ponen en riesgo a 2,443 familias, 124 viviendas y un área de 100 hectáreas de alfalfa, maíz y hortalizas; carreteras, 10 colegios, 06 centros médicos, canales y bocatomas.

Se propone la descolmatación de 4.5 km, 1.41 km de dique enrocado, 1.64 km de muro de concreto, 0.45 km de dique de gaviones y 1.13 km de dique con rocas al volteo; y con una inversión que asciende a S/ 7'840,906 millones de soles, que ayudarían a reducir los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.

✓ **San Martín**

Se ha identificado 19 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Sisa, Mayo y Tonshima; y que ponen en riesgo a 1,459 familias, 136 viviendas y un área de 3,829 hectáreas de arroz, plátano, yuca y café; carreteras, 12 colegios, 10 centros médicos, canales y bocatomas.

Se propone trabajos de descolmatación de ríos en una longitud de 17.48 km, 2.0 km de limpieza de quebrada, 8.25 km de diques con material propio, 1.46 km de diques



enrocados y 1.34 km de espigones de roca; para lo cual se requiere una inversión de S/ 5'754,698.

✓ **Loreto**

Se ha identificado 15 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Itaya, Nanay y Amazonas; y que ponen en riesgo a 1,888 familias, 138 viviendas carreteras, 11 colegios, 02 centros médicos, canales y bocatomas.

Se plantea propuestas como reubicación de la población en zonas más seguras, como también propuestas como la construcción de diques de gaviones y la instalación de geocontenedores-geomallas, que requieren una inversión de S/ 18'834,489.

✓ **Cajamarca**

Se ha identificado 24 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Condebamba, Condebamba, Chaquil, y Tuspon ; y que ponen en riesgo a 4,296 familias, 233 viviendas y un área de 5,228 hectáreas de arroz, café, alfalfa y maíz; carreteras, 32 colegios, 23 centros médicos, canales y bocatomas.

Se plantea trabajos de descolmatación de ríos en una longitud de 37.06 km, 8.24 km de limpieza de quebrada, 4.63 km de diques enrocados, 2.25 km de diques de gaviones y otros que ascienden a una inversión de S/ 17'322,309, a fin de reducir los efectos negativos de estos fenómenos hidrometeorológicos.



✓ **Amazonas**

Se ha identificado 12 zonas vulnerables a inundaciones y erosiones principalmente en los ríos Utcubamba y Jucusbamba; y que ponen en riesgo a 549 familias, 55 viviendas y un área de 2,038 hectáreas de arroz, alfalfa y maíz; carreteras, 09 colegios, 06 centros médicos, canales y bocatomas.

Sobre las propuestas de trabajos principalmente se priorizo la descolmatación de ríos en una longitud de 12.87 km, para lo cual se requiere una inversión en el departamento de S/ 8'686,697, que reducirían los efectos negativos de las inundaciones y erosiones.



**11.2. Resumen de Evaluación de las Zonas Vulnerables**

A continuación se detalla el resumen de las evaluaciones de las zonas vulnerables que se han identificado.





negativos; los cuales se harán oportunamente de conocimiento a los gobiernos regionales y locales; para su implementación y/o ejecución.

A través del presente, se ensaya la cuantificación económica de “Daños Evitados” de carácter estructural y no estructural (Actividad agropecuaria, viviendas, carreteras, colegios, puentes, centros de salud, infraestructura hidráulica, jornales perdidos, daños a la salud por enfermedades causadas por inundaciones, etc.); para lo cual se utilizó información oficial.

En el cuadro: N°01 podemos apreciar el presupuesto total por departamentos el mismo que asciende a: 596'571,045; con una participación significativa en los departamentos: Puno, Lima - provincias, La Libertad, Piura, Lambayeque y Ancash, que por la naturaleza de sus intervenciones a desarrollar, son de gran impacto económico, social y ambiental y demandaran recursos significativos.

Efectuado un análisis comparativo de total de costos evitados estimados para cada departamento versus el presupuesto de la (s) intervención a realizar con fines de prevención y mitigación de efectos negativos por riesgo inminente por inundaciones y/o erosiones, resulta una relación de 15: a 1; lo cual explica que: por cada sol invertido por el estado en Intervenciones de Prevención, se estaría evitando el gasto de 15 soles; indicador referente que justifica económicamente la intervención (es) en actividades de prevención.



**Imagen 22:  
Relación de Daños Evitados**



#### XIV.COORDINACIONES

Se debería realizar coordinaciones con la Secretaria de Gestión del Riesgo de Desastre-SGRD de la Presidencia del Consejo de Ministros-PCM, a fin de impulsar la sensibilización en los gobiernos regionales, locales y sectores privados a fin que implementen trabajos de prevención en los puntos críticos identificados por la Autoridad Nacional del Agua.



**XV. CONCLUSIONES**

- ✓ La ejecución de las actividades propuestas en los puntos críticos identificados, en los cauces de ríos y quebradas, ante inundaciones y erosiones va a permitir reducir los efectos negativos que ocasionan estos fenómenos, y que expone a la población y sus medios de vida.
- ✓ Las 627 propuestas de trabajo de las zonas vulnerables requiere de una inversión de S/. 596'571,045 nuevos soles que ayudaran a reducir los efectos de las inundaciones y erosiones.
- ✓ Las propuestas de trabajo están enmarcadas en medidas estructurales, tales como descolmatación, dique enrocado, espigones (roca y acero), muro de concreto, dique de bloques vegetativos, disipadores de energía, y, no estructurales tales como reforestación, reasentamientos, etc.
- ✓ Los trabajos planteados están enfocado ante efectos de inundaciones y erosiones recurrentes que se presentan normalmente y no ante los efectos que podría originar un Fenómeno El Niño calificado como extraordinario.
- ✓ Las identificaciones de las zonas vulnerables han sido coordinadas con los gobiernos locales y organizaciones de usuarios.



**XVI. RECOMENDACIONES**

- ✓ La identificación de zonas vulnerables se debe continuar desarrollando en el tiempo debido a que el comportamiento del rio es muy dinámico, más aun cuando se desarrollan en los cauces trabajos de prevención sin autorizaciones, extracción de material de acarreo inadecuado, invasión de la faja marginal, inclusive el cauce y otros.
- ✓ Se debe formular un Programa Nacional de Prevención de Riesgo ante eventos hidrometeorológico, con la finalidad que el Ministerio de Agricultura y Riego lo implemente a nivel nacional y que, a través de sus unidades ejecutoras o en convenio con gobiernos regionales, ejecute los trabajos de prevención a lo largo de todo el año.
- ✓ Se debe implementar reuniones de trabajo, coordinadas con la Secretaria de Gestión de Riego de Desastre de la PCM, a fin de sensibilizar a los gobiernos regionales, locales y Sectores como el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento-MVCS, Ministerio de Transporte y Comunicación-MTC y otros, a fin que inviertan recursos financieros en la implementación de trabajos de prevención.



# **ANEXOS**

**CONSOLIDADO NACIONAL DE ZONAS  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN  
RIOS Y QUEBRADAS**



ANA	FOLIO N°
DEPHM	4483



**Autoridad Nacional del Agua**  
Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales

# DEPARTAMENTO DE HUANUCO

**FICHA DE INTERVENCIÓN DE LA ZONA VULNERABLE**

**I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN:**

DESCOLMATACIÓN Y PROTECCIÓN CON ROCAS AL VOLTEO EN LA ZONA CRITICA DEL RIO HUALLAGA SECTOR DE YANAG

**II. UBICACIÓN:**

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA

**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:**

NORTE  ESTE

**IV. EVALUACIÓN:**

**4.1. ZONA EXPUESTA A:**

En el sector de Yanag, en la margen izquierda del río Huallaga, para proponer las medidas preventivas específicas, con el propósito de reducir los efectos negativos de los peligros potencialmente dañinos, que pone en riesgo la población del Centro Poblado de Corazón Jesús de Yanag se encuentra expuesta a inundación y erosión fluvial ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del río Huallaga en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

**4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN:**

LEVE  MODERADO  FUERTE

**4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

En los años anteriores el Gobierno Regional de Huánuco construyeron en la margen izquierda del río Huallaga una defensa ribereña de 234 metros con concreto armado para proteger la población asentada en el centro poblado menor de Santa Rosa de Pitumama y parte del centro Poblado menor de Andabamba, institución públicas y privadas asentadas en la margen izquierda del río Huallaga para proteger sus viviendas asentadas en la margen izquierda con las características siguientes: altura del dique 2. m, en promedio el cual ha colapsado debido a la presión del río Huallaga y al cúmulo de residuos de desmonte arrojado por los pobladores de los Centro poblados en mención debido al crecimiento poblacional desordenado.

Las frecuentes crecientes del río Huallaga en el sector denominado Yanag, está comprendido dentro del valle - Ambo – Huánuco, por su ubicación en el valle interandino, no escapa al peligro de inundaciones, por estar bañado por el río Huallaga, sujeto a cambios climáticos repentinos, expuesto al peligro de máximas avenidas extraordinarias,

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91650

1

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

como lo ocurrido en años anteriores 1982, 1995, 1998, 2007, 2008 y 2010 en esta región, causando serios daños a la agricultura, como el ocurrido en gran magnitud en los años 2009, 2010 y 2013 han generado la erosión del talud de la infraestructura de protección en varios tramos con relación al sector de Yanag, encontrándose expuesta al peligro inminente de inundación por erosión del muro de contención que han sido construidos por el gobierno regional a consecuencia de las intensas precipitaciones y el incremento de la capacidad de transporte del Caudal del río Huallaga y el alto pendiente por ser cabecera de cuenca hasta llegar al  $Q_{max} = 311 \text{ m}^3/\text{s}$ , la cual ocasionaría el desborde del río y consecuente inundación de la población, poniendo en muy grave peligro a más de 5,000 habitantes que habitan en 1000 viviendas, construidas. Cada vivienda se encuentra construida en un área entre 80 y 320  $\text{m}^2$  con material noble (de 01, 02, 03, 04, 05 pisos, con ventanas acondicionadas con fierros y vidrios en la marginal se encuentran viviendas con mejores acabado por ser una zona comercial), cuyo costo promedio de construcción es de S/. 675.00 soles por  $\text{m}^2$  (por vivienda equivale a S/. 135 000 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) el 50% de viviendas de la zona son construidas con material noble y el otro 50% de construcción rustica con techos de calamina doble agua, cuyo valor promedio de construcción es de S/. 520 Soles por  $\text{m}^2$  (por vivienda equivale a S/. 31 200 Soles), Cerca del 90% de viviendas cuentan con instalación domiciliada de red de agua no potable. El 95% de viviendas cuentan con servicio de conexión domiciliar de energía eléctrica, así como también la instalación de alumbrado público con postes de concreto de 4 m para, las principales calles avenidas de los dos centros poblados cuentan con instituciones públicas y privadas (Colegios, escuelas Base militar e instituciones diversas).

En el aspecto socio económico, la actividad agrícola es la principal, dedicados al cultivo de hortalizas, alfalfa entre otros, en un área de 38 Has. Las avenidas que más han afectado ha sido del año 2007, que origino pérdidas considerables, la inundación de más de 5 Has de hortalizas, y el año 2010 ha inundado 3.0 has, afectando 5 viviendas, destruyendo parte de la trocha carrozable y la defensa ribereña existente que ha colapsado en varios puntos de este sector en una longitud de 60 ml a diferencia del fenómeno de El Niño (1997-1998) ha ocasionado mayores daños inundando 7 viviendas, aproximadamente S/. 161,000.00 Nuevos Soles, como consecuencia de estos daños ocasionado por la naturaleza y lo pobladores migran a la selva de Tingo María, otros a la ciudad formando nuevos asentamientos humanos o pueblos jóvenes.

**V. BENEFICIARIOS:**

5,000 habitantes													
Hectáreas Afectadas		Viviendas Afectadas		PTAR		Base Militar		Infraestructura Hidráulica Afectada			Vías de Acceso Calles		
N°	Hortalizas, Alfalfa	N°	Material Noble, Adobes	N°	Material Noble	N°	Material Noble	N°	km	muro de contención de Concreto armado	Nomb re	k m	Calles de tierra afirmada
38		1,000		01		1		1	0.60				

**VI. ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:**

Para poder llegar a la zona de intervención existe solo una vía de acceso asfaltada siendo esta: la Carretera de Huánuco – Lima hasta el sector Yanag, el tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Huánuco es de 10 minutos.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91689

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

**VII. GEOLOGÍA:**

La zona de estudio está ubicada en el cuadrángulo de Ambo, ubicada en la parte central del Perú, comprendida entre la Cordillera Occidental y Oriental, caracterizada por presentar geofomas variadas y relieves bajos a altas cumbres.

La estratigrafía se presenta desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario Reciente, diferenciada por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e ígneas. El Neo Proterozoico caracterizado por presentar esquistos micáceos con reducidos afloramientos de gneis, expuestos en la hoja de Ambo, correspondiendo al Complejo Marañón, siguiendo el Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana del Pérmico inferior y luego el Grupo Mitu del Pérmico superior.

En el área de estudio del proyecto se registran diferentes Unidades Litoestratigráficas. En base a la carta geológica del INGEMMET, hoja 21-k, Cuadrángulo de Ambo, estas Unidades Geológicas varían según la naturaleza de sedimentación, teniendo detritos de composición esquistosa, conglomerados basales con clastos de cuarcitas, rocas de naturaleza metamórfica y rocas intrusivas en secuencias sedimentarias.

Los procesos que han actuado para modificar el relieve actual son principalmente de tipo exógeno, como la denudación, meteorización, desplazamiento gravitacional y la erosión, así como de tipo endógeno, como la tectónica que formó el relieve montañoso o cordillerano inicial

En la margen derecha del río Huallaga los depósitos de sedimentos del Complejo del Marañón, están constituidos por esquistos micáceos, cuarcítico, sericítico, de estructura exfoliada, plegados, presentan un metamorfismo regional, por la extensión que se evidencian en el cuadrángulo de Ambo. Fuente (Estudio de aprovechamiento hídrico quebrada huranuisha).

**VIII. GEOMORFOLOGÍA:**

La morfología del área de estudio es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las unidades litológicas.

Dentro de los agentes meteorizantes que tuvieron un papel preponderante en el modelado actual del área ha sido la temperatura del medio ambiente, las precipitaciones pluviales, la escorrentía superficial y subterránea.

Las unidades geomorfológicas más importantes las describimos a continuación:

a.- Relieve Cordillerano.- Corresponde a la formación de la Cordillera Oriental, producto de movimientos orogénicos, presentando un relieve elevado y con una intensa actividad de los procesos exógenos, sobresaliendo la erosión y acumulación de los materiales, observando fracciones de escarpas con fuerte pendiente, cumbres semiaplanadas y abruptas, los que están en relación directa con la resistencia de la roca basamento, con su origen, su composición mineralógica, su tectónica.

b.- Etapa Valle.- Corresponde al relieve de depresión, donde destacan los procesos exógenos, los que presentan formas de terrazas, quebradas con secciones en forma de "U", pontones o ventanas de roca basamento, con pendientes variadas que van desde moderadas a fuerte en las partes altas (zona de laderas), las que se encuentran parcialmente ocupadas como terrenos de cultivo y bisectadas por quebradas que desembocan en el río Huallaga, y las pendientes suave en las partes bajas donde se encuentra el cauce del río.

El cauce del río Huallaga, tiene rumbo de Sur - Norte, la que atraviesa formaciones geológicas como el Complejo Marañón, Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana, y Grupo Mitu; también se han formado terrazas de inundación y terrazas aluviales, estando actualmente en forma fraccionada.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91850

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

**IX. HIDROLOGÍA:**

El comportamiento de la escorrentía fluvial depende mucho de las condiciones del suelo, cobertura vegetal topografía, altitud etc. El río Huallaga se inicia en las alturas de la Región Pasco a 4,500 msnm, a medida que va transcurriendo por pendientes abruptos va formando ríos importantes como el Río Chaupihuaranga, Pariamarca, Río Blanco, Río Tingo. En las inmediaciones de la ciudad de Ambo se junta con el Río Huertas, pasando por la ciudad de Huánuco recibe los afluentes del Río Higueras, río Conchumayo hasta el puente Taruca.

El periodo de retorno, es el intervalo promedio de tiempo en años (T), de que un evento máxima cualquiera (X) sea igualada o excedido por lo menos una vez, tiene una probabilidad (P) de ocurrencia de 1 en T casos es decir:  $P(X \geq x) = 1/T$  y/o  $T = 1/P(X \geq x)$

**Cuadro 1. Periodos de retorno**

Tipos de Zonas de Descolmatación	T.R. (Años)
En zonas urbanas	100
En zonas agrarias	50
En áreas montañosas	25

El presente estudio corresponde al diagnóstico físico de una sección de la cuenca del Río Huallaga e Higueras, correspondiente al área de influencia de la zonas de identificación en los ámbitos de los valles interandinos Huánuco.

La cuenca del río Huallaga es integrante de la Hoya hidrográfica Amazónica, nace en la estribación oriental de la planicie altiplánica del nudo de Pasco, se desarrolla en dirección al norte, tiene una longitud, hasta su desembocadura en el Marañón, de 1,043 km., con una pendiente del 1.92%, el área total de la cuenca es de 92,563 km<sup>2</sup>, nace sobre los 5,650 m.s.n.m, sus cerros más altos son el Santa Rosa y el Puyhuancocha, cerros que comúnmente mantienen nieve durante los veranos. Por lo general los cerros más altos en la cuenca están por debajo de los 4,800 m.s.n.m, un pequeño sector al Sur de la cuenca es altiplánica, de allí en adelante es común y generalizada la presencia de quebradas, lomas pequeñas, cerros que se suceden, áreas cubiertas por pastos y vegetación.

La cuenca no tiene nevados, la cobertura de nieve en los picos más altos puede estimarse temporal por encima de los 5,000 m.s.n.m, que hacen un área de 5.7 km<sup>2</sup>, área que no es representativa en el drenaje de las aguas durante el año, en la parte alta la cuenca se ha formado un importante número de lagunas, aproximadamente 303, la gran mayoría menores de 10 hectáreas que no logran almacenar agua suficiente para poder sostener grandes irrigaciones u otras actividades con el recurso hídrico durante el año.

El Huallaga se forma por dos afluentes menores, las quebradas Pariamarca y Pucayacu en la localidad de la Quinoa sobre los 3,700 m.s.n.m.

**Caudal máximo del río Huallaga, Estación de Aforo Puente Taruca**

Periodo de retorno (años)	Factor de escorrentía C	Precipitación máxima (mm)	Área de la cuenca (has)	Pendiente promedio (m/km)	Caudal máximo
2	0.70	36.98	158,322.00	47.16	135.44
5		53.72			196.72
10		64.80			237.30
25		78.80			288.56
50		89.18			326.59
100		99.49			364.35
200		109.76			401.96
300		115.76			423.93
500		123.31			451.58

4

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91889

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Asesor en Recursos Hídricos  
 N° 118208  
 Ing. William F. Chinchay Aiza  
 SUPERVISOR  
 DEPHM

b) En la siguiente tabla se recogen las características principales del río Huallaga

	UTM WGS, 84 Zona 18 S			Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	Longitud (m)	Pendiente Promedio %
	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)				
Inicio	363 978	8 894 888	1,942	1,217	298.4	70.06	0.17
Final	375 512	8 818 321	4,448				

#### Análisis de la Información pluviométrica

Para el cálculo de caudales en el punto de control se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de interés, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para periodos de retorno 10, 20, 50 y 100 años

El análisis de frecuencias se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

- \_ Distribución Beta
- \_ Distribución Log-Normal (3 Parámetros)
- \_ Distribución Gumbel
- \_ Distribución Log Pearson III
- \_ Distribución Gumbel Máximo y Mínimo
- \_ Distribución Triangular
- \_ Distribución Gamma
- \_ Distribución Gamma (3 Parámetros)
- \_ Distribución de Valor Extremo general (GEV)

Los datos de Precipitaciones Máximas en 24 horas en la estación Taruca fueron ajustados a una serie de distribuciones teóricas comúnmente usadas en estudios hidrológicos mediante el software Easyfit Professional Versión 5.5 obteniendo rangos de ajuste mediante la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov. Para determinar cuál de las distribuciones estudiadas se adaptan mejor a la información histórica, se tienen tres pruebas de bondad utilizadas cuyos resultados se muestran a continuación.

Cuadro 2. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Periodo de retorno y probabilidad		Smirnov - Kolmogorov				
		JACAS CHICO	CARPISH	HUANUCO	AMBO	CHAGLLA
Años	P=1- 1/T	GEV	GEV	Gamma (3P)	Gamma (3P)	Log Pearson 3
5	0.80000	42	72.3	31.3	71.2	41.1
10	0.90000	44.7	79.1	35.6	78.8	46.5
20	0.95000	46.7	85.3	39.4	86	51.3
25	0.96000	47.2	87.2	40.6	88.3	52.8
50	0.98000	48.6	92.7	44.1	95	57.1
100	0.99000	49.7	97.9	47.5	101.6	61.1
200	0.99500	50.5	103	50.7	108	64.9
500	0.99800	51.14	109	54.8	116.3	69.7

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91650

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay Aiza  
SUBDIRECTOR  
-SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

Cuadro 3. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Periodo de retorno y probabilidad	P=1-1/T	Smirnov - Kolmogorov			
		CERRO DE PASCO	YANAHUANCA	TINGO MARIA	OYON
Años		GEV	GEV	Gamma (3P)	Gamma (3P)
5	0.80000	35.1	35.3	121.5	22.7
10	0.90000	40	40	136.2	24.3
20	0.95000	45	43.9	150.3	25.3
25	0.96000	46.7	45	154.8	25.6
50	0.98000	51.9	48.2	168.8	26.4
100	0.99000	57.4	51.2	182.3	27
200	0.99500	63.1	53.8	196	27.5
500	0.99800	71.2	57	214	28.1

Análisis estadístico de caudales. El análisis de frecuencias se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son

- Distribución Beta
- Distribución Log-Normal (3 Parámetros)
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Pearson III
- Distribución Gumbel Máximo y Mínimo
- Distribución Triangular
- Distribución Gamma
- Distribución Gamma (3 Parámetros)
- Distribución de Valor Extremo general (GEV)

Los datos de caudales fueron ajustados a una serie de distribuciones teóricas comúnmente usadas en estudios hidrológicos mediante el software Easyfit Professional Version 5.5 obteniendo rangos de ajuste mediante la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov. La distribución de Valor Extremo General (GEV) tuvo el mejor ajuste. Los caudales obtenidos servirán para estudiar los escenarios hidráulicos del tramo del río Tingo mediante modelamiento matemático.

Cuadro 4. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Años	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
200	1,160.45
100	738.36
50	231.65
20	197.36
10	154.2

X. PROPUESTA TÉCNICA:

Conformación de dique con material propio semicompactado y colocación en el talud húmedo con roca de  $\varnothing = 1.00$  a 1.5 m, en una longitud de 338 metros lineales, las dimensiones del dique semicompactado es de sección trapezoidal con dimensiones de 7.45 m de ancho de base, altura de 3.00 m y ancho de corona de 2.50m, con taludes Z=1.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91589

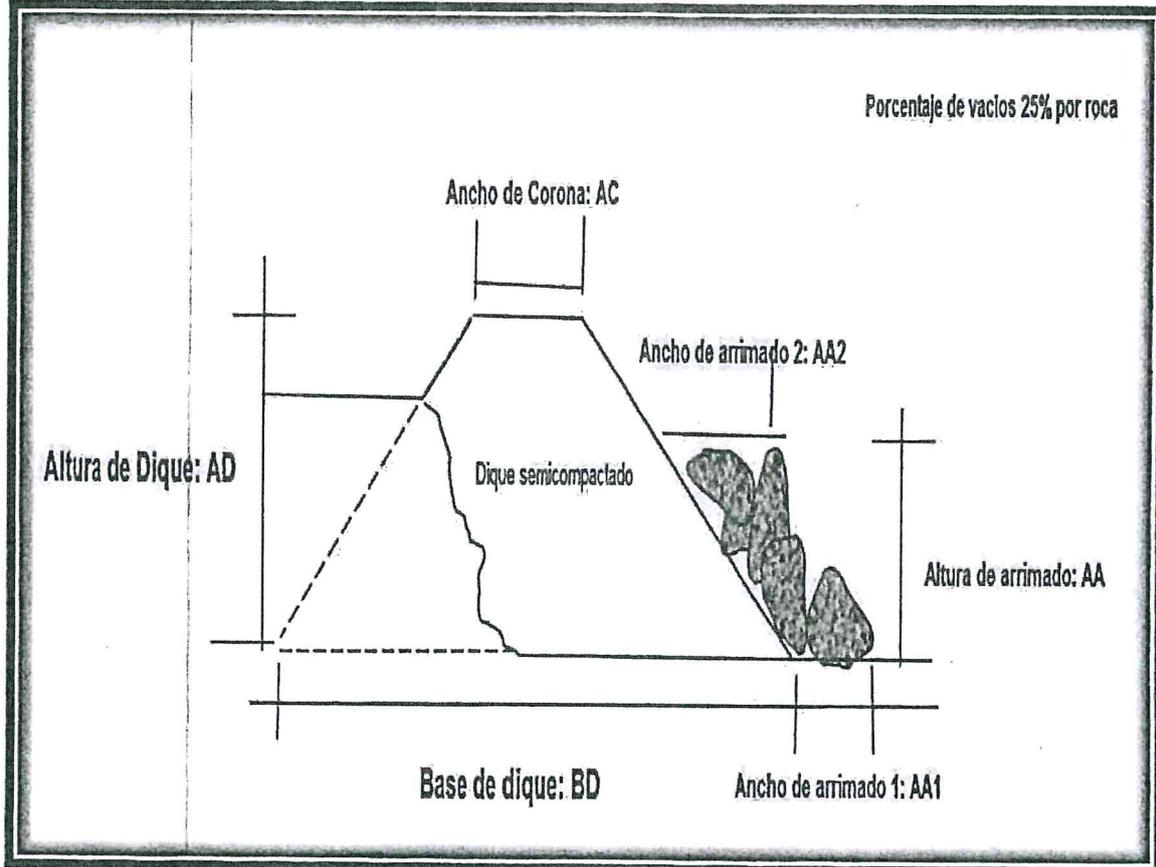
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

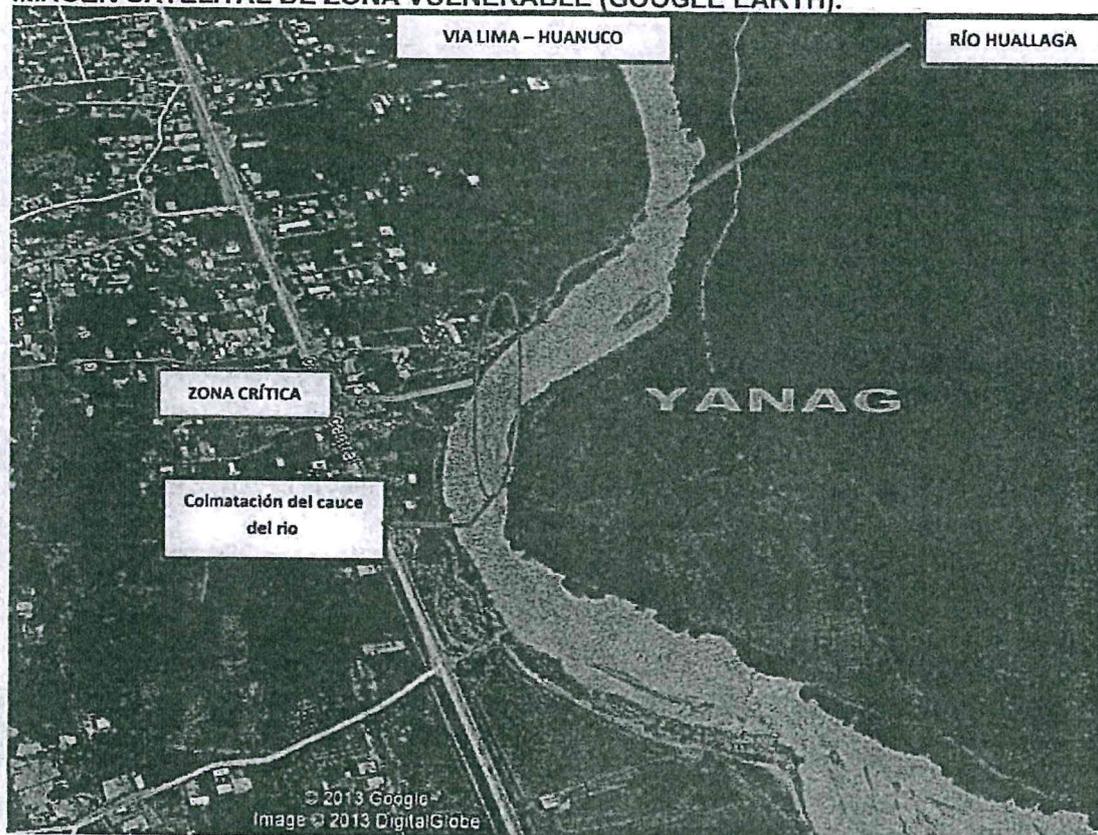
Ing. William F. Chinchay Atza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

**XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Estudios Hidráulicos

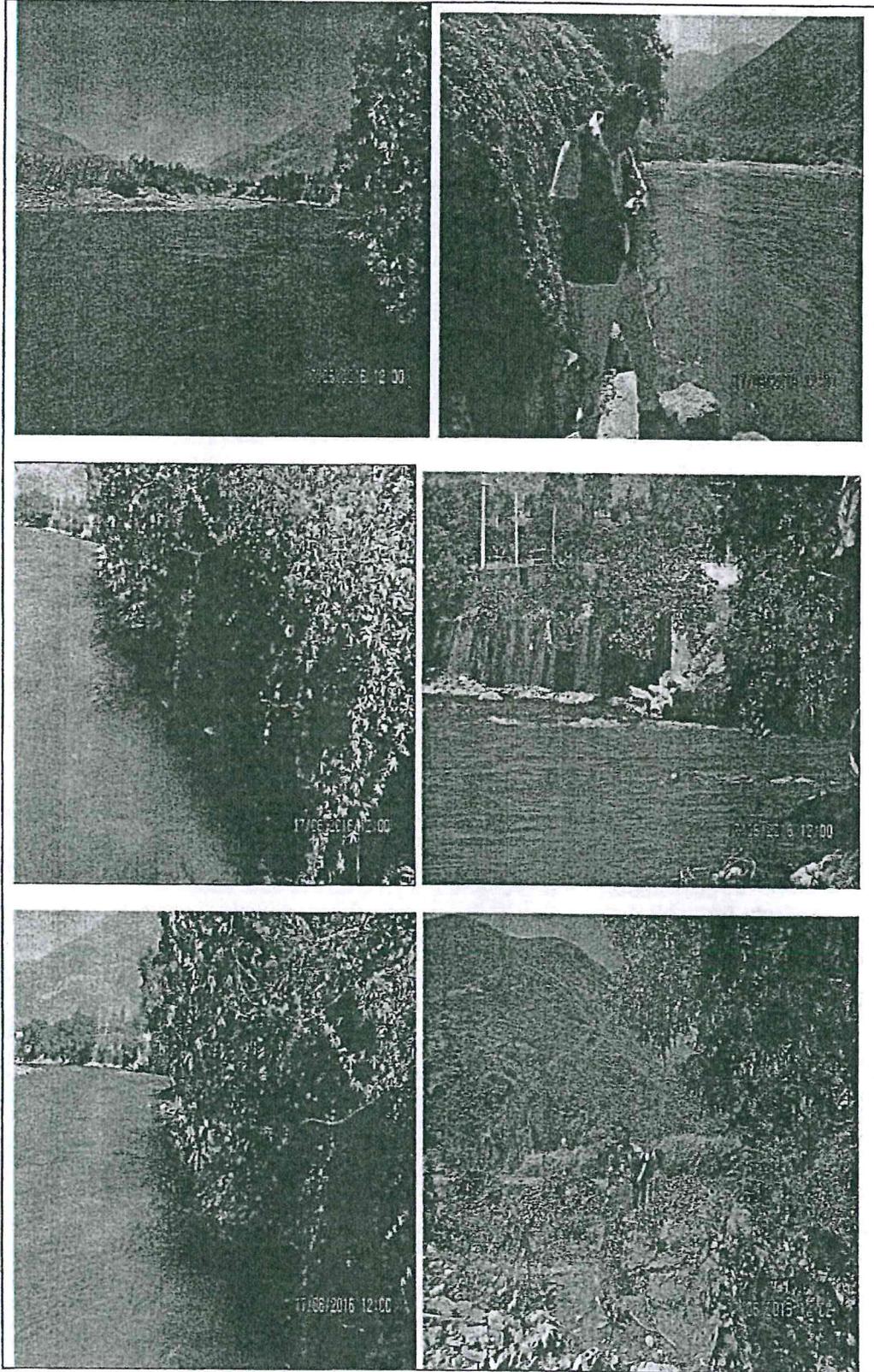
**XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 CIP: 31688

**XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:**



**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga

*[Signature]*  
**Ing. Pablo Benito Santin Ruiz**  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91650

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga

*[Signature]*  
**Ing. Albet Miguel Ramos Espinar**  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
 N° 118208

*[Signature]*  
**Ing. William F. Chinchay Alza**  
 SUBDIRECTOR

**XIV. PRESUPUESTO:**

PRESUPUESTO						
DESCOLMATACION Y ENROCADO DEL RIO HUALLAGA, SECTOR YANAG – PILLCO MARCA - HUANUCO						
Cliente					Costo al 12 julio 2016	
Ítem	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,378.46</b>	
1.01	CARTEL DE OBRA	und	0.34	481.74	163.79	
1.02	CAMPAMENTO	glb	0.34	3,000.00	1,020.00	
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km	4.267	280.00	1,194.67	
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8,000.000</b>	
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	4.00	2000.00	8,000.000	
<b>03</b>	<b>ENROCADO Y RECUPERACION DE CAJA HIDRAULICA</b>				<b>221,469.35</b>	
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m	111.54	300.00	33,462.00	
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m	111.54	300.00	33,462.00	
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m	52.28	300.00	15,685.31	
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m	209.14	150.00	31,370.63	
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALU DEL DIQUE	h-m	42.83	300.00	12,849.41	
03.05	RECCUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA AGUAS ABAJO	h-m	338.00	280.00	94,640.00	
	<b>Costo Directo</b>				<b>231,847.81</b>	
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>2,318.48</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>234,166.29</b>	
<b>SON : DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO SESENTA SEIS CON 29/100 NUEVOS SOLES</b>						

**XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:**

Ítem	Descripción	Und	Plazo de Ejecución (semanas)												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>														
1.01	CARTEL DE OBRA	glb													
1.02	CAMPAMENTO														
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km													
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>														
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb													
<b>03</b>	<b>ENROCADO</b>														
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m													
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m													
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m													
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m													
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALUD DEL DIQUE	h-m													
03.05	RECCUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA AGUAS ABAJO	h-m													

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santin Rulz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91680

9

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa de Agua Huallaga  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
DEPHM

XVI. ANEXOS

CALCULO HIDRÁULICO									
SECCIÓN ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE ( B ) TR = 50 AÑOS									
Expediente Técnico : CONST. DEFENSA RIBEREA PARA LA PROTECCION DE VIVIENDAS, MARGEN IZQUIERDO RIO HUALLAGA									
SECTOR YANAG, DISTRITO PILLCO MARCA, PROVINCIA HUANUCO, REGION HUANUCO									
Q DISEÑO (m <sup>3</sup> /seg)	MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON			MÉTODO DE ALTUNN - MANNING			MÉTODO DE BLENCH		
	B = K <sub>s</sub> Q <sup>0.52</sup>			B = (Q <sup>0.77/s<sup>0.52</sup>) (n K<sub>s</sub>)<sup>0.52</sup></sup>			B = 1.81(Q F <sub>0</sub> F <sub>1</sub> ) <sup>0.52</sup>		
365.00	Condiciones de Fondo de río	K <sub>s</sub>	B (m)	Valores rugosidad de Manning (n)		B (m)	Factores		B (m)
	Fondo y orillas de grava	2.9	65.4	Descripción	n		Factor de Fondo	F <sub>0</sub>	
Pendiente Zona del Proyecto (m/m)				Torrentes con dembio grueso y acarreo móvil = 0.045 - 0.050		66.08	Materia Gruesa		1.2
				Coeficiente Material del Cauce			Factor de Orilla		
0.1700	MÉTODO DE PETTIS			Descripción		66.08 <td colspan="2"></td> <th rowspan="2">119.79</th>			119.79
	B = 4.44 Q <sup>0.5</sup>			Material fácilmente erosionable = 16 a 20			Factor de Orilla		
			B (m)		Coeficiente de Tipo de Río				
			84.83		Descripción		Materiales sueltos		0.1
					Para ríos de montaña				0.5
			MÉTODO DE LACEY						
			B = 4.831 Q <sup>0.5</sup>						
			B (m)						
			12.3						
RESUMEN :									
MÉTODO						B (m)			
MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON						66.4			
MÉTODO DE PETTIS						84.83			
MÉTODO DE ALTUNN - MANNING						66.08			
MÉTODO DE BLENCH						119.79			
MÉTODO DE LACEY						92.30			
RECOMENDACIÓN PRACTICA						70.00			
=====> PROMEDIO B :						83.68			
=====> SE ADOPTA B :						84.00			

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91689

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118205

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Atza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

## ALTURA HIDRÁULICO ESPIGON TR=50 AÑOS

### SECTOR : Yanag

CÁLCULO DEL TIRANTE		
MÉTODO DE MANNING - STRICKLER (B > 30 M)		
$t = ((Q / (Ks \cdot B \cdot S^{1/2}))^{2/5}$		
Valores para Ks para Cauces Naturales (Inversa de n)		t (m)
Descripción	Ks	0.56
Cauces de Río con fuerte transporte de acarreo = 28	28	
Caudal de Diseño (m <sup>3</sup> /seg)		
Q = 365.00		
Ancho Estable - Plantilla (m)		
B = 84.00		
Pendiente del Tramo de estudio		
S = 0.17000		

Formula de Manning : Velocidad Media (m/s)  $\ggggg V = R^{2/3} \cdot S^{1/2} / n$

Radio Hidráulico $\gggg R = A/P$		R	Pendiente de Fondo $\gggg S$	
Tirante medio (y)	Tajuz de Bordo (Z)	0.55	S =	0.17000
y = 0.56	Z = 2		Coeficiente de Rugosidad de Manning	
Ancho de Equilibrio (B)			Descripción	n
B = 84.00			Cauces de Río con fuerte transporte de acarreo =	0.035
Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro (m)		0.035	
A = 46.41	P = 84.26			
$\ggggggg V =$		7.91	m/seg	

Numero de Froude :  $F = V / (g \cdot y)^{1/2}$

Velocidad media de la corriente (m/s)	Aceleración de la Gravedad	Profundidad Hidráulica Media = Área Mojada / Ancho Superficial:	Froude (F)
V = 7.91	g = 9.81	y = A / B $\gggg$	y = 0.55
			3.40

Tipo de Flujo : **FLUJO SUPERCRTICO**

Calculo de la Altura de Dique sin bordo libre

Bordo Libre (BL) = $\phi \cdot e$					ALTURA DEMURO (H <sub>b</sub> )
Caudal máximo m <sup>3</sup> /s	$\phi$	$\phi$	$e = V^2/2g$	BL	H <sub>M</sub> = y + BL
500.00	800.00	2	3.19	0.00	y : Tirante de diseño (m)
400.00	700.00	1.7			y = 0.56
300.00	600.00	1.4			$\ggggggg H_M = 0.56$
200.00	400.00	1.2			Por Procesos Constructivos
100.00	300.00	1.1			$\ggggggg H_M = 2.00$

Caudal de Diseño (m<sup>3</sup>/seg) : 365.00

Por lo Tanto las características Geométricas del dique a construir son :

ALTURA PROMEDIO DE DIQUE (m) =	0.56	2.50 m
ALTURA PROMEDIO DE ENROCADO (m) =		2.50 m
ANCHO DE CORONA (m) =		1.50
TALUD :	H	V
Cara Humeda	0.54	: 1
Cara seca	0.54	: 1
AREA (m <sup>2</sup> ) =		5.23

**SECCION TIPICA DEL ESPIGON**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91968

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Xibet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118206

### ANALISIS DE PARTIDA

#### OBRAS PROVISIONALES

Movilización y desmovilización				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
Transporte de equipo pesado( Excavadora hidraulica y Bulldozer)-IDA y VUELTA	GLB	4.00	S/. 2,000.00	S/. 8,000.00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>COSTO TOTAL</b>				
Habilitación de los caminos de acceso.				S/. 8,000.00
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	4.267	S/. 280.00	S/. 1,194.67
<b>COSTO TOTAL</b>				
Recuperación de la caja hidraulica aguas arriba y abajo.				S/. 1,194.67
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	338.00	S/. 280.00	S/. 94,640.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 94,640.00
ENROCADO AL VOLTEO				
Selección de roca natural.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	111.54	S/. 300.00	S/. 33,462.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 33,462.00
Acopio de roca en punto de carguío				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	111.54	S/. 300.00	S/. 33,462.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 33,462.00
Carguío y transporte de roca.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	52.28	S/. 300.00	S/. 15,685.31
Camion volquete	h-m	209.14	S/. 150.00	S/. 31,370.53
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 47,055.84
Arrimado de rocas en el talud del dique.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	42.83	S/. 300.00	S/. 12,849.41
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 12,849.41

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCACION (H <sub>s</sub> )																
METODO DEL LIST VAN LEVEDIEV																
Suelos Granulares - No Cohesivos																
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots(1)$																
Suelos Cohesivos																
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.60 \gamma_s^{1.18} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots(2)$																
Donde:																
$t_s$ = Tirante despues de producirse la socacion (m)																
$t$ = Tirante sin socacion (m)																
$t = 0.56$ m																
$D_m$ = Diametro Medio de las particulas (mm)																
$D_m = 19$ mm																
$\gamma_s$ = Peso Especifico suelo (Kg/m <sup>3</sup> )																
$\mu$ = Coeficiente de Contraccion																
$\alpha$ = Coeficiente >>>>>																
$\alpha = Q / (t_m^{5/3} B \mu)$																
Tirante medio ( $t_m$ ) = A/B	Q (Caudal de Diseño)	Coeficiente de Contraccion ( $\mu$ ) Tabla N° 01	Ancho Estable	$\alpha$												
$t_m = 0.55$	365.00	$\mu = 0.99$	B = 84.00	11.80												
<p>PROFUNDIDAD DE SOCACION PARA SUELOS NO COHESIVO .....(1):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">X Exponente que depende de <math>D_m</math> para suelos Granulares No Cohesivos y <math>\gamma_s</math> para suelos cohesivos &gt;&gt;&gt;&gt;&gt; TABLA N° 03</th> <th style="width: 10%;">1/x-1</th> <th style="width: 15%;">Coeficiente por Tiempo de Retorno <math>\beta</math> (Tabla N° 04)</th> <th style="width: 55%;">TIRANTE DE SOCACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>x</math> (Tabla N° 03)</td> <td></td> <td></td> <td><math>t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}</math></td> </tr> <tr> <td><math>x = 0.32</math></td> <td>0.76</td> <td><math>\beta = 0.97</math></td> <td><math>t_s = 2.29</math> m</td> </tr> </tbody> </table>					X Exponente que depende de $D_m$ para suelos Granulares No Cohesivos y $\gamma_s$ para suelos cohesivos >>>>> TABLA N° 03	1/x-1	Coeficiente por Tiempo de Retorno $\beta$ (Tabla N° 04)	TIRANTE DE SOCACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS	$x$ (Tabla N° 03)			$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$	$x = 0.32$	0.76	$\beta = 0.97$	$t_s = 2.29$ m
X Exponente que depende de $D_m$ para suelos Granulares No Cohesivos y $\gamma_s$ para suelos cohesivos >>>>> TABLA N° 03	1/x-1	Coeficiente por Tiempo de Retorno $\beta$ (Tabla N° 04)	TIRANTE DE SOCACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS													
$x$ (Tabla N° 03)			$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$													
$x = 0.32$	0.76	$\beta = 0.97$	$t_s = 2.29$ m													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">PROFUNDIDAD DE SOCACION (H<sub>s</sub>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">H<sub>s</sub> =</td> <td style="text-align: center;"><math>t_s - t</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H<sub>s</sub> =</td> <td style="text-align: center;">1.73 m</td> </tr> </tbody> </table>					PROFUNDIDAD DE SOCACION (H <sub>s</sub> )		H <sub>s</sub> =	$t_s - t$	H <sub>s</sub> =	1.73 m						
PROFUNDIDAD DE SOCACION (H <sub>s</sub> )																
H <sub>s</sub> =	$t_s - t$															
H <sub>s</sub> =	1.73 m															

1. Perfil antes de la erosión

2. Perfil de equilibrio tras la erosión

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualлага  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 51630

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa de Agua Hualлага  
 Ing. William F. Chinchay Atza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualлага  
 Ing. Albel Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

## CALCULO ESTRUCTURAL : Profundidad de Uña

Proyecto :

**CONST. DEFENSA RIBEREÑA PARA LA PROTECCION DE  
VIVIENDAS, MARGEN IZQUIERDO RIO HUALLAGA  
SECTOR YANAG, DISTRITO PILLCO MARCA, PROVINCIA  
HUANUCO, REGION HUANUCO**

Profundidad de Socavacion ( $H_s$ ) =	1.73	=>	Profundidad de Uña ( $P_{UÑA}$ ) =	$FS + H_s$
---------------------------------------	------	----	------------------------------------	------------

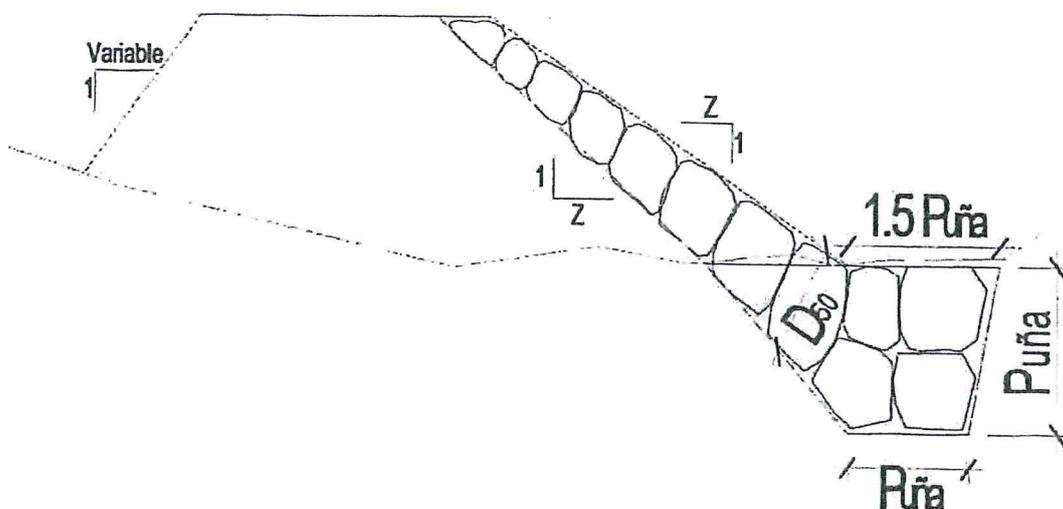
$FS = 1.25$

$P_{UÑA} = 2.16$

Por lo Tanto Seleccionamos :

$P_{UÑA} =$	1.50 m
-------------	--------

### PROTECCION DEL PIE DE TALUD



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 81880

14

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa de: Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alca  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Abel Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4501

**FICHA DE INTERVENCIÓN DE LA ZONA VULNERABLE**

**I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN**

CONFORMACION DE UN MURO DE PIEDRAS APOYADOS SOBRE LOS TALUDES DE LA RIBERA CON ROCAS AL VOLTEO EN UN TRAMO DEL RIACHUELO MUÑUUCRO, ZONA URBANA DEL DISTRITO DE CHAGLLA, PROVINCIA DE PACHITEA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO.

**II. UBICACIÓN:**

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA

**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:**

NORTE

ESTE

**IV. EVALUACIÓN:**

**4.1. ZONA EXPUESTA A:**

La Zona Urbana de Chaglla se encuentra expuesta a inundación y erosión fluvial ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del riachuelo Muñoucro en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

**4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN**

LEVE

MODERADO

FUERTE

**4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

En los años anteriores la Municipalidad de Chaglla construyeron en la margen derecha del riachuelo Muñoucro una defensa ribereña de 85 metros con enrocado con material de cantera y con piedras de los alrededores, sin criterio técnico para proteger sus viviendas asentadas en la margen izquierda y derecha del riachuelo Muñoucro con las características siguientes: altura del dique 1. m, en promedio utilizando tierra para el sostén de la parte posterior del enrocado tipo (pirca), diámetro de rocas en promedio aproximado 0.5 m, para la protección de la población asentada al borde del riachuelo sin dejar la caja hidráulica para el normal escurrimiento en

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 97490

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118298

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
Ing. William F. Chinchay Aliz  
SUBDIRECCIÓN  
502948

épocas de avenida. Las frecuentes crecientes del riachuelo Muñoucro, como el ocurrido en los años 1974 y 2006 debido a los cambios climáticos repentinos, expuesto al peligro de máximas avenidas extraordinarias, como lo ocurrido en años anteriores en esta región, causando serios daños a la población, con riesgo de afectar 350 familias, Infraestructura vial, salud, educación, instituciones públicas y privadas asentadas en la zona urbana de Chaglla.

En el aspecto socio económico, la actividad es el comercio y la agricultura es la principal, por estar en la zona urbana en donde los agricultores traen sus productos de la alturas y lo comercializan a la gente del distrito de Chaglla y a la agricultura que está en la parte inferior de la zona urbana del distrito de Chaglla siendo esta una meseta en donde las aguas discurren al rio Lomas Gordas para luego llegar al rio Huallaga, en el año 2006 ha inundado la zona urbana en ambas márgenes interrumpiendo el tránsito de vehículos, afectando el comercio paralizando el desarrollo económico.

Cada vivienda se encuentra construida en un área entre 80 y 200 m<sup>2</sup> con material de la zona (adobe tapia de 01 y 02 pisos, techos de calamina, piso de tierra con ventanas acondicionadas con fierros y vidrios en la parte urbana se encuentran viviendas de material noble), cuyo costo promedio de construcción es de S/. 520.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) el 75% de viviendas de la zona son construidas con material rústico con techos de calamina doble agua, cuyo valor promedio de construcción es de S/. 520 Soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 Soles) el 25% es de material noble cuyo costo promedio de construcción es de S/. 675.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 54 000 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) Cerca del 75% de viviendas cuentan con instalación domiciliarias de red de agua no potable. El 85% de viviendas cuentan con servicio de conexión domiciliar de energía eléctrica, así como también la instalación de postes de concreto de 4.m para alumbrado público, las principales calles de la zona urbana de Chaglla a un son de material de tierra afirmado, solo en la parte céntrica cuentan con pistas y veredas en la cual están asentada las instituciones públicas y privada del distrito de Chaglla , ubicados en su mayoría en la margen derecha del riachuelo Muñoucro y en la margen izquierda también existe población urbana pero en menor cantidad.

La información para el sustento económico-social, de la ficha de identificación de puntos críticos:

Hectáreas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada		Vías de Acceso (Calles, Carreteras, Puentes, etc)			
N°		N°	Materia al Noble, Adobe y tapia	N°	Materia al Noble	N°	Materia al del Noble	N°	km	Defensa riberena empedrada (Pirca)	Nombre Carretera Chaglla a Huánuco	km	Carretera afirmada
20	Hortalizas Maíz	350		1		1		2	85			200	

V. **BENEFICIARIOS:**

1,750 habitantes

VI. **ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:**

Para poder llegar a la zona de intervención existe solo una vía de acceso asfaltada, siendo esta la Carretera de Huánuco – Tingo María hasta el puente Rancho, luego

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 21486

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chigchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4503

por la carretera afirmada hasta el distrito de Chaglla, el tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Huánuco es de 160 minutos.

#### VII. GEOLOGÍA:

La zona de estudio está ubicada en el cuadrángulo de Ambo, ubicada en la parte central del Perú, comprendida entre la Cordillera Occidental y Oriental, caracterizada por presentar geoformas variadas y relieves bajos a altas cumbres.

La estratigrafía se presenta desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario Reciente, diferenciada por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e ígneas. El Neo Proterozoico caracterizado por presentar esquistos micáceos con reducidos afloramientos de gneis, expuestos en la hoja de Ambo, correspondiendo al Complejo Marañón, siguiendo el Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana del Pérmico inferior y luego el Grupo Mitu del Pérmico superior.

En el área de estudio del proyecto se registran diferentes Unidades Litoestratigráficas. En base a la carta geológica del INGEMMET, hoja 21-k, Cuadrángulo de Ambo, estas Unidades Geológicas varían según la naturaleza de sedimentación, teniendo detritos de composición esquistosa, conglomerados basales con clastos de cuarcitas, rocas de naturaleza metamórfica y rocas intrusivas en secuencias sedimentarias.

Los procesos que han actuado para modificar el relieve actual son principalmente de tipo exógeno, como la denudación, meteorización, desplazamiento gravitacional y la erosión, así como de tipo endógeno, como la tectónica que formó el relieve montañoso o cordillerano inicial

En la margen derecha del río Huallaga los depósitos de sedimentos del Complejo del Marañón, están constituidos por esquistos micáceos, cuarcítico, sericítico, de estructura exfoliada, plegados, presentan un metamorfismo regional, por la extensión que se evidencian en el cuadrángulo de Ambo. Fuente (Estudio de aprovechamiento hídrico quebrada huranuisha).

#### VIII. GEOMORFOLOGÍA:

La morfología del área de estudio es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las unidades litológicas.

Dentro de los agentes meteorizantes que tuvieron un papel preponderante en el modelado actual del área ha sido la temperatura del medio ambiente, las precipitaciones pluviales, la escorrentía superficial y subterránea.

Las unidades geomorfológicas más importantes las describimos a continuación:

a.- Relieve Cordillerano.- Corresponde a la formación de la Cordillera Oriental, producto de movimientos orogénicos, presentando un relieve elevado y con una intensa actividad de los procesos exógenos, sobresaliendo la erosión y acumulación de los materiales, observando fracciones de escarpas con fuerte pendiente, cumbres semiplanadas y abruptas, los que están en relación directa con la resistencia de la roca basamento, con su origen, su composición mineralógica, su tectónica.

b.- Etapa Valle.- Corresponde al relieve de depresión, donde destacan los procesos exógenos, los que presentan formas de terrazas, quebradas con secciones en forma de "U", pontones o ventanas de roca basamento, con pendientes variadas que van desde moderadas a fuerte en las partes altas (zona de laderas), las que se encuentran parcialmente ocupadas como terrenos de cultivo y bisectadas por quebradas que desembocan en el río Huallaga, y las pendientes suave en las partes bajas donde se encuentra el cauce del río.

El cauce del río Huallaga, tiene rumbo de Sur - Norte, la que atraviesa formaciones geológicas como el Complejo Marañón, Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana, y Grupo Mitu; también se han formado terrazas de inundación y terrazas aluviales, estando actualmente en forma fraccionada.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 81699

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alz  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118298

**IX. HIDROLOGÍA:**

El comportamiento de la escorrentía fluvial depende mucho de las condiciones del suelo, cobertura vegetal topografía, altitud etc. El río Huallaga se inicia en las alturas de la Región Pasco a 4,500 msnm, a medida que va transcurriendo por pendientes abruptos va formando ríos importantes como el Río Chaupihuaranga, Pariamarca, Río Blanco, Río Tingo. En las inmediaciones de la ciudad de Ambo se junta con el Río Huertas, pasando por la ciudad de Huánuco recibe los afluentes del Río Higuera, río Conchumayo hasta el puente Taruca.

El periodo de retorno, es el intervalo promedio de tiempo en años (T), de que un evento máxima cualquiera (X) sea igualada o excedido por lo menos una vez, tiene una probabilidad (P) de ocurrencia de 1 en T casos es decir:  $P(X \geq x) = 1/T$  y/o  $T = 1/P(X \geq x)$

**Cuadro 1. Periodos de retorno**

Tipos de Zonas de	T.R. (Años)
Descolmatación	
En zonas urbanas	100
En zonas agrarias	50
En áreas montañosas	25

El presente estudio corresponde al diagnóstico físico de una sección de la cuenca del Río Huallaga e Higuera, correspondiente al área de influencia de la zonas de identificación en los ámbitos de los valles interandinos Huánuco.

La cuenca del río Huallaga es integrante de la Hoya hidrográfica Amazónica, nace en la estribación oriental de la planicie altiplánica del nudo de Pasco, se desarrolla en dirección al norte, tiene una longitud, hasta su desembocadura en el Marañón, de 1,043 km., con una pendiente del 1.92%, el área total de la cuenca es de 92,563 km<sup>2</sup>, nace sobre los 5,650 m.s.n.m, sus cerros más altos son el Santa Rosa y el Puyhuancócha, cerros que comúnmente mantienen nieve durante los veranos. Por lo general los cerros más altos en la cuenca están por debajo de los 4,800 m.s.n.m, un pequeño sector al Sur de la cuenca es altiplánica, de allí en adelante es común y generalizada la presencia de quebradas, lomas pequeñas, cerros que se suceden, áreas cubiertas por pastos y vegetación.

La cuenca no tiene nevados, la cobertura de nieve en los picos más altos puede estimarse temporal por encima de los 5,000 m.s.n.m, que hacen un área de 5.7 km<sup>2</sup>, área que no es representativa en el drenaje de las aguas durante el año, en la parte alta la cuenca se ha formado un importante número de lagunas, aproximadamente 303, la gran mayoría menores de 10 hectáreas que no logran almacenar agua suficiente para poder sostener grandes irrigaciones u otras actividades con el recurso hídrico durante el año.

El Huallaga se forma por dos afluentes menores, las quebradas Pariamarca y Pucayacu en la localidad de la Quinoa sobre los 3,700 m.s.n.m.

**Caudal máximo del río Huallaga, Estación de Aforo Puente Taruca**

Periodo de retorno (años)	Factor de escorrentía C	Precipitación máxima (mm)	Área de la cuenca (has)	Pendiente promedio (m/km)	Caudal máximo
2	0.70	36.98	158,322.00	47.16	135.44
5		53.72			196.72
10		64.80			237.30
25		78.80			288.56
50		89.18			326.59
100		99.49			364.35
200		109.76			401.96

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91680

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chinghay Alza  
SUBDIRECTOR  
SOEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

300		115.76		423.93
500		123.31		451.58

b) En la siguiente tabla se recogen las características principales del riachuelo Muñoucro

	UTM WGS, 84 Zona 18 S			Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	Longitud (m)	Pendiente Promedio %
	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)				
Inicio	401 085	8 911 489	3,037	2.62	7.15	2.69	0.27
Final	402 718	8 909 541	3,530				

#### X. PROPUESTA TÉCNICA:

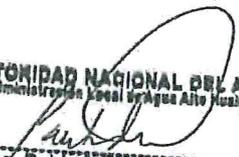
A fin de mitigar los efectos adversos por el incremento del caudal del riachuelo Muñoucro y desborde e inundación de la zona urbana de Chaglla, se ejecutaran las siguientes acciones:

a) Movilización y desmovilización de equipos pesados especializados desde el punto de origen en la ciudad de Huánuco hasta la capital del distrito de Chaglla, debiendo realizar cuatro (4) viajes (dos al iniciar la obra y dos al finalizar la obra) en camión cama baja o tráiler con capacidad de carga de 34 toneladas para transportar 02 excavadoras sobre orugas de 240-320 HP, el recorrido es de aproximadamente 100 Km por viaje. La distribución de los equipos serán de uno (01) de las excavadoras trabajara en frentes distintos del borde externo del riachuelo en colocación de rocas al volteo y una trabajara en la zona de selección para acopio y carguío de piedras y una vez finalizado dichas las labores de acopio y carguío el equipo será reubicado en el borde externo de la ribera del riachuelo para apoyo en los trabajos de encausamiento.

b) Selección, Acopio de piedras entre 0.30 y 0.60 m, de diámetro en zona de selección ubicada a 16.00 Km de distancia en la coordenada UTM: E 389 227, N 8 904 921 en el ámbito de la provincia de Pachitea (Panao) muy cerca al distrito de Molino.

c) Carguío y Transporte de Piedras entre 0.30 y 0.60 m de diámetro desde la zona de selección, ubicada en el ámbito de la provincia de Pachitea (Panao) muy cerca al distrito de Molino a 16.00 Km de distancia en la coordenada UTM: E 389 227, N 8 904 921. Hasta donde se ejecuta la obra, constituye la ejecución de trabajo de piedras al volteo en una extensión máxima de 548 metros longitudinales en la margen izquierda y 207 metros lineales en la margen derecha con uso de 01 excavadora sobre orugas.

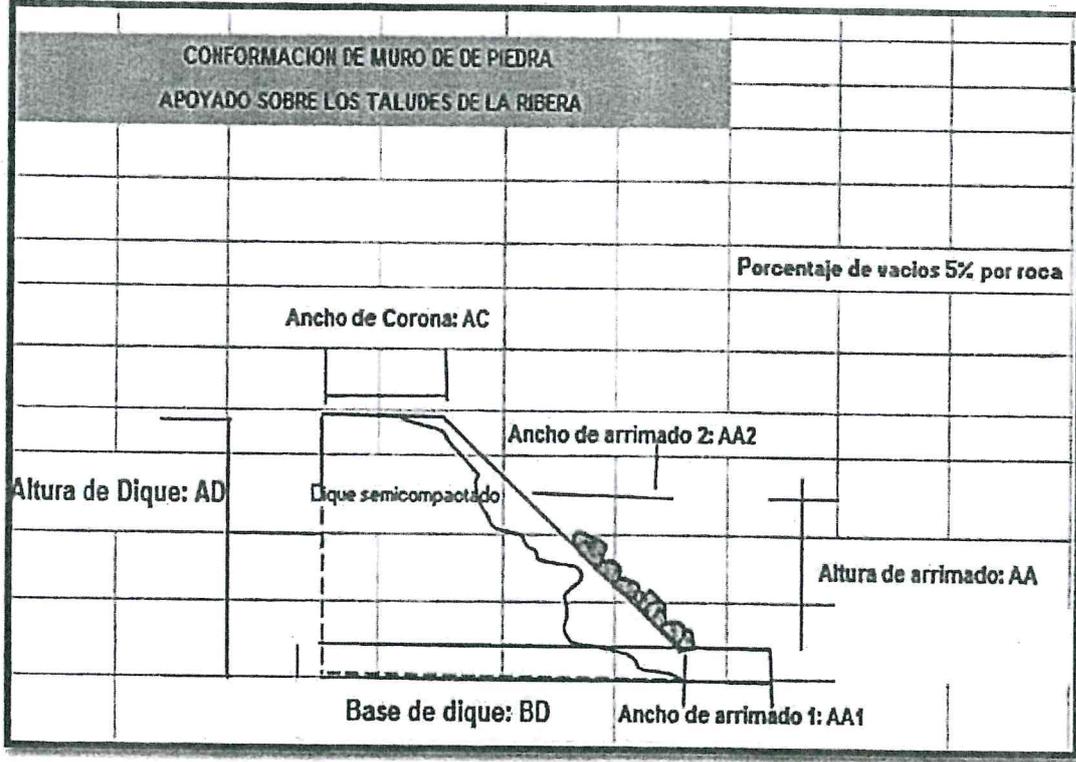
d) Conformación de un muro de piedras de 0.30 y 0.60 m de diámetro, en una extensión de 548 metros lineales en la margen derecha y 207 metros lineales en la margen izquierda, conformación de un muro de piedra apoyado sobre los taludes de la ribera de aproximadas de altura  $h=1.5$  m, base mayor  $B= 3.65$  m, corona de enrocado,  $b=1.00$ m con  $z=1.0$  en la coordenada UTM de inicio de la margen izquierda en 401 087m E, 8 911 471m N y finalizando en 400 883m E, 8 911 475m N. e inicio de la margen derecha en 401 228m E, 8 911 507m N y finalizando en 400 723m E, 8 911 539m N.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91690

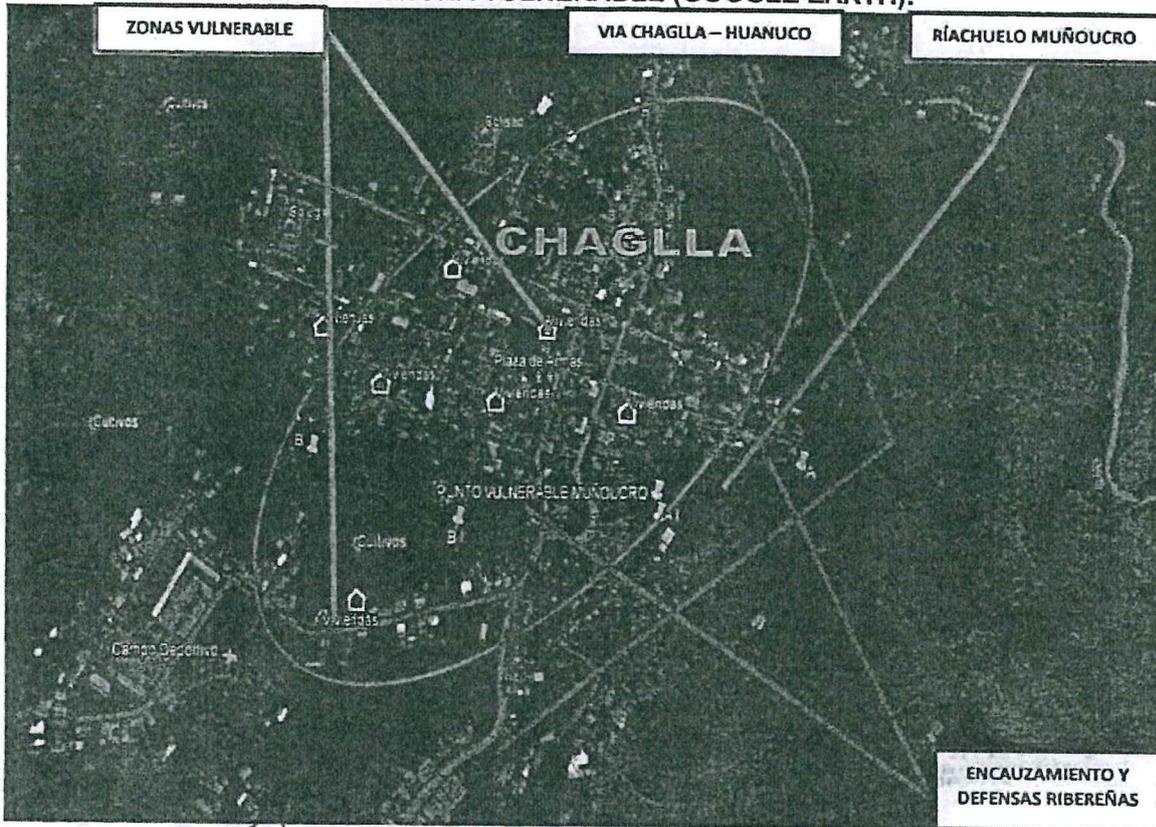
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 116295

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

**XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:**



**XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):**



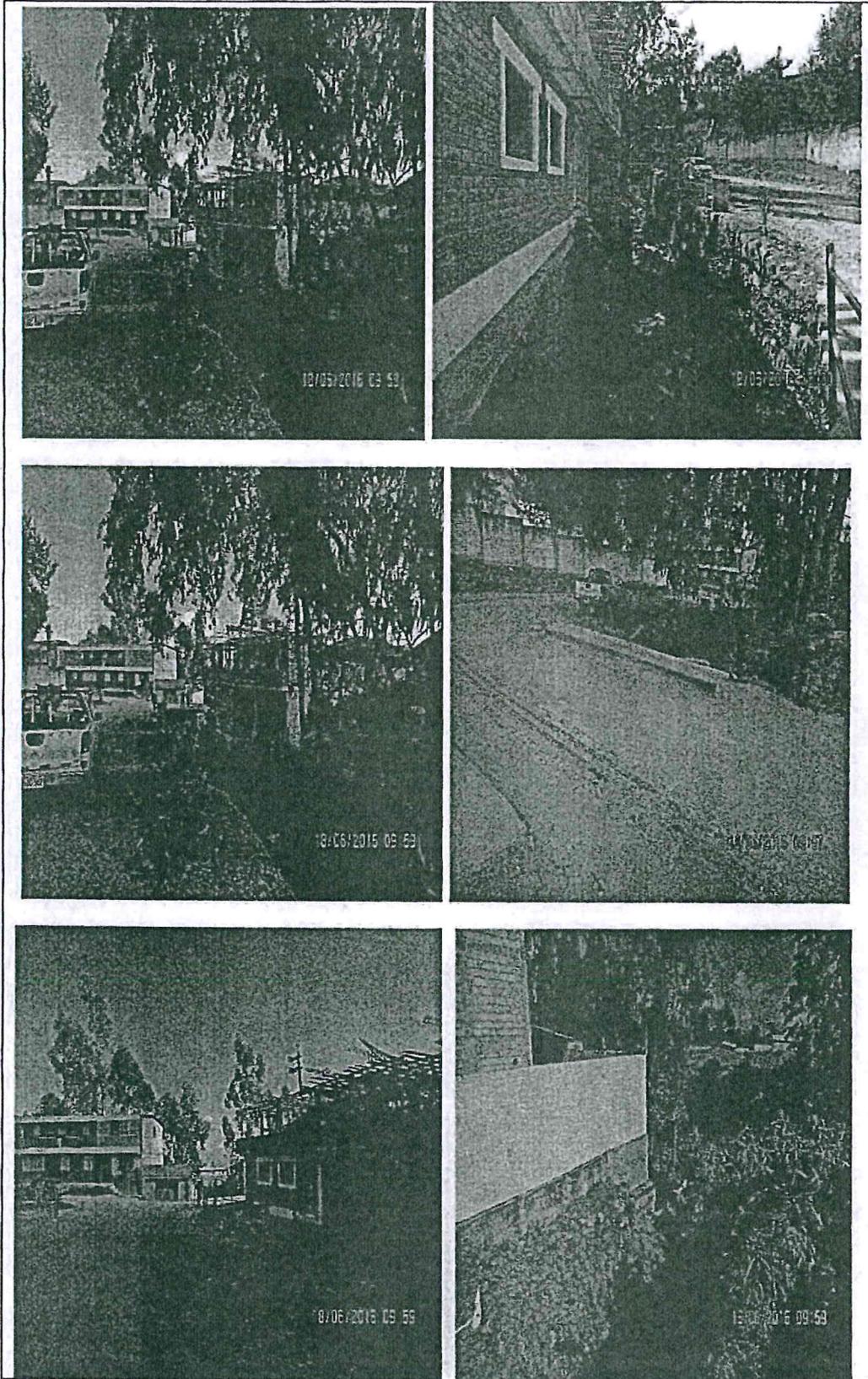
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
**Ing. Pablo Benito Santín Ruiz**  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91880

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
**Ing. Albet Miguel Ramos Espinar**  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP: 118208

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Autoridad Administrativa de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
**Ing. Wilkam F. Chinchay Alza**  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4507

**XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:**



**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91480

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Albet Miguel Ramos Espinar  
 SUBDIRECTOR  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118205

**XIV. PRESUPUESTO:**

PRESUPUESTO					
CONFORMACIÓN DE UN MURO DE PIEDRA APOYADO SOBRE LOS TALUDES DE LA RIBERA DEL RIACHUELO MUÑOUCRO, ZONA URBANA CHAGLLA- PACHITEA					
Cliente					Costo al 12 julio 2016
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,930.46</b>
1.01	CARTEL DE OBRA	und	0.34	481.74	163.79
1.02	CAMPAMENTO	glb	0.34	3,000.00	1,020.00
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	h-m	2.667	280.00	746.67
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>32,000.000</b>
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	2.00	16,000.00	32,000.000
<b>03</b>	<b>ENROCADO</b>				<b>392,744.82</b>
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m	249.15	300.00	74,745.00
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m	249.15	300.00	74,745.00
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m	233.58	300.00	70,073.44
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m	934.31	150.00	140,146.88
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALU DEL DIQUE	h-m	95.67	300.00	28,702.08
03.05	RECUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA Y ABAJO	h-m	15.47	280.00	4,332.42
	<b>Costo Directo</b>				<b>426,675.28</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>4,266.75</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>430,942.03</b>
	<b>SON : CUATROCIENTOS TREINTA MIL NOVECIENTOS CUARENTA DOS CON 03/100 NUEVOS SOLES</b>				

**XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:**

Ítem	Descripción	Und	Plazo de Ejecución (semanas)															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>																	
1.01	CARTEL DE OBRA	glb																
1.02	CAMPAMENTO	glb																
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km																
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>																	
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	Y DE glb																
<b>03</b>	<b>ENROCADO</b>																	
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m																
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m																
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m																
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m																
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALUD DEL DIQUE	h-m																
03.05	RECUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA Y ABAJO	h-m																

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91099

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118298

XVI. ANEXOS:

CALCULO HIDRÁULICO								
SECCIÓN ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B) TR = 60 AÑOS								
Expediente Técnico : CONFORMACION DE UN MURO DE PIEDRAS APOYADOS SOBRE LOS TALUDES DE LA FIBERA EN UN TRAMO DEL RIACHUELO MUÑUCRO, ZONA URBANA DEL DISTRITO DE CHAGLLA, PROVINCIA DE PACHITEA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO.								
Q <sub>BASE</sub> (m <sup>3</sup> /seg)	MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON			MÉTODO DE ALTUNIN - MANNING		MÉTODO DE BLENCH		
	B = K <sub>s</sub> Q <sup>0.75</sup>			B = (Q <sup>0.75 S<sup>0.95</sup>) / n K<sup>0.52 P<sup>0.22</sup></sup></sup>		B = 1.81(Q F <sub>1</sub> F <sub>2</sub> ) <sup>0.77</sup>		
5.00	Condiciones de Fondo de río	K <sub>s</sub>	B (m)	Valores rugosidad de Manning (n)		B (m)	Factores	B (m)
	Pendiente Zona del Proyecto (m/m)	Fondo arena y grillas material no cohesivo	2.8	6.26	Descripción		n	
Cauces de Ríos con Vegetación = 0.033 - 0.029					0.029	Material Fino	0.8	
0.2700	MÉTODO DE PETTIS			Descripción	K			1.14
	B = 4.44 Q <sup>0.51</sup>			Material de cauce muy resistente = 3 a 4	3	Materiales cohesivos	0.3	
B (m)			Coeficiente de Tipo de Río		m			6.61
9.93			Descripción	Para ríos de montaña		0.5		
MÉTODO DE LACEY			RESUMEN :					
B = 4.831 Q <sup>0.75</sup>			MÉTODO		B (m)			
B (m)			MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON		6.26			
10.8			MÉTODO DE PETTIS		9.93			
			MÉTODO DE ALTUNIN - MANNING		1.14			
			MÉTODO DE BLENCH		6.61			
			MÉTODO DE LACEY		10.80			
			RECOMENDACIÓN PRACTICA		70.00			
			====> PROMEDIO B :		6.56			
			====> SE ADOPTA B :		8.00			

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huánuco

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91640

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huánuco

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

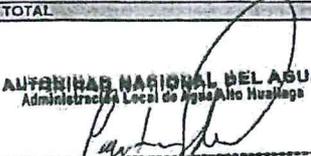
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huánuco  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

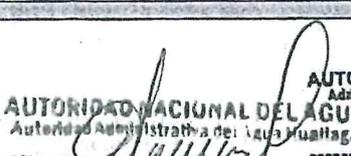


### ANALISIS DE PARTIDA

#### OBRAS PROVISIONALES

Movilización y desmovilización				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
Transporte de equipo pesado( Excavadora hidraulica y Bulldozer)-IDA y VUELTA	GLB	2.00	S/. 16,000.00	S/. 32,000.00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 32,000.00</b>
Habilitación de los caminos de acceso:				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	2.867	S/. 280.00	S/. 746.67
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 746.67</b>
Recuperación de la caja hidraulica aguas arriba y abajo.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	15.47	S/. 280.00	S/. 4,332.42
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 4,332.42</b>
ENRÓGADO AL VOLTEO				
Selección de roca natural:				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	249.15	S/. 300.00	S/. 74,745.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 74,745.00</b>
Acopio de roca en punto de carguío				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	249.15	S/. 300.00	S/. 74,745.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 74,745.00</b>
Carguío y transporte de roca.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	233.58	S/. 300.00	S/. 70,073.44
Camion volquete	h-m	934.31	S/. 150.00	S/. 140,146.88
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 210,220.31</b>
Arriado de rocas en el talud del dique.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	95.67	S/. 300.00	S/. 28,702.08
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 28,702.08</b>

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualtago  
  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91490

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualtago  
  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualtago  
  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 119299

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)										
METODO DEL LIST VAN LEVEEV										
Suelos Granulares - No Cohesivos										
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots\dots(1)$										
Suelos Cohesivos										
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.60 \gamma_s^{1.18} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots\dots(2)$										
Donde:										
$t_s$ = Tirante despues de producirse la socavacion (m)										
$t$ = Tirante sin socavacion (m)										
$t = 0.15 \text{ m}$										
$D_m$ = Diametro Medio de las particulas (mm)										
$D_m = 19 \text{ mm}$										
$\gamma_s$ = Peso Especifico suelo (Kg/m <sup>3</sup> )										
$\mu$ = Coeficiente de Contraccion										
$\alpha$ = Coeficiente >>>>>										
$\alpha = Q / (t_m^{5/3} B \mu)$										
Tirante medio ( $t_m = A/B$ )	Q (Caudal de Diseño)	Coeficiente de Contraccion ( $\mu$ ) Tabla N° 01)	Ancho Estable	$\alpha$						
$t_m = 0.15$	5.00	$\mu = 0.99$	B = 8.00	15.77						
PROFUNDIDAD DE SOCAVACION PARA SUELOS NO COHESIVO .....(1) :										
X. Exponente que depende de $D_m$ para suelos Granulares No Cohesivos y $\gamma_s$ para suelos cohesivos. >>>>> TABLA N° 03		Coeficiente por Tiempo de Retorno $\beta$ (Tabla N° 04)	TIRANTE DE SOCAVACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS							
X (Tabla N° 03)	$1/x + 1$		$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$							
x = 0.32	0.76	$\beta = 0.97$	$t_s = 0.54 \text{ m}$							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>H_s</math></td> <td>= <math>t_s - t</math></td> </tr> <tr> <td><math>H_s</math></td> <td>= 0.39 m</td> </tr> </tbody> </table>					PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)		$H_s$	= $t_s - t$	$H_s$	= 0.39 m
PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)										
$H_s$	= $t_s - t$									
$H_s$	= 0.39 m									

1. Perfil antes de la erosión

2. Perfil de equilibrio tras la erosión

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91689

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 11620

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

## CALCULO ESTRUCTURAL : Profundidad de Uña

Proyecto :

**CONFORMACION DE UN MURO DE PIEDRAS APOYADOS  
SOBRE LOS TALUDES DE LA RIBERA EN UN TRAMO  
DEL RIACHUELO MUÑUCRO, ZONA URBANA DEL  
DISTRITO DE CHAGLLA, PROVINCIA DE PACHITEA,  
DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO.**

Profundidad de Socavación ( $H_s$ ) =	0.39	⇒	Profundidad de Uña ( $P_{UNA}$ ) =	$FS \cdot H_s$
---------------------------------------	------	---	------------------------------------	----------------

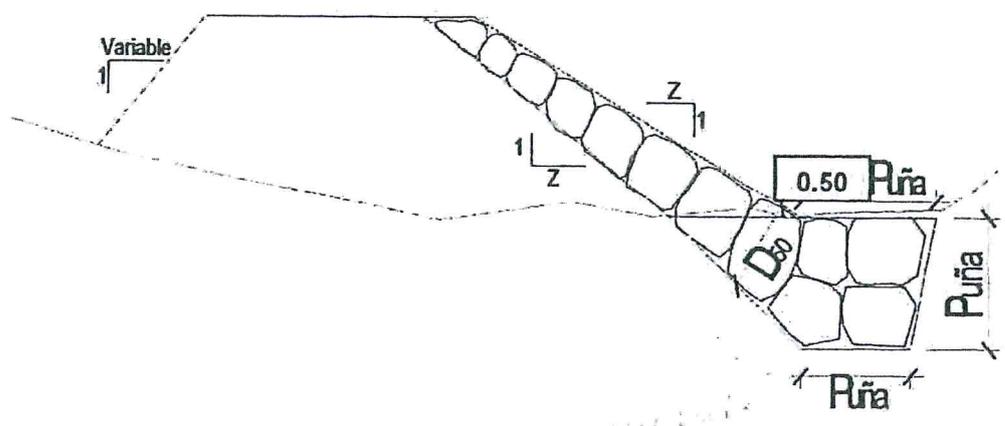
$FS = 1.25$

$P_{UNA} = 0.49$

Por lo Tanto Seleccionamos :

$P_{UNA} =$	0.60 m
-------------	--------

**PROTECCION DEL PIE DE TALUD**



**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
**Ing. Pablo Benito Santín Ruiz**  
Administrador Local del Agua  
CIP: 11828

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
**Ing. Abel Miguel Ramos Espinar**  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 11828

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
Autoridad Administrativa de Agua Alto Huallaga  
*[Signature]*  
**Ing. William F. Chinchay Alza**  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4513

**FICHA DE INTERVENCIÓN DE LA ZONA VULNERABLE**

**I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN:**

**CONFORMACION DE CAUCE MEDIANTE LA DESCOLMATACION Y ARRIMADO DE MATERIAL DE CORTE SEMI COMPACTADO DEL TRAMO FINAL DEL RIACHUELO POMABAMBA, DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE SAN RAFAEL, PROVINCIA DE AMBO, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO.**

**II. UBICACIÓN:**

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:**

NORTE  ESTE

**IV. EVALUACIÓN:**

**4.1. ZONA EXPUESTA A:**

La Zona Urbana de la margen derecha del rio Huallaga en la confluencia del riachuelo Pomabamba con el rio Huallaga se encuentra expuesta a inundación y erosión fluvial ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del riachuelo Pomabamba en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

**4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN:**

LEVE  MODERADO  FUERTE

**4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

En la margen derecha del rio Huallaga se asentaron realizando construcciones por la expansión urbana de la capital de San Rafael realizando sus construcciones en el cauce del riachuelo Pomabamba obstruyendo el cauce normal para su desembocadura con el rio Huallaga. Las frecuentes crecientes del riachuelo Pomabamba como el ocurrido en gran magnitud en el presente año y en los años anteriores como el 2009, 2010 y 2013 han generado inundaciones como sucedió en

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local de Agua  
CIP: 91684

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118298

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa de San Rafael  
*[Firma]*  
Ing. William F. Chirchay Alva  
SUBDIRECTOR  
SOFOMM

enero donde afecto a 10 viviendas y las instituciones públicas asentadas en dicha zona urbana la acumulación de material de arrastre afecta directamente a las viviendas los cuales están expuestos al peligro inminente de inundación por erosión del material de acarreo a consecuencia de las intensas precipitaciones y el incremento de la capacidad de transporte del

Caudal del riachuelo Pomabamba y el alto pendiente por ser cabecera de cuenca hasta llegar al  $Q_{max} = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ , la cual ocasionaría el desborde del riachuelo y consecuente inundación de la población, poniendo en muy grave peligro a más de 360 habitantes que habitan en 60 viviendas, construidas. Cada vivienda se encuentra construida en un área entre 20 y 100 m<sup>2</sup> con material de la zona (adobe tapia de 01 y 02 pisos, techos de calamina, piso de tierra con ventanas acondicionadas con fierros y vidrios en la margen derecha del río Huallaga se encuentran viviendas de material noble), cuyo costo promedio de construcción es de S/. 520.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) el 85% de viviendas de la zona son construidas con material rustico con techos de calamina doble agua, cuyo valor promedio de construcción es de S/. 520 Soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 Soles) el 15% es de material noble cuyo costo promedio de construcción es de S/. 675.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 54 000 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) Cerca del 50% de viviendas cuentan con instalación domiciliada de red de agua no potable. El 65% de viviendas cuentan con servicio de conexión domiciliaria de energía eléctrica, así como también la instalación de postes de concreto de 4 m para alumbrado público, las principales calles de sector a un son de material de tierra afirmado, solo en la parte de la carretera de la trocha carrozable de San Rafael al centro poblado de Matihuaca y otras poblaciones más aledañas; además, cuenta con una camal municipal y el estadio municipal de San Rafael y otras instituciones públicas y privadas que abastecen a la población aledaña a la capital de San Rafael.

Información que se requiere para el sustento económico-social, para incluir en la ficha de identificación de puntos críticos:

Estadio Municipal		Viviendas Afectadas		Camal municipal		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada		Vías de Acceso (Calles, Carreteras, Puentes, etc)			
N°		N°	Material	N°	Material	N°	Material del CE (Noble, Adobe, etc.)	N°	km	Pontón de concreto armado y canal de un molino Rustico	Nombre	km	Carretera Afirmada
1	Cultivo de Gras	60	Noble, Adobe, Tapia	1	Noble			1	0.020		Accesos a Matihuaca y otras ciudades	0.350	

V. **BENEFICIARIOS:**

360 habitantes

VI. **ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:**

Para poder llegar a la zona de intervención existe solo una vía de acceso asfaltada siendo esta: la Carretera de Huánuco – Lima hasta San Rafael, el tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Huánuco es de 75 minutos.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Ajo Huallaga  
Ing. Pablo Benito Santín Rulz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91680

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Ajo Huallaga  
Ing. William F. Coinchay Aixa  
SUBDIRECTOR  
SDEPNM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Ajo Huallaga  
Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

### VII. GEOLOGÍA:

La zona de estudio está ubicada en el cuadrángulo de Ambo, ubicada en la parte central del Perú, comprendida entre la Cordillera Occidental y Oriental, caracterizada por presentar geofomas variadas y relieves bajos a altas cumbres.

La estratigrafía se presenta desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario Reciente, diferenciada por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e ígneas. El Neo Proterozoico caracterizado por presentar esquistos micáceos con reducidos afloramientos de gneis, expuestos en la hoja de Ambo, correspondiendo al Complejo Marañón, siguiendo el Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana del Pérmico inferior y luego el Grupo Mitu del Pérmico superior.

En el área de estudio del proyecto se registran diferentes Unidades Litoestratigráficas. En base a la carta geológica del INGEMMET, hoja 21-k, Cuadrángulo de Ambo, estas Unidades Geológicas varían según la naturaleza de sedimentación, teniendo detritos de composición esquistosa, conglomerados basales con clastos de cuarcitas, rocas de naturaleza metamórfica y rocas intrusivas en secuencias sedimentarias.

Los procesos que han actuado para modificar el relieve actual son principalmente de tipo exógeno, como la denudación, meteorización, desplazamiento gravitacional y la erosión, así como de tipo endógeno, como la tectónica que formó el relieve montañoso o cordillerano inicial

En la margen derecha del río Huallaga los depósitos de sedimentos del Complejo del Marañón, están constituidos por esquistos micáceos, cuarcítico, sericítico, de estructura exfoliada, plegados, presentan un metamorfismo regional, por la extensión que se evidencian en el cuadrángulo de Ambo. Fuente (Estudio de aprovechamiento hídrico quebrada huranuisha).

### VIII. GEOMORFOLOGÍA:

La morfología del área de estudio es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las unidades litológicas.

Dentro de los agentes meteorizantes que tuvieron un papel preponderante en el modelado actual del área ha sido la temperatura del medio ambiente, las precipitaciones pluviales, la escorrentía superficial y subterránea.

Las unidades geomorfológicas más importantes las describimos a continuación:

a.- Relieve Cordillerano.- Corresponde a la formación de la Cordillera Oriental, producto de movimientos orogénicos, presentando un relieve elevado y con una intensa actividad de los procesos exógenos, sobresaliendo la erosión y acumulación de los materiales, observando fracciones de escarpas con fuerte pendiente, cumbres semiaplanadas y abruptas, los que están en relación directa con la resistencia de la roca basamento, con su origen, su composición mineralógica, su tectónica.

b.- Etapa Valle.- Corresponde al relieve de depresión, donde destacan los procesos exógenos, los que presentan formas de terrazas, quebradas con secciones en forma de "U", pontones o ventanas de roca basamento, con pendientes variadas que van desde moderadas a fuerte en las partes altas (zona de laderas), las que se encuentran parcialmente ocupadas como terrenos de cultivo y bisectadas por quebradas que desembocan en el río Huallaga, y las pendientes suave en las partes bajas donde se encuentra el cauce del río.

El cauce del río Huallaga, tiene rumbo de Sur - Norte, la que atraviesa formaciones geológicas como el Complejo Marañón, Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana, y Grupo Mitu; también se han formado terrazas de inundación y terrazas aluviales, estando actualmente en forma fraccionada.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91699

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay Aiza  
SUBDIRECTOR  
DEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Alber Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

**IX. HIDROLOGÍA:**

El comportamiento de la escorrentía fluvial depende mucho de las condiciones del suelo, cobertura vegetal topografía, altitud etc. El río Huallaga se inicia en las alturas de la Región Pasco a 4,500 msnm, a medida que va transcurriendo por pendientes abruptos va formando ríos importantes como el Río Chaupihuaranga, Pariamarca, Río Blanco, Río Tingo. En las inmediaciones de la ciudad de Ambo se junta con el Río Huertas, pasando por la ciudad de Huánuco recibe los afluentes del Río Higueras, río Conchumayo hasta el puente Taruca.

El período de retorno, es el intervalo promedio de tiempo en años (T), de que un evento máxima cualquiera (X) sea igualada o excedido por lo menos una vez, tiene una probabilidad (P) de ocurrencia de 1 en T casos es decir:  $P(X \geq x) = 1/T$  y/o  $T = 1/P(X \geq x)$

Cuadro 1. Periodos de retorno

Tipos de Zonas de Descolmatación	T.R. (Años)
En zonas urbanas	100
En zonas agrarias	50
En áreas montañosas	25

El presente estudio corresponde al diagnóstico físico de una sección de la cuenca del Río Huallaga e Higueras, correspondiente al área de influencia de la zonas de identificación en los ámbitos de los valles interandinos Huánuco.

La cuenca del río Huallaga es integrante de la Hoya hidrográfica Amazónica, nace en la estribación oriental de la planicie altiplánica del nudo de Pasco, se desarrolla en dirección al norte, tiene una longitud, hasta su desembocadura en el Marañón, de 1,043 km., con una pendiente del 1.92%, el área total de la cuenca es de 92,563 km<sup>2</sup>, nace sobre los 5,650 m.s.n.m, sus cerros más altos son el Santa Rosa y el Puyhuancocha, cerros que comúnmente mantienen nieve durante los veranos. Por lo general los cerros más altos en la cuenca están por debajo de los 4,800 m.s.n.m, un pequeño sector al Sur de la cuenca es altiplánica, de allí en adelante es común y generalizada la presencia de quebradas, lomas pequeñas, cerros que se suceden, áreas cubiertas por pastos y vegetación.

La cuenca no tiene nevados, la cobertura de nieve en los picos más altos puede estimarse temporal por encima de los 5,000 m.s.n.m, que hacen un área de 5.7 km<sup>2</sup>, área que no es representativa en el drenaje de las aguas durante el año, en la parte alta la cuenca se ha formado un importante número de lagunas, aproximadamente 303, la gran mayoría menores de 10 hectáreas que no logran almacenar agua suficiente para poder sostener grandes irrigaciones u otras actividades con el recurso hídrico durante el año.

El Huallaga se forma por dos afluentes menores, las quebradas Pariamarca y Pucayacu en la localidad de la Quinua sobre los 3,700 m.s.n.m.

Caudal máximo del río Huallaga, Estación de Aforo Puente Taruca

Periodo de retorno (años)	Factor de escorrentía C	Precipitación máxima (mm)	Área de la cuenca (has)	Pendiente promedio (m/km)	Caudal máximo
2		36.98			135.44
5		53.72			196.72
10		64.80			237.30
25		78.80			288.56
50	0.70	89.18	158,322.00	47.16	326.59
100		99.49			364.35
200		109.76			401.96

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91680

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos

300		115.76		423.93
500		123.31		451.58

b) En la siguiente tabla se recogen las características principales del riachuelo Pomabamba

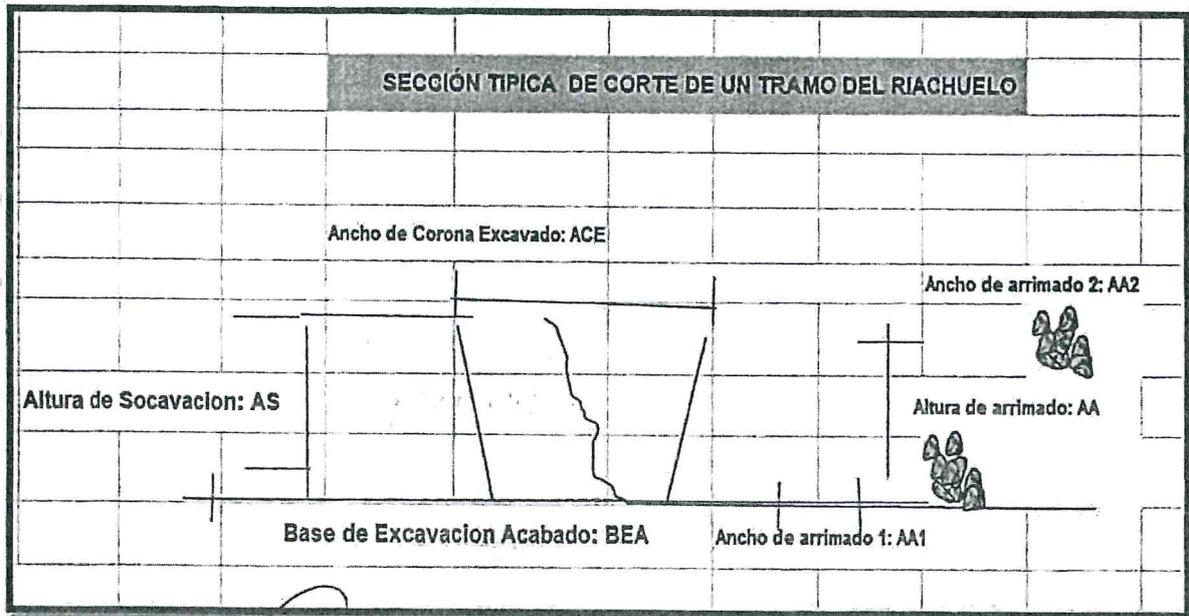
	UTM WGS, 84 Zona 18 S			Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	Longitud (m)	Pendiente Promedio %
	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)				
Inicio	370 694	8 856 947	2,698	31.7	34.2	14,036	0.25
Final	379 951	8 846 634	4,447				

**X. PROPUESTA TÉCNICA:**

A fin de mitigar los efectos adversos por el incremento del caudal del riachuelo Pomabamba y desborde e inundación de la Zona Urbana de la Margen derecha del río Huallaga de la capital de San Rafael, se ejecutaran las siguientes acciones:

- a) Movilización y desmovilización de equipos pesados especializados desde el punto de origen en la ciudad de Huánuco hasta el sector de la zona urbana de Pomabamba, debiendo realizar cuatros (2) viajes (uno al iniciar la obra y otro al finalizar la obra) en camión cama baja o tráiler con capacidad de carga de 34 toneladas para transportar 01 excavadoras sobre orugas de 240-320 HP, el recorrido es de aproximadamente 50 Km por viaje. La distribución de los equipos serán de uno (01), la excavadora trabajara en el cauce del riachuelo Pomabamba.
- b) Decolmatando del cauce en un tramo de 650 metros lineales con dimensiones de configuración del excavado aproximadas de altura de socavación  $h=2.00$  m, ancho de corona excavado  $ACE= 20.00$  m, base de excavación acabado  $BEA=17.00$  m con  $z=1.0$  retirando al borde externo de la ribera del riachuelo para después trasladarlo a otros puntos.
- c) Recuperación de la caja hidráulica en la coordenada UTM de inicio en E 370 754 y N 8 856 399 N y finalizando en E 370 679 y N 8 856 936.

**XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:**

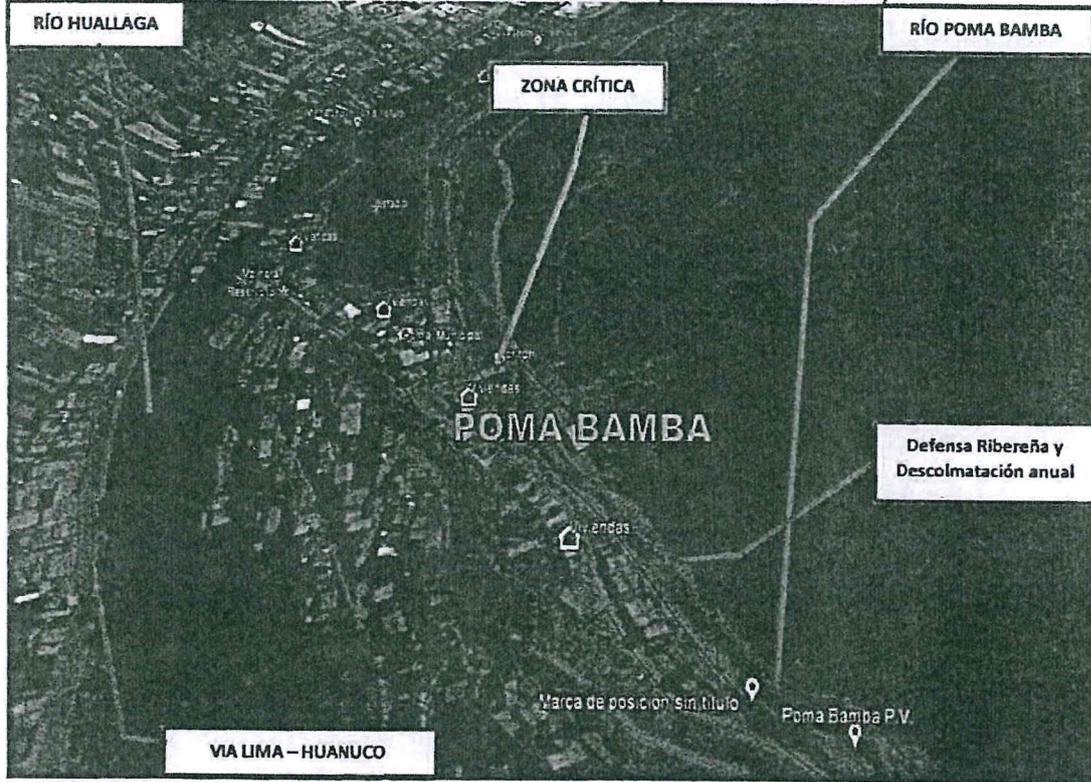


AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91689

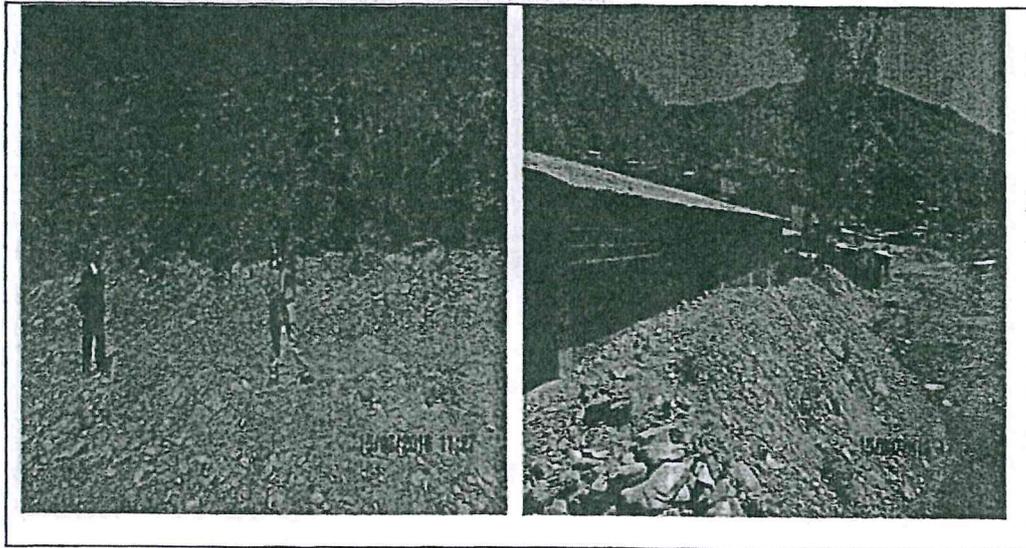
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 116208

**XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):**



**XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualлага  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 31899

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Hualлага  
 Ing. Abel Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 119209

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa del Agua Hualлага  
 Ing. Wilmar F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 DEPHM

**XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:**

Item	Descripción	Und.	Plazo de Ejecución (semanas)							
			1	2	3	4	5	6	7	8
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>									
1.01	CARTEL DE OBRA	glb								
1.02	CAMPAMENTO									
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km								
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>									
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb								
<b>03</b>	<b>DESCOLMATACION</b>									
03.01	ARRIMADO DE MATERIAL DE DECARTE	h-m								
03.05	RECUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA Y ABAJO	h-m								

**XVI. ANEXOS:**

Cuadro No. 01-02

**CALCULO HIDRÁULICO**

**SECCIÓN ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B) TR = 50 AÑOS**

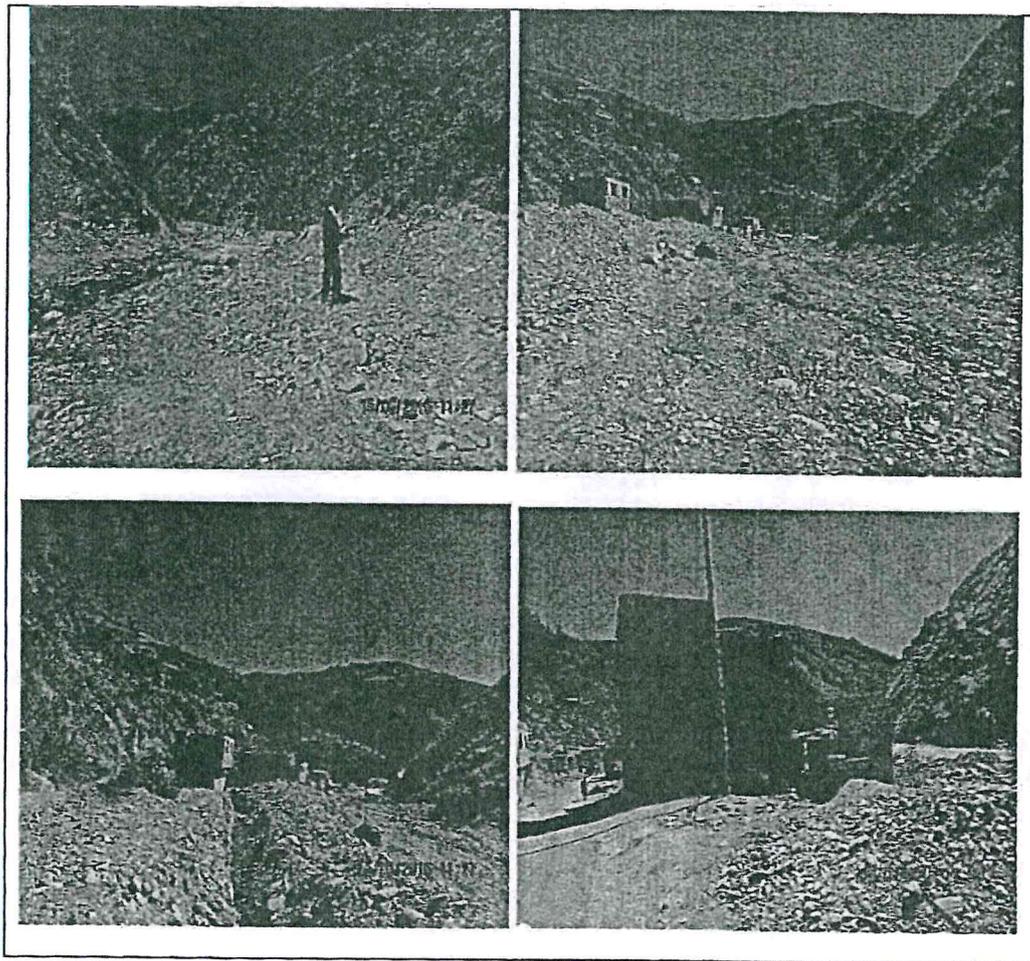
Expediente Técnico : CONFORMACION DE CAUCE MEDIANTE LA DESCOLMATACIÓN Y ARRIMADO DE MATERIAL DE CORTE SEMI COMPACTADO DEL TRAMO

FINAL DEL RIACHUELO POMABAMBA, DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE SAN RAFAEL, PROVINCIA DE AMBO, DEPARTAMENTO DE HUANUCO.

Q (m³/seg.)	MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON			MÉTODO DE AL TURNIN - MANNING		MÉTODO DE BLENCH	
	$B = K_s Q^{0.77}$			$B = (Q^{1/3} S^{1/3}) / (n K^{0.57} P^{0.045})$		$B = 1.49 Q^{0.375} F_b^{0.175}$	
20.00	Condiciones de Fondo de río	$K_s$	B (m)	Valores rugosidad de Manning (n)		B (m)	Factores
Pendiente Zona del Proyecto (m/m)	Fondo y orillas de grava	2.9	12.97	Descripción	n	9.34	Factor de Fondo
				Torrentas con derribo grueso y acarreo móvil = 0.045 - 0.050	0.05		Factor de Orilla
0.2500	MÉTODO DE PETTIS			Descripción	K	28.04	Material Grueso
	$B = 4.44 Q^{0.5}$			Valor practico = 10	10		
	B (m)			Coeficiente de Tipo de Río			Factores
	19.86			Descripción	m		
	MÉTODO DE LACEY			Para ríos de montaña			Materiales sueltos
	$B = 4.831 Q^{0.5}$			0.5			
B (m)			21.8		RESUMEN:		
					MÉTODO	B (m)	
					MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON	12.97	
					MÉTODO DE PETTIS	19.86	
					MÉTODO DE AL TURNIN - MANNING	9.34	
					MÉTODO DE BLENCH	28.04	
					MÉTODO DE LACEY	21.80	
					RECOMENDACION PRACTICA	10.00	
					→ PROMEDIO B:	18.35	
					→ SE ADOPTA B:	20.00	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91890

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118298  
 Ing. William F. Chinchy Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM



**XIV. PRESUPUESTO:**

PRESUPUESTO					
CONFORMACION DE CAUCE MEDIANTE LA DESCOLMATACION Y ARRIMADO DE MATERIAL DE CORTE SEMICOMPACTADO DEL TRAMO FINAL RIACHUELO POMABAMBA-SAN RAFAEL-AMBO					
Cliente		Costo al 12 julio 2016			
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>4,170.46</b>
1.01	CARTEL DE OBRA	und	0.34	481.74	163.79
1.02	CAMPAMENTO	glb	0.34	3,000.00	1,020.00
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km	10.667	280.00	2,986.67
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>16,000.000</b>
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	2.00	8000.00	16,000.000
<b>03</b>	<b>DESCOLMATACION</b>				<b>74,853.65</b>
03.01	ARRIMADO DE MATERIAL DE DECARTE	h-m	21.12	300.00	6,336.00
03.02	RECUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA Y ABAJO	h-m	244.71	280.00	68,517.65
	<b>Costo Directo</b>				<b>95,023.65</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>950.24</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>95,973.89</b>
<b>SON : NOVENTA Y CINCO MIL CON NOVECIENTOS SETENTA Y TRES CON 89/100 NUEVOS SOLES</b>					

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91698

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118295

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 DEPHM

### ANALISIS DE PARTIDA

OBRAS PROVISIONALES				
Movilización y desmovilización				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
Transporte de equipo pesado( Excavadora hidraulica y Bulldozer)-IDA y VUELTA	GLB	2.00	S/. 8,000.00	S/. 16,000.00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 16,000.00
Habilitación de los caminos de acceso.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	10.667	S/. 280.00	S/. 2,986.67
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 2,986.67
Recuperación de la caja hidraulica aguas arriba y abajo.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	244.71	S/. 280.00	S/. 68,517.65
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 68,517.65

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

*Pablo Benito Santín Ruiz*  
Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91680

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

*Albet Miguel Ramos Espín*  
Ing. Albet Miguel Ramos Espín  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 116209

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga

*William F. Chinchay Alza*  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
S/DEPHM

**FICHA DE INTERVENCIÓN DE LA ZONA VULNERABLE**

**I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN**

Descolmatación y Protección con rocas zona crítica de la confluencia del río Tingo con el río Huallaga margen izquierda, de la Comunidad Campesina de Vista Alegre

**II. UBICACIÓN**

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  COMUNIDAD CAMPEESINA

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA

**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:**

NORTE  ESTE

**IV. EVALUACIÓN**

**4.1. ZONA EXPUESTA A:**

La Comunidad Campesina de Vista Alegre se encuentra expuesta a inundación y erosión fluvial ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del río Tingo en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

**4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN:**

LEVE  MODERADO  FUERTE

**4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

En los años anteriores la municipalidades de Pallanchacra de Pasco y San Rafael de Huánuco y las comunidades campesinas asentadas construyeron en la margen derecha del río Tingo una defensa ribereña de 125 metros con concreto armado para proteger la institución educativa, en la margen izquierda construyeron una defensa ribereña enrocado con material de acarreo y con piedras de los alrededores, sin criterio técnico para proteger sus viviendas asentadas en la margen izquierda con las características siguientes: altura del dique 1. m, en promedio utilizando tierra para el sostén de la parte posterior del enrocado tipo (pirca), diámetro de rocas en promedio aproximado 1.0 m, para la protección de la población de la Comunidad Campesina Vista Alegre. Las frecuentes crecientes del río Tingo, como el ocurrido en gran magnitud en los años 2009, 2010 y 2013 han generado la erosión del talud de la infraestructura de protección en varios tramos con relación a la Comunidad Campesina Vista Alegre, encontrándose expuesta al peligro inminente de inundación por erosión de los enrocados rústicos que han sido construidos por los mismos pobladores con ayuda del combustible de la Municipalidad Distrital de San Rafael a consecuencia de las intensas precipitaciones y el incremento de la capacidad de transporte del Caudal del río Tingo y el alto pendiente por ser cabecera de cuenca hasta llegar al  $Q_{max} = 70 \text{ m}^3/\text{s}$ , la cual ocasionaría el desborde del río y consecuente

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP N° 91688

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
  
Ing. William F. Chinchay Aiza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

inundación de la población, poniendo en muy grave peligro a más de 300 habitantes que habitan en 50 viviendas, construidas. Cada vivienda se encuentra construida en un área entre 20 y 100 m<sup>2</sup> con material de la zona (adobe tapia de 01 y 02 pisos, techos de calamina, piso de tierra con ventanas acondicionadas con fierros y vidrios en la marginal se encuentran viviendas de material noble), cuyo costo promedio de construcción es de S/. 520.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) el 95% de viviendas de la zona son construidas con material rustico con techos de calamina doble agua, cuyo valor promedio de construcción es de S/. 520 Soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 Soles) el 5% es de material noble cuyo costo promedio de construcción es de S/. 675.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 54 000 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) Cerca del 50% de viviendas cuentan con instalación domiciliada de red de agua no potable. El 65% de viviendas cuentan con servicio de conexión domiciliaria de energía eléctrica, así como también la instalación de 10 postes de concreto de 4 m para alumbrado público, las principales calles de Vista Alegre a un son de material de tierra no afirmado, solo en la parte de la marginal de Huánuco a Lima cuanta con un paradero y las veredas que están paralelo a la marginal en la zona de Pasco; además, cuenta con una Institución Educativa Inicial – Primaria e Inicial donde estudian 40 niños en el nivel primaria y 08 niños en el nivel inicial ubicados en la margen derecha del río Tingo perteneciente al departamento de Pasco Provincia Daniel Alcides Carrión, Distrito de Pallanchacra, donde estudian 48 niños en total.

**V. BENEFICIARIOS:**

300 habitantes														
Hectáreas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada			Vías de Acceso (Calles)			
N°		N°	Material	N°	Material	N°	Material	N°	km	Pontón de la carretera marginal	Nombre	km		
	Hortalizas		Noble, Adobe y Tapia		Noble		Noble			Enrocado con pirca	Carretera marginal acceso a Vista alegre	0.200	0.450	calle no afirmado
1		50		1		1		1 01	0.30					

**VI. ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:**

Para poder llegar a la zona de intervención existe solo una vía de acceso asfaltada siendo esta: la Carretera de Huánuco – Lima hasta Pallanchacra y/o Puente Salcachupan el tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Huánuco es de 90 minutos.

**VII. GEOLOGÍA:**

La zona de estudio está ubicada en el cuadrángulo de Ambo, ubicada en la parte central del Perú, comprendida entre la Cordillera Occidental y Oriental, caracterizada por presentar geofomas variadas y relieves bajos a altas cumbres. La estratigrafía se presenta desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario Reciente, diferenciada por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e ígneas. El Neo Proterozoico caracterizado por presentar esquistos micáceos con reducidos afloramientos de gneis, expuestos en la hoja de Ambo, correspondiendo al Complejo Marañón, siguiendo el Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana del Pérmico inferior y luego el Grupo Mitu del Pérmico superior. En el área de estudio del proyecto se registran diferentes Unidades Litoestratigráficas. En base a la carta geológica del INGEMMET, hoja 21-k, Cuadrángulo de Ambo, estas Unidades Geológicas varían según la naturaleza de sedimentación, teniendo detritos de composición esquistosa, conglomerados basales con clastos de cuarcitas, rocas de naturaleza metamórfica y rocas intrusivas en secuencias sedimentarias.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Behito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91888

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 11229

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa de Agua  
 Ing. William F. Chinchay Aiza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

Los procesos que han actuado para modificar el relieve actual son principalmente de tipo exógeno, como la denudación, meteorización, desplazamiento gravitacional y la erosión, así como de tipo endógeno, como la tectónica que formó el relieve montañoso o cordillerano inicial

En la margen derecha del río Huallaga los depósitos de sedimentos del Complejo del Marañón, están constituidos por esquistos micáceos, cuarcítico, sericítico, de estructura exfoliada, plegados, presentan un metamorfismo regional, por la extensión que se evidencian en el cuadrángulo de Ambo. Fuente (Estudio de aprovechamiento hídrico quebrada huranuisha).

### VIII. GEOMORFOLOGÍA:

La morfología del área de estudio es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las unidades litológicas.

Dentro de los agentes meteorizantes que tuvieron un papel preponderante en el modelado actual del área ha sido la temperatura del medio ambiente, las precipitaciones pluviales, la escorrentía superficial y subterránea.

Las unidades geomorfológicas más importantes las describimos a continuación:

a.- Relieve Cordillerano.- Corresponde a la formación de la Cordillera Oriental, producto de movimientos orogénicos, presentando un relieve elevado y con una intensa actividad de los procesos exógenos, sobresaliendo la erosión y acumulación de los materiales, observando fracciones de escarpas con fuerte pendiente, cumbres semiplanadas y abruptas, los que están en relación directa con la resistencia de la roca basamento, con su origen, su composición mineralógica, su tectónica.

b.- Etapa Valle.- Corresponde al relieve de depresión, donde destacan los procesos exógenos, los que presentan formas de terrazas, quebradas con secciones en forma de "U", pontones o ventanas de roca basamento, con pendientes variadas que van desde moderadas a fuerte en las partes altas (zona de laderas), las que se encuentran parcialmente ocupadas como terrenos de cultivo y bisectadas por quebradas que desembocan en el río Huallaga, y las pendientes suave en las partes bajas donde se encuentra el cauce del río.

El cauce del río Huallaga, tiene rumbo de Sur - Norte, la que atraviesa formaciones geológicas como el Complejo Marañón, Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana, y Grupo Mitu; también se han formado terrazas de inundación y terrazas aluviales, estando actualmente en forma fraccionada.

### IX. HIDROLOGÍA:

El comportamiento de la escorrentía fluvial depende mucho de las condiciones del suelo, cobertura vegetal topografía, altitud etc. El río Huallaga se inicia en las alturas de la Región Pasco a 4,500 msnm, a medida que va transcurriendo por pendientes abruptos va formando ríos importantes como el Río Chaupihuaranga, Paríamarca, Río Blanco, Río Tingo. En las inmediaciones de la ciudad de Ambo se junta con el Río Huertas, pasando por la ciudad de Huánuco recibe los afluentes del Río Higuera, río Conchumayo hasta el puente Taruca.

El periodo de retorno, es el intervalo promedio de tiempo en años (T), de que un evento máxima cualquiera (X) sea igualada o excedido por lo menos una vez, tiene una probabilidad (P) de ocurrencia de 1 en T casos es decir:  $P(X \geq x) = 1/T$  y/o  $T = 1/P(X \geq x)$

Cuadro 1. Periodos de retorno

Tipos de Zonas de Descolmatación	T.R. (Años)
En zonas urbanas	100

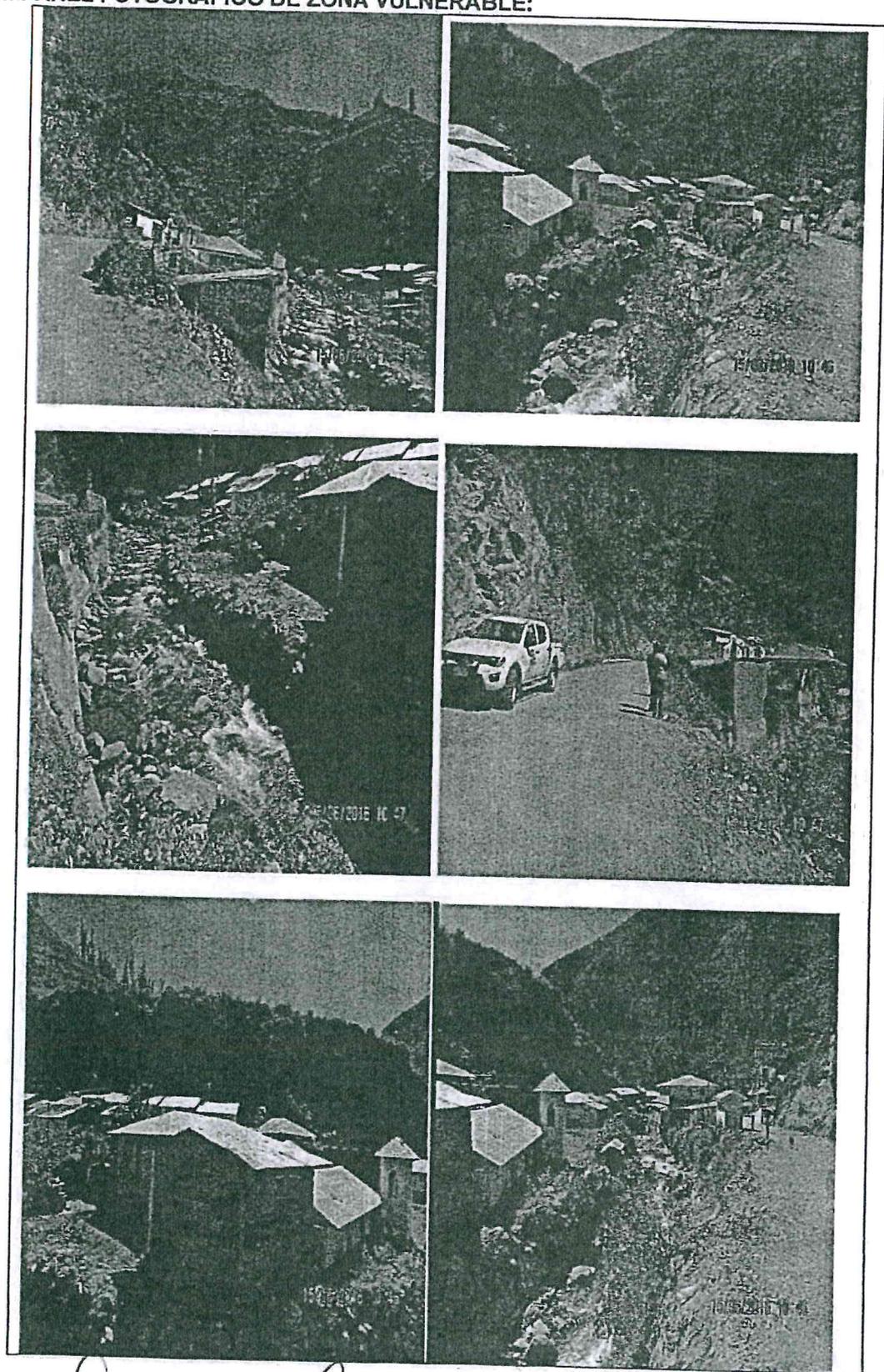
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91699

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alag. Albot Miguel Ramos Espinar  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

**XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:**



**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
**Ing. Benito Santin Ruiz**  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91289

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
**Ing. Albet Miguel Ramos Espinar**  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Autoridad Administrativa de Agua Huallaga  
**Ing. William F. Chinchay Alza**  
 SUBDIRECTOR  
 BDEPHM

**XIV. PRESUPUESTO:**

PRESUPUESTO						
DESCOLMATACION Y ENROCADO DEL RIO TINGO, SECTOR VISTA ALEGRE - SAN RAFAEL - AMBO						
Cliente					Costo al 12 julio 2016	
Ítem	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,490.46</b>	
1.01	CARTEL DE OBRA	und	0.34	481.74	163.79	
1.02	CAMPAMENTO	glb	0.34	3,000.00	1,020.00	
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km	4.667	280.00	1,306.67	
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,000.000</b>	
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	4.00	3000.00	12,000.000	
<b>03</b>	<b>ENROCADO</b>				<b>101,313.39</b>	
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m	89.10	300.00	26,730.00	
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m	89.10	300.00	26,730.00	
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m	41.77	300.00	12,529.69	
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m	167.06	150.00	25,059.38	
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALUD DEL DIQUE	h-m	34.21	300.00	10,264.32	
	<b>Costo Directo</b>				<b>115,803.85</b>	
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>1,158.04</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>116,961.89</b>	
<b>SON : CIENTO DIECISÉIS MIL NOVECIENTOS SESENTA UNO CON 89/100 NUEVOS SOLES</b>						

**XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:**

Ítem	Descripción	Und.	Plazo de Ejecución (semanas)							
			1	2	3	4	5	6	7	8
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>									
1.01	CARTEL DE OBRA	glb								
1.02	CAMPAMENTO									
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km								
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>									
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb								
<b>03</b>	<b>ENROCADO</b>									
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m								
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m								
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m								
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m								
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALU DEL DIQUE	h-m								

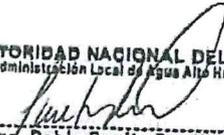
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 81568

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 218288

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa de Agua Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Atza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

VI. ANEXOS

<b>CALCULO HIDRÁULICO</b>									
<b>SECCIÓN ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE ( B ) TR = 50 AÑOS</b>									
Proyecto :		0.00							
0.00									
Q <sub>disco</sub> (m³/seg)	MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON			MÉTODO DE ÁLTUNN - MANNING			MÉTODO DE BLENCH		
	B = K <sub>1</sub> Q <sup>0.72</sup>			B = (Q <sup>1.48</sup> S <sup>0.54</sup> ) / (n K <sup>0.77</sup> Q <sup>0.48</sup> )			B = 1.81 (Q F <sub>1</sub> / F <sub>2</sub> ) <sup>0.72</sup>		
70.00	Condiciones de Fondo de río	K <sub>1</sub>	B (m)	Valores rugosidad de Manning (n)		B (m)	Factores		B (m)
Pendiente Zona del Proyecto (m/m)	Fondo y orillas de grava	2.9	24.26	Descripción		n	Factor de Fondo	F <sub>1</sub>	B (m)
				Torrentes con derrubio grueso y acarreo móvil = 0.045 - 0.050					
0.0189	MÉTODO DE PETTIS			Descripción		K	Factor de Orilla	F <sub>2</sub>	B (m)
	B = 4.44 Q <sup>0.5</sup>			Valor practico = 10					
B (m)			Coeficiente de Tipo de Río		m				
37.15			Descripción		Para ríos de montaña				
0.5									
MÉTODO DE LACEY			RESUMEN :						
B = 4.831 Q <sup>0.5</sup>			MÉTODO						
B (m)			MÉTODO						
40.42			MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON						
			MÉTODO DE PETTIS						
			MÉTODO DE ÁLTUNN - MANNING						
			MÉTODO DE BLENCH						
			MÉTODO DE LACEY						
			B (m)						
			24.26						
			37.15						
			29.29						
			52.46						
			40.42						
			RECOMENDACIÓN PRACTICA						
			B (m)						
			0.00						
			====> PROMEDIO B :						
			36.72						
			====> SE ADOPTA B :						
			38.00						

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91680

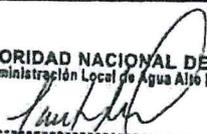
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. William F. Chincay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

### ANALISIS DE PARTIDA

#### OBRAS PROVISIONALES

Movilización y desmovilización				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
Transporte de equipo pesado( Excavadora hidraulica y Bulldozer)-IDA y VUELTA	GLB	4.00	S/. 3,000.00	S/. 12,000.00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 12,000.00
Habilitación de los caminos de acceso.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	4.667	S/. 280.00	S/. 1,306.67
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 1,306.67
ENROCADO AL VOLTEO				
Selección de roca natural.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	89.10	S/. 300.00	S/. 26,730.00
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 26,730.00
Acopio de roca en punto de cargulo				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	89.10	S/. 300.00	S/. 26,730.00
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 26,730.00
Cargulo y transporte de roca.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	41.77	S/. 300.00	S/. 12,529.69
Camion volquete	h-m	167.06	S/. 150.00	S/. 25,059.38
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 37,589.06
Arrimado de rocas en el talud del dique.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel N°2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	34.21	S/. 300.00	S/. 10,264.32
<b>COSTO TOTAL</b>				S/. 10,264.32

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 81800

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. Alberto Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa de Agua Alto Huallaga  
  
 Ing. William F. Chinchay Aiza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM

## ALTURA HIDRAULICO ESPIGON TR=50 AÑOS

### SECTOR :Vista Alegre

CALCULO DEL TIRANTE		
MÉTODO DE MANNING - STRICKLER (B > 30 M)		
$t = ((Q / (Ks \cdot B \cdot S^{1/2}))^{1/5}$		
Valores para Ks para Gaucos Naturales (Inversa de n)		(m)
Descripción	Ks	
Cauces de Río con fuerte transporte de acarreo = 28	28	
Caudal de Diseño (m³/seg)		0.64
Q = 70.00		
Ancho Estable - Pflandía (m)		
B = 38.00		
Pendiente del Tramo de estudio		
S = 0.01890		

Formula de Manning : Velocidad Media (m/s) >>>>>  $V = R^{2/3} \cdot S^{1/2} / n$

Radio Hidráulico >>> R = A/P >>>>>>>		R :	Pendiente de Fondo >>> S	
Tirante medio (y)	Taluz de Borde (Z)		S =	0.01890
y = 0.64	Z = 2		Coeficiente de Rugosidad de Manning	
Ancho de Equilibrio (B)		0.61	Descripción	n
B = 38.00			Cauces de Río con fuerte transporte de acarreo =	0.035
Area (m²)	Perimetro (m)		0.035	
A = 23.5	P = 38.30			
>>>>>>>		V = 2.83	m/seg	

Numero de Froude :  $F = V / (g \cdot y)^{1/2}$

Velocidad media de la corriente (m/s)	Aceleración de la Gravedad	Profundidad Hidraulica Media = Area Mojada / Ancho Superficial	Froude (F)
V = 2.83	g = 9.81	y = A / B >>>	1.15
		y = 0.62	

Tipo de Flujo : **FLUJO SUPERCRITICO**

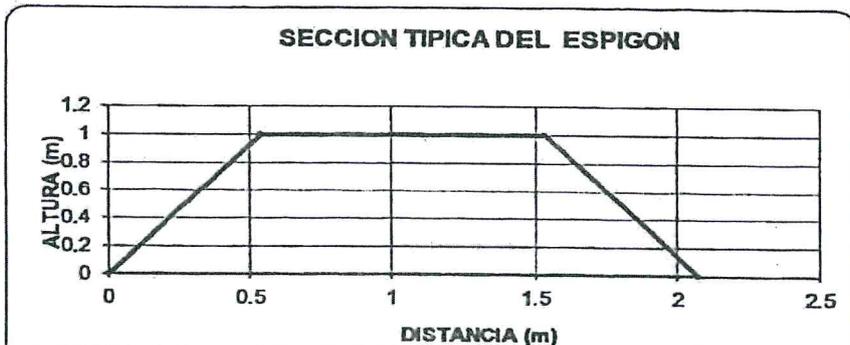
Calculo de la Altura de Dique sin bordo libre

Bordo Libre (BL) = e e				AL-TURA DE MURO (H <sub>M</sub> )	
Caudal máximo m³/s	φ	φ	e = V²/2g	BL	H <sub>M</sub> = y + BL
100.00	200.00	2	0.41	0.00	y : Tirante de diseño (m)
90.00	180.00	1.7			y = 0.64
80.00	160.00	1.4			>>>>> H <sub>M</sub> = 0.64
40.00	80.00	1.2			Por Procesos Constructivos
20.00	40.00	1.1			>>>>> H <sub>M</sub> = 1.00

Caudal de Diseño (m³/seg) : **70.00**

Por lo Tanto las características Geométricas del dique a construir son :

ALTURA PROMEDIO DE DIQUE (m) =	0.63	1.00 m
ALTURA PROMEDIO DE ENROCADO (m) =		1.00 m
ANCHO DE CORONA (m) =		1.00
TALUD :	H	V
Cara Humeda	0.54	: 1
Cara seca	0.54	: 1
AREA (m²) =		1.04



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Sanlín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 81660

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

Ing. Abel Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 116206

CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)										
METODO DEL LIST VAN LEVEDEV										
<b>Suelos Granulares - No Cohesivos</b>										
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots(1)$										
<b>Suelos Cohesivos</b>										
$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.60 \gamma_s^{1.18} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots(2)$										
Donde:										
$t_s$ = Tirante despues de producirse la socavacion (m)										
$t$ = Tirante sin socavacion (m)										
$t = 0.64$ m										
$D_m$ = Diametro Medio de las particulas (mm)										
$D_m = 19$ mm										
$\gamma_s$ = Peso Especifico suelo (Kg/m <sup>3</sup> )										
$\mu$ = Coeficiente de Contraccion										
$\alpha$ = Coeficiente >>>>>										
$\alpha = Q / (t_m^{5/3} B \mu)$										
Tirante medio ( $t_m = A/B$ )	Q (Caudal de Deseño)	Coeficiente de Contraccion ( $\mu$ ) Tabla N° 01	Ancho Estable	$\alpha$						
$t_m = 0.62$	70.00	$\mu = 0.99$	$B = 38.00$	4.15						
PROFUNDIDAD DE SOCAVACION PARA SUELOS NO COHESIVO .....(1):										
X: Exponente que depende de $D_m$ para suelos Granulares No Cohesivos y $\gamma_s$ para suelos cohesivos >>>>> TABLA N° 03		Coeficiente por Tiempo de Retorno: $\beta$ (Tabla N° 04)	TIRANTE DE SOCAVACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS							
X (Tabla N° 03)	$1/x+1$	$\beta$	$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$							
$x = 0.32$	0.76	$\beta = 0.97$	$t_s = 1.23$ m							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>H_s</math></td> <td>= <math>t_s - t</math></td> </tr> <tr> <td><math>H_s</math></td> <td>= 0.59 m</td> </tr> </tbody> </table>					PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)		$H_s$	= $t_s - t$	$H_s$	= 0.59 m
PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)										
$H_s$	= $t_s - t$									
$H_s$	= 0.59 m									

1. Perfil antes de la erosión

2. Perfil de equilibrio tras la erosión

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Fabio Benito Santin Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91688

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SOEPHM

## CALCULO ESTRUCTURAL : Profundidad de Uña

Proyecto :

**CONST. DEFENSA RIBEREÑA PARA LA PROTECCION DE  
VIVIENDAS, MARGEN IZQUIERDO RIO TINGO  
COMUNIDAD CAMPESINA VISTA ALEGRE, DISTRITO SAN  
RAFAEL, PROVINCIA AMBO, REGION HUANUCO**

Profundidad de Socavacion ( $H_s$ ) =	0.59	=>	Profundidad de Uña ( $P_{UNA}$ ) =	$FS \cdot H_s$
---------------------------------------	------	----	------------------------------------	----------------

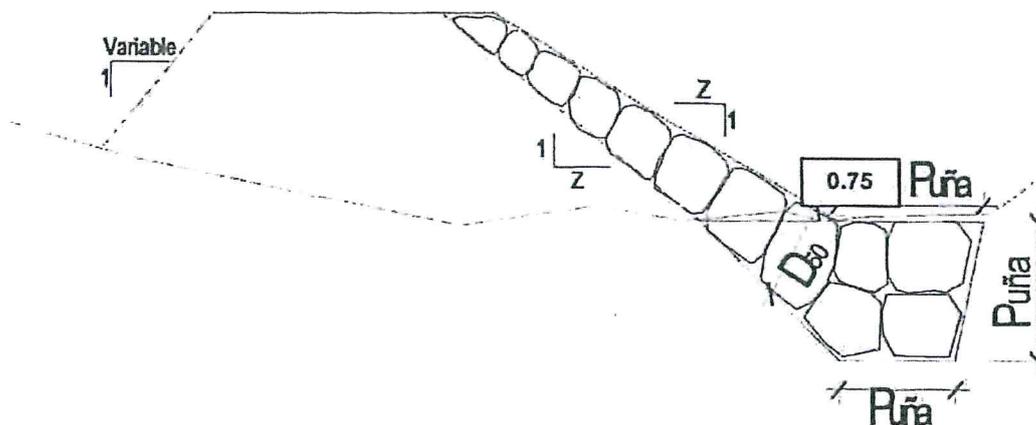
$FS = 1.25$

$P_{UNA} = 0.73$

Por lo Tanto Seleccionamos :

$P_{UNA} =$	0.73	m
-------------	------	---

### PROTECCION DEL PIE DE TALUD



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 81630

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Abel Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP Nº 11206

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
DEPHM

**FICHA DE INTERVENCIÓN DE LA ZONA VULNERABLE**

**I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN:**

Descolmatación y Protección con rocas en la zona critica margen derecha del rio Huallaga, sector de Huayopampa

**II. UBICACIÓN:**

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA

**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:**

NORTE  ESTE

**IV. EVALUACIÓN:**

**4.1. ZONA EXPUESTA A:**

En el sector de Huayopampa, en la margen derecha del río Huallaga, para proponer las medidas preventivas específicas, con el propósito de reducir los efectos negativos de los peligros potencialmente dañinos, que pone en riesgo la población del Centro Poblado de Huayopampa se encuentra expuesta a inundación y erosión fluvial ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del río Huallaga en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

**4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN**

LEVE  MODERADO  FUERTE

**4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

En los años anteriores el Gobierno Regional de Huánuco construyeron en la margen derecha del río Huallaga una defensa ribereña de 261 metros con enrocado para proteger la población asentada en el centro poblado menor de Huayopampa, institución públicas y privadas asentadas en la margen derecha del río Huallaga para proteger sus viviendas asentadas en la margen derecha con las características siguientes: altura del dique 1. m, en promedio el cual ha colapsado debido a la presión del río Huallaga y al cúmulo de residuos de desmonte arrojado por los pobladores de la zona urbana de Huánuco y Amarilis debido al crecimiento poblacional desordenado. Las frecuentes crecientes del río Huallaga en el sector denominado Huayopampa, está comprendido dentro del valle - Ambo – Huánuco, por su ubicación en el valle interandino, no escapa al peligro de inundaciones, por estar bañado por el río Huallaga, sujeto a cambios climáticos repentinos, expuesto al peligro de máximas avenidas

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. Pablo Benito Santin Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91889

1

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. William F. Chinchay Aiz  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
*[Firma]*  
Ing. Abel Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

extraordinarias, como lo ocurrido en años anteriores 1982, 1995, 1998, 2007, 2008 y 2010 en esta región, causando serios daños a la agricultura, como el ocurrido en gran magnitud en los años 2009, 2010 y 2013 han generado la erosión del talud de la infraestructura de protección en varios tramos con relación al sector de Huayopampa, encontrándose expuesta al peligro inminente de inundación por erosión del muro de contención que han sido construidos por el gobierno regional a consecuencia de las intensas precipitaciones y el incremento de la capacidad de transporte del Caudal del río Huallaga y el alto pendiente por ser cabecera de cuenca hasta llegar al  $Q_{max} = 311 \text{ m}^3/\text{s}$ , la cual ocasionaría el desborde del río y consecuente inundación de la población, poniendo en muy grave peligro a más de 4,500 habitantes que habitan en 900 viviendas, construidas. Cada vivienda se encuentra construida en un área entre 80 y 320 m<sup>2</sup> con material noble (de 01, 02, 03, pisos, con ventanas acondicionadas con fierros y vidrios en la marginal se encuentran viviendas con mejores acabado por ser una zona comercial), cuyo costo promedio de construcción es de S/. 675.00 soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 135 000 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) el 50% de viviendas de la zona son construidas con material noble y el otro 50% de construcción rustica con techos de calamina doble agua, cuyo valor promedio de construcción es de S/. 520 Soles por m<sup>2</sup> (por vivienda equivale a S/. 31 200 Soles), Cerca del 90% de viviendas cuentan con instalación domiciliada de red de agua no potable. El 95% de viviendas cuentan con servicio de conexión domiciliar de energía eléctrica, así como también la instalación de alumbrado público con postes de concreto de 4 m para, las principales calles avenidas de los dos centros poblados cuentan con instituciones públicas y privadas (Colegios, escuelas e instituciones diversas).

En el aspecto socio económico, la actividad agrícola es la principal, dedicados al cultivo de hortalizas, alfalfa entre otros, en un área de 10 Has. Las avenidas que más han afectado ha sido del año 2007, que origino pérdidas considerables, la inundación de más de 5 Has de hortalizas, y el año 2010 ha inundado 3.0 has, afectando 8 viviendas, destruyendo parte de la trocha carrozable y la defensa ribereña existente que ha colapsado en varios puntos de este sector en una longitud de 261 ml a diferencia del fenómeno de El Niño (1997-1998) ha ocasionado mayores daños inundando 10 viviendas y la institución educativa, aproximadamente S/. 172,000.00 Nuevos Soles, como consecuencia de estos daños ocasionado por la naturaleza y lo pobladores migran a la selva de Tingo María, otros a la ciudad formando nuevos asentamientos humanos o pueblos jóvenes.

**V. BENEFICIARIOS:**

4,500 habitantes													
Hectáreas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada			Vías de Acceso Calles		
N°		N°	Material Noble, Adobe y Tepia	N°	Material Noble Adobe	N°	Material Noble, Adobe	N°	km	Defensa ribereña Enrocado	Nombre	km	Calles afirmadas
10	Hortalizas y Frutales	900				1		1	0.26		Calles		

**VI. ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:**

Para poder llegar a la zona de intervención existe solo una vía de acceso asfaltada siendo esta: la Carretera de Huánuco – Tingo María hasta el sector Huayopampa, el tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Huánuco es de 05 minutos.

**VII. GEOLOGÍA:**

La zona de estudio está ubicada en el cuadrángulo de Ambo, ubicada en la parte central del Perú, comprendida entre la Cordillera Occidental y Oriental, caracterizada por presentar geofomas variadas y relieves bajos a altas cumbres.

12

<p>AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Administración Local de Agua Alto Huallaga</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Ing. Pablo Benito Santín Ruiz Administrador Local del Agua CIP: 81680</p>	<p>AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Administración Local de Agua Alto Huallaga</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Ing. William F. Chingray Alza SUBDIRECTOR SDEPRM</p>	<p>AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Administración Local de Agua Alto Huallaga</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Ing. Miguel Ramos Espinar CIP N° 119208</p>
--	---	--

La estratigrafía se presenta desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario Reciente, diferenciada por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas e ígneas. El Neo Proterozoico caracterizado por presentar esquistos micáceos con reducidos afloramientos de gneis, expuestos en la hoja de Ambo, correspondiendo al Complejo Marañón, siguiendo el Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana del Pérmico inferior y luego el Grupo Mitu del Pérmico superior.

En el área de estudio del proyecto se registran diferentes Unidades Litoestratigráficas. En base a la carta geológica del INGEMMET, hoja 21-k, Cuadrángulo de Ambo, estas Unidades Geológicas varían según la naturaleza de sedimentación, teniendo detritos de composición esquistosa, conglomerados basales con clastos de cuarcitas, rocas de naturaleza metamórfica y rocas intrusivas en secuencias sedimentarias.

Los procesos que han actuado para modificar el relieve actual son principalmente de tipo exógeno, como la denudación, meteorización, desplazamiento gravitacional y la erosión, así como de tipo endógeno, como la tectónica que formó el relieve montañoso o cordillerano inicial

En la margen derecha del río Huallaga los depósitos de sedimentos del Complejo del Marañón, están constituidos por esquistos micáceos, cuarcítico, sericítico, de estructura exfoliada, plegados, presentan un metamorfismo regional, por la extensión que se evidencian en el cuadrángulo de Ambo. Fuente (Estudio de aprovechamiento hídrico quebrada huranuisha).

### VIII. GEOMORFOLOGÍA:

La morfología del área de estudio es el resultado de los efectos degradatorios causados por los agentes de meteorización que han actuado sobre las unidades litológicas.

Dentro de los agentes meteorizantes que tuvieron un papel preponderante en el modelado actual del área ha sido la temperatura del medio ambiente, las precipitaciones pluviales, la escorrentía superficial y subterránea.

Las unidades geomorfológicas más importantes las describimos a continuación:

a.- Relieve Cordillerano.- Corresponde a la formación de la Cordillera Oriental, producto de movimientos orogénicos, presentando un relieve elevado y con una intensa actividad de los procesos exógenos, sobresaliendo la erosión y acumulación de los materiales, observando fracciones de escarpas con fuerte pendiente, cumbres semiaplanadas y abruptas, los que están en relación directa con la resistencia de la roca basamento, con su origen, su composición mineralógica, su tectónica.

b.- Etapa Valle.- Corresponde al relieve de depresión, donde destacan los procesos exógenos, los que presentan formas de terrazas, quebradas con secciones en forma de "U", pontones o ventanas de roca basamento, con pendientes variadas que van desde moderadas a fuerte en las partes altas (zona de laderas), las que se encuentran parcialmente ocupadas como terrenos de cultivo y bisectadas por quebradas que desembocan en el río Huallaga, y las pendientes suave en las partes bajas donde se encuentra el cauce del río.

El cauce del río Huallaga, tiene rumbo de Sur - Norte, la que atraviesa formaciones geológicas como el Complejo Marañón, Grupo Ambo, Grupo Tarma-Copacabana, y Grupo Mitu; también se han formado terrazas de inundación y terrazas aluviales, estando actualmente en forma fraccionada.

### IX. HIDROLOGÍA:

El comportamiento de la escorrentía fluvial depende mucho de las condiciones del suelo, cobertura vegetal topografía, altitud etc. El río Huallaga se inicia en las alturas de la Región Pasco a 4,500 msnm, a medida que va transcurriendo por pendientes abruptos va formando ríos importantes como el Río Chaupihuaranga, Pariamarca, Río Blanco, Río Tingo. En las inmediaciones de la ciudad de Ambo se junta con el Río Huertas, pasando por la ciudad de Huánuco recibe los afluentes del Río Higuera, río Conchumayo hasta el puente Taruca.

50	0.98000	51.9	48.2	168.8	26.4
100	0.99000	57.4	51.2	182.3	27
200	0.99500	63.1	53.8	196	27.5
500	0.99800	71.2	57	214	28.1

Análisis estadístico de caudales. El análisis de frecuencias se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son

- Distribución Beta
- Distribución Log-Normal (3 Parámetros)
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Pearson III
- Distribución Gumbel Máximo y Mínimo
- Distribución Triangular
- Distribución Gamma
- Distribución Gamma (3 Parámetros)
- Distribución de Valor Extremo general (GEV)

Los datos de caudales fueron ajustados a una serie de distribuciones teoricas comunmente usadas en estudios hidrológicos mediante el software Easyfit Professional Version 5.5 obteniendo rangos de ajuste mediante la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov. La distribución de Valor Extremo General (GEV) tuvo el mejor ajuste. Los caudales obtenidos servirán para estudiar los escenarios hidráulicos del tramo del rio Tingo mediante modelamiento matemático.

Cuadro 4. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Años	Caudal (m³/s)
200	1,136.55
100	939.42
50	476.91
25	411.61
10	323.60

X. PROPUESTA TÉCNICA:

Conformación de dique con roca  $\phi=1.0$  y  $1.5$  m en una longitud de 261 m., de altura  $h=3.00$  m, apoyado sobre un talud  $z=1$ , base mayor  $B= 7.45$  m, corona de enrocado  $b=2.50$ m y recuperación de la caja hidráulica aguas arriba y abajo en la coordenada UTM de inicio en 364 672 E, 8 904 009 N y finalizando en 364 661 E, 8 904 256m N.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Hualлага  
Ing. Pablo Benito Santín Ruíz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91680

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Hualлага  
Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa de Agua Alto Hualлага  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
-DEPHM

### Análisis de la Información pluviométrica

Para el cálculo de caudales en el punto de control se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de interés, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para periodos de retorno 10, 20, 50 y 100 años

El análisis de frecuencias se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

- \_ Distribución Beta
- \_ Distribución Log-Normal (3 Parámetros)
- \_ Distribución Gumbel
- \_ Distribución Log Pearson III
- \_ Distribución Gumbel Máximo y Mínimo
- \_ Distribución Triangular
- \_ Distribución Gamma
- \_ Distribución Gamma (3 Parámetros)
- \_ Distribución de Valor Extremo general (GEV)

Los datos de Precipitaciones Máximas en 24 horas en la estación Taruca fueron ajustados a una serie de distribuciones teóricas comúnmente usadas en estudios hidrológicos mediante el software Easyfit Professional Versión 5.5 obteniendo rangos de ajuste mediante la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov. Para determinar cuál de las distribuciones estudiadas se adaptan mejor a la información histórica, se tienen tres pruebas de bondad utilizadas cuyos resultados se muestran a continuación.

Cuadro 2. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Periodo de retorno y probabilidad		Smirnov - Kolmogorov				
		JACAS CHICO	CARPISH	HUANUCO	AMBO	CHAGLLA
Años	$P=1-1/T$	GEV	GEV	Gamma (3P)	Gamma (3P)	Log Pearson 3
5	0.80000	42	72.3	31.3	71.2	41.1
10	0.90000	44.7	79.1	35.6	78.8	46.5
20	0.95000	46.7	85.3	39.4	86	51.3
25	0.96000	47.2	87.2	40.6	88.3	52.8
50	0.98000	48.6	92.7	44.1	95	57.1
100	0.99000	49.7	97.9	47.5	101.6	61.1
200	0.99500	50.5	103	50.7	108	64.9
500	0.99800	51.14	109	54.8	116.3	69.7

Cuadro 3. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Periodo de retorno y probabilidad		Smirnov - Kolmogorov			
		CERRO DE PASCO	YANAHUANCA	TINGO MARIA	OYON
Años	$P=1-1/T$	GEV	GEV	Gamma (3P)	Gamma (3P)
5	0.80000	35.1	35.3	121.5	22.7
10	0.90000	40	40	136.2	24.3
20	0.95000	45	43.9	150.3	25.3
25	0.96000	46.7	45	154.8	25.6

El periodo de retorno, es el intervalo promedio de tiempo en años (T), de que un evento máxima cualquiera (X) sea igualada o excedido por lo menos una vez, tiene una probabilidad (P) de ocurrencia de 1 en T casos es decir:  $P(X \geq x) = 1/T$  y/o  $T = 1/P(X \geq x)$

Cuadro 1. Periodos de retorno

Tipos de Zonas de Descolmatación	T.R. (Años)
En zonas urbanas	100
En zonas agrarias	50
En áreas montañosas	25

El presente estudio corresponde al diagnóstico físico de una sección de la cuenca del Río Huallaga e Higuera, correspondiente al área de influencia de la zonas de identificación en los ámbitos de los valles interandinos Huánuco.

La cuenca del río Huallaga es integrante de la Hoya hidrográfica Amazónica, nace en la estribación oriental de la planicie altiplánica del nudo de Pasco, se desarrolla en dirección al norte, tiene una longitud, hasta su desembocadura en el Marañón, de 1,043 km., con una pendiente del 1.92%, el área total de la cuenca es de 92,563 km<sup>2</sup>, nace sobre los 5,650 m.s.n.m, sus cerros más altos son el Santa Rosa y el Puyhuancocha, cerros que comúnmente mantienen nieve durante los veranos. Por lo general los cerros más altos en la cuenca están por debajo de los 4,800 m.s.n.m, un pequeño sector al Sur de la cuenca es altiplánica, de allí en adelante es común y generalizada la presencia de quebradas, lomas pequeñas, cerros que se suceden, áreas cubiertas por pastos y vegetación.

La cuenca no tiene nevados, la cobertura de nieve en los picos más altos puede estimarse temporal por encima de los 5,000 m.s.n.m, que hacen un área de 5.7 km<sup>2</sup>, área que no es representativa en el drenaje de las aguas durante el año, en la parte alta la cuenca se ha formado un importante número de lagunas, aproximadamente 303, la gran mayoría menores de 10 hectáreas que no logran almacenar agua suficiente para poder sostener grandes irrigaciones u otras actividades con el recurso hídrico durante el año.

El Huallaga se forma por dos afluentes menores, las quebradas Pariamarca y Pucayacu en la localidad de la Quinoa sobre los 3,700 m.s.n.m.

Caudal máximo del río Huallaga, Estación de Aforo Puente Taruca

Periodo de retorno (años)	Factor de escorrentía C	Precipitación máxima (mm)	Área de la cuenca (has)	Pendiente promedio (m/km)	Caudal máximo
2	0.70	36.98	158,322.00	47.16	135.44
5		53.72			196.72
10		64.80			237.30
25		78.80			288.56
50		89.18			326.59
100		99.49			364.35
200		109.76			401.96
300		115.76			423.93
500		123.31			451.58

b) En la siguiente tabla se recogen las características principales del río Huallaga

	UTM WGS, 84 Zona 18 S			Área (km <sup>2</sup> )	Perimetro (km)	Longitud (m)	Pendiente Promedio %
	Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)				
Inicio	364 642	8 904 166	1,879	1217	298.4	81.42	0.17
Final	375 512	8 818 321	4,448				

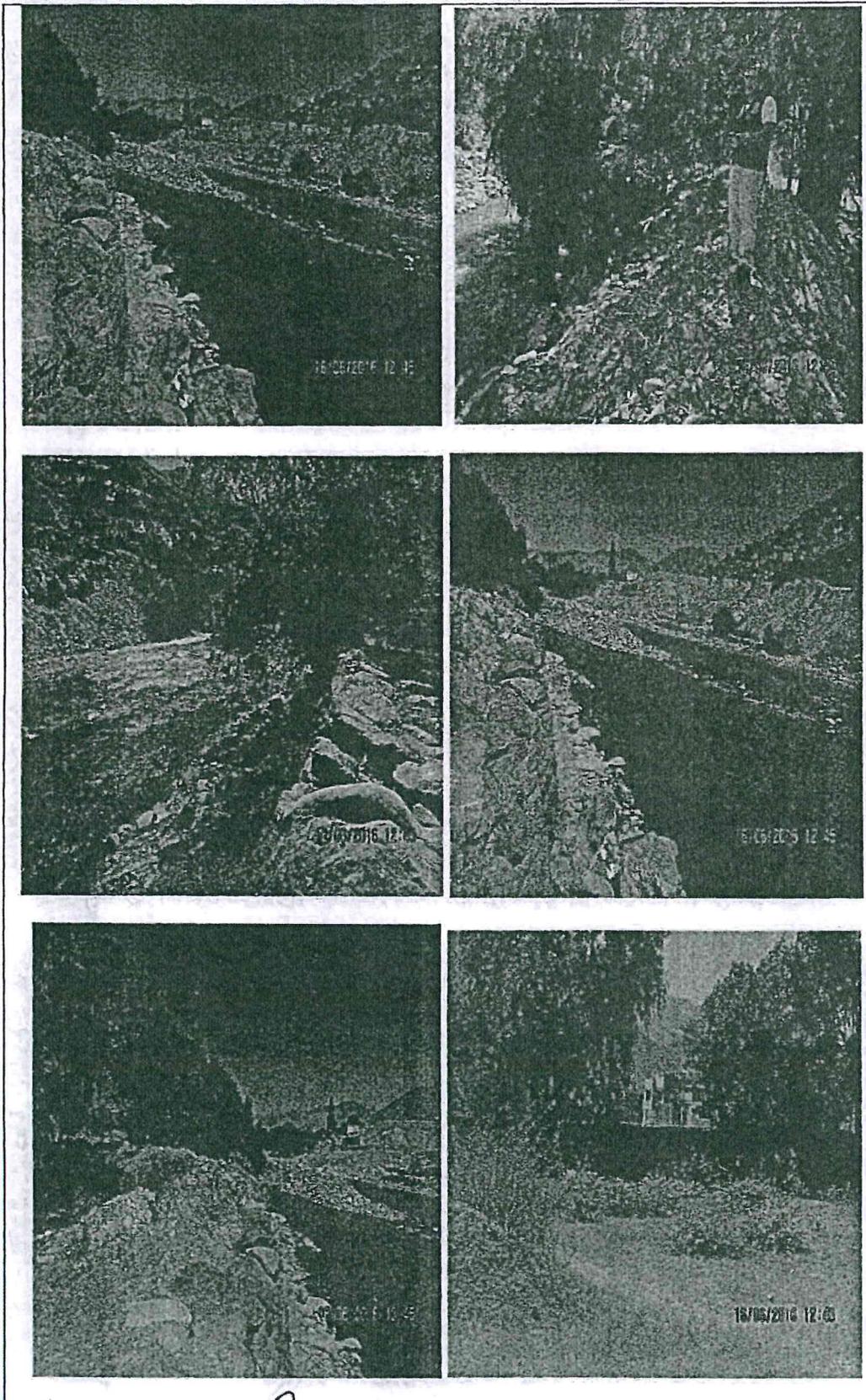
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 9168

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa del R.R. Alto Huallaga  
Especialidad en Recursos Hídricos  
CIP N° 118208  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

**XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:**



**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga

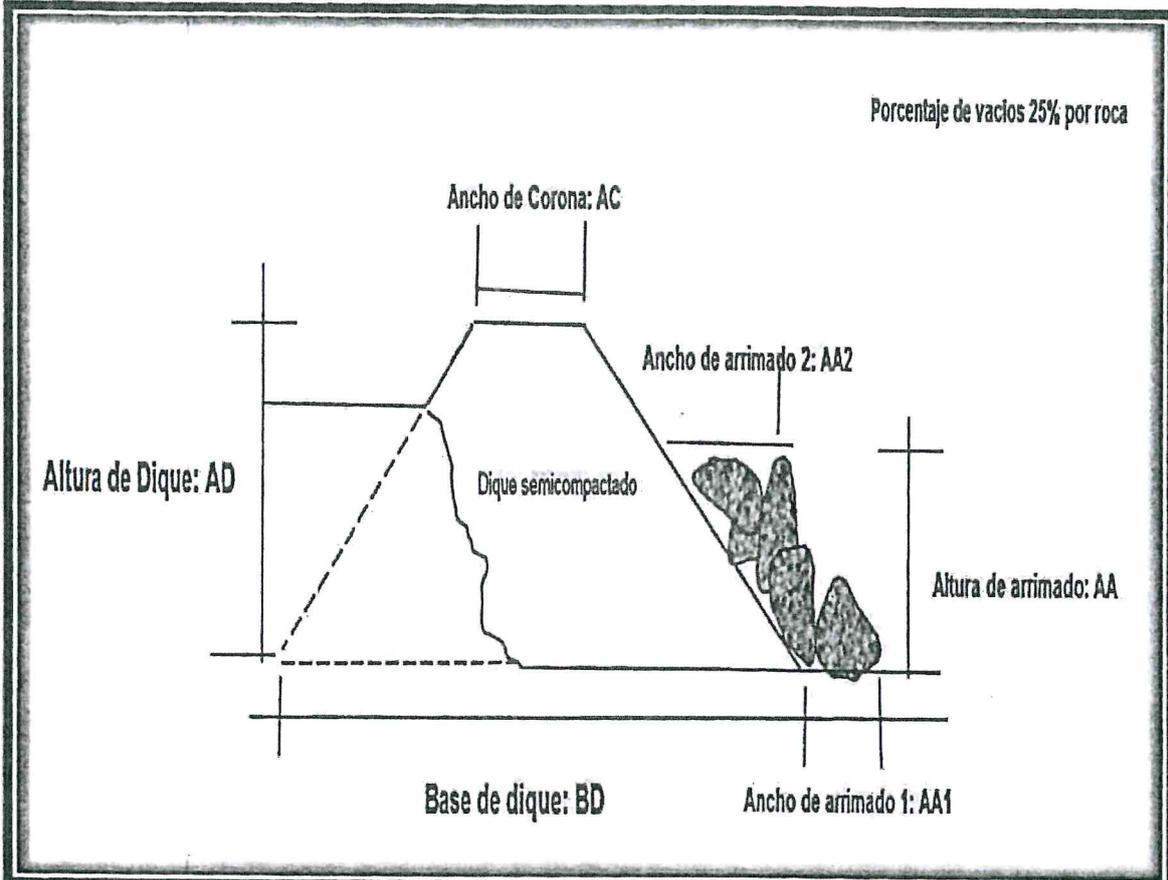
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Administración Local de Agua Alto Huallaga

*[Signature]*  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91680

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
 Autoridad Administrativa del Agua  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinoza  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP N° 118208

*[Signature]*  
 Ing. William F. Chinchay Aiza  
 SUBDIRECTOR  
 DEPHM

**XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua - Alto Huallaga  
 Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
 Especialista en Recursos Hídricos  
 CIP Nº 110204

**XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):**



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua - Alto Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Aiza  
 SUBDIRECTOR  
 SGE PAM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Administración Local de Agua - Alto Huallaga  
 Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
 Administrador Local del Agua  
 CIP: 91089

**XIV. PRESUPUESTO:**

PRESUPUESTO					
DESCOLMATACION Y ENROCADO DEL RIO HUALLAGA, SECTOR HUAYOPAMPA- AMARILIS - HUANUCO					
Cliente					Costo al 12 julio 2016
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,482.46</b>
1.01	CARTEL DE OBRA	und	0.34	481.74	163.79
1.02	CAMPAMENTO	glb	0.34	3,000.00	1,020.00
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km	1.067	280.00	298.67
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,000.000</b>
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb	2.00	2,000.00	4,000.000
<b>03</b>	<b>ENROCADO Y DESCOLMATACION</b>				<b>253,913.08</b>
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m	86.13	300.00	25,839.00
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m	86.13	300.00	25,839.00
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m	20.19	300.00	6,056.02
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m	80.75	150.00	12,112.03
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALU DEL DIQUE	h-m	33.07	300.00	9,922.18
03.05	RECUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA Y ABAJO	h-m	510.95	280.00	143,064.85
03.06	DESVIO PROVISIONAL DEL RIO	h-m	111.00	280.00	31,080.00
	<b>Costo Directo</b>				<b>259,395.54</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>2,593.96</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>261,989.50</b>
<b>SON : DOCIENTOS SESENTA UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE CON 50/100 NUEVOS SOLES</b>					

**XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN:**

Ítem	Descripción	Und	Plazo de Ejecución (semanas)															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>																	
1.01	CARTEL DE OBRA	glb																
1.02	CAMPAMENTO	glb																
1.03	CAMINO DE ACCESO HABILITACION A OBRA	km																
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>																	
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb																
<b>03</b>	<b>ENROCADO Y DESCOLMATACION</b>																	
03.01	SELECCION DE ROCA NATURAL	h-m																
03.02	ACOPIO DE ROCA EN PUNTO DE CARGUIO	h-m																
03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA EXCAVADORA	h-m																
03.04	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA VOLQUETE	h-m																
03.04	ARRIMADO DE ROCA EN EL TALUD DEL DIQUE	h-m																
03.05	RECUPERACION DE LA CAJA HIDRAULICA AGUAS ARRIBA Y ABAJO	h-m																
03.06	DESVIO PROVISIONAL DEL RIO	h-m																

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91660

9

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
DEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118206

XVI. ANEXOS:

CALCULO HIDRÁULICO							
SECCIÓN ESTABLE O AMPLITUD DE CAUCE (B) TR = 50 AÑOS							
Expediente Técnico : CONST. DEFENSA RIBERENA PARA LA PROTECCION DE VIVIENDAS, MARGEN IZQUIERDO RIO HUALLAGA							
SECTOR HUAYOPAMPA, DISTRITO AMARILIS, PROVINCIA HUANUCO, REGION HUANUCO							
Q <sub>DISEÑO</sub> (m³/seg)	MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON			MÉTODO DE ALTMAN - MANNING		MÉTODO DE BLECH	
	B = K <sub>1</sub> Q <sup>0.72</sup>			B = (Q <sup>0.72</sup> / S <sup>0.48</sup> ) (n K <sup>0.2</sup> ) <sup>0.72</sup>		B = 1.31 (Q F <sub>1</sub> F <sub>2</sub> ) <sup>0.12</sup>	
435.00	Condiciones de Fondo de río	K <sub>1</sub>	B (m)	Valores rugosidad de Manning (n)		Factores	
	Pendiente Zona del Proyecto (m/m)	Fondo y orillas de grava	2.9	60.48	Descripción	n	Factor de Fondo
0.1700					MÉTODO DE PETTIS		
	B = 4.44 Q <sup>0.1</sup>			Material fácilmente erosionable = 16 a 20	16	Factor de Orilla	F <sub>1</sub>
92.6	B (m)			Coeficiente de Tipo de Río		130.77	0.1
	92.6			Descripción	m		
MÉTODO DE LACEY			RESUMEN:				
B = 4.631 Q <sup>0.15</sup>							
B (m)			MÉTODO		B (m)		
100.76			MÉTODO DE SIMONS Y HENDERSON		60.48		
			MÉTODO DE PETTIS		92.6		
			MÉTODO DE ALTMAN - MANNING		72.14		
			MÉTODO DE BLECH		130.77		
			MÉTODO DE LACEY		100.76		
			RECOMENDACIÓN PRACTICA		70.00		
			⇒ PROMEDIO B:		91.36		
			⇒ SE ADOPTA B:		92.00		

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 81830

10

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUBDIRECTOR  
SDEPHM

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albel Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118206



### ANALISIS DE PARTIDA

#### OBRAS PROVISIONALES

Movilización y desmovilización				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
Transporte de equipo pesado( Excavadora hidráulica y Bulldozer)-IDA y VUELTA	GLB	2.00	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 4,000.00
Habilitación de los caminos de acceso.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	1.067	S/. 280.00	S/. 298.67
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 298.67
Desvío provisional del río.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Controlador				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	111.000	S/. 280.00	S/. 31,080.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 31,080.00

#### MOVIMIENTO DE TIERRAS

Rehabilitación del dique con material propio.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	0.00	S/. 280.00	S/. 0.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 0.00
Recuperación de la caja hidráulica aguas arriba y abajo.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Bulldozer	h-m	510.95	S/. 280.00	S/. 143,064.85
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 143,064.85

#### ENROCADO AL VOLTEO

Selección de roca natural.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidráulica	h-m	88.13	S/. 300.00	S/. 25,839.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
			0.00	S/. 0.00
				S/. 25,839.00
Acople de roca en punto de carguío				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidráulica	h-m	88.13	S/. 300.00	S/. 25,839.00
<b>COSTO TOTAL</b>				
				S/. 25,839.00

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alta Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91880

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alta Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 118296

17  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alta Huallaga  
Ing. William F. Chinchay Alza  
SUPERVISOR  
DEPHM

Cargos y transportes de rocas.				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	20.19	S/. 300.00	S/. 6,056.02
Camion volquete	h-m	80.75	S/. 150.00	S/. 12,112.03
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 18,168.05</b>
<b>Armadado de rocas en el talud del dique.</b>				
DESCRIPCION DEL INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>				
- Capataz				
- Controlador				
- Peón				
<b>MATERIALES</b>				
- Petróleo Diesel Nº2				
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Excavadora hidraulica	h-m	33.07	S/. 300.00	S/. 9,922.18
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 9,922.18</b>

**CALCULO DE LA PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)**

METODO DEL LIST VAN LEVEDY

**Suelos Granulares - No Cohesivos**

$$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots(1)$$

**Suelos Cohesivos**

$$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.60 \gamma_s^{1.18} \beta))^{1/(x+1)} \dots\dots(2)$$

Donde:

$t_s$  = Tirante despues de producirse la socavacion (m)

$t$  = Tirante sin socavacion (m)

$t = 0.59 \text{ m}$

$D_m$  = Diametro Medio de las particulas (mm)

$D_m = 19 \text{ mm}$

$\gamma_s$  = Peso Especifico suelo (Kg/m3)

$\mu$  = Coeficiente de Contraccion

$\alpha$  = Coeficiente >>>>>

$\alpha = Q / (t_m^{5/3} B \mu)$

Tirante medio ( $t_m = A/B$ )	Q (Caudal de Diseño)	Coeficiente de Contraccion ( $\mu$ ) Tabla N° 01	Ancho Estable	$\alpha$
$t_m = 0.58$	435.00	$\mu = 0.99$	$B = 92.00$	11.76

1. Perfil antes de la erosión  
2. Perfil de equilibrio tras la erosión

Tirante medio ( $t_m = A/B$ )	Q (Caudal de Diseño)	Coeficiente de Contraccion ( $\mu$ ) Tabla N° 01	Ancho Estable	$\alpha$
$t_m = 0.58$	435.00	$\mu = 0.99$	$B = 92.00$	11.76

**PROFUNDIDAD DE SOCAVACION PARA SUELOS NO COHESIVO .....(1) :**

X - Exponente que depende de $D_m$ para suelos Granulares No Cohesivos y $\gamma_s$ para suelos cohesivos >>>>> TABLA N° 03	Coeficiente por Tiempo de Retorno $\beta$ (Tabla N° 04)	TIRANTE DE SOCAVACION SUELOS GRANULARES - NO COHESIVOS
$X$ (Tabla N° 03)	$\beta$	$t_s = ((\alpha t^{5/3}) / (0.68 D_m^{0.28} \beta))^{1/(x+1)}$
$x = 0.32$	$\beta = 0.97$	$t_s = 2.44 \text{ m}$

<b>PROFUNDIDAD DE SOCAVACION (Hs)</b>	
$H_s$	$= t_s - t$
$H_s$	$= 1.85 \text{ m}$

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

*[Signature]*  
**Ing. Pablo Benito Santin Ruiz**  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91050

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

*[Signature]*  
**Ing. Albet Miguel Ramos Espinar**  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 115208

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
Autoridad Administrativa de Agua Huallaga

*[Signature]*  
**Ing. William F. Chinchay Aiza**  
SUBDIRECTOR

## CALCULO ESTRUCTURAL : Profundidad de Uña

Proyecto :

**CONST. DEFENSA RIBEREÑA PARA LA PROTECCION DE  
VIVIENDAS, MARGEN IZQUIERDO RIO HUALLAGA  
SECTOR HUAYOPAMPA, DISTRITO AMARILIS, PROVINCIA  
HUANUCO, REGION HUANUCO**

Profundidad de Socavacion ( $H_s$ ) =	1.85	⇒	Profundidad de Uña ( $P_{UNA}$ ) = $FS \cdot H_s$
---------------------------------------	------	---	---

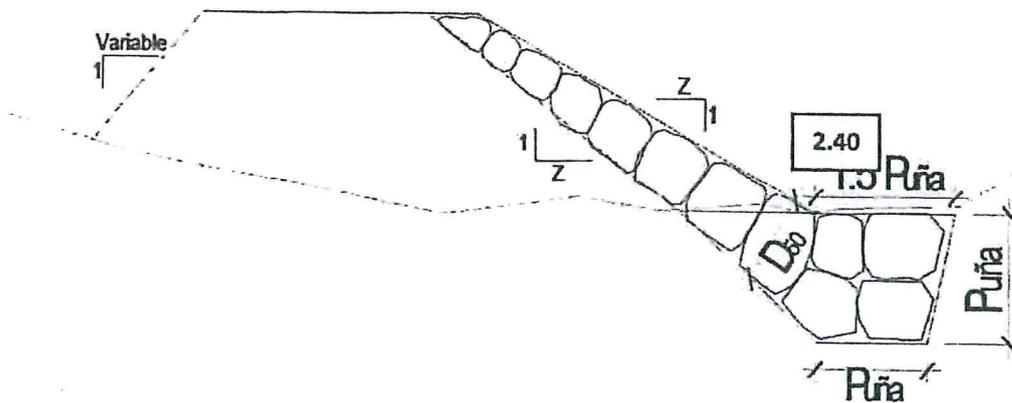
$FS = 1.25$

$P_{UNA} = 2.31$

Por lo Tanto Seleccionamos :

$P_{UNA} =$	2.31 m
-------------	--------

### PROTECCION DEL PIE DE TALUD



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Pablo Benito Santín Ruiz  
Administrador Local del Agua  
CIP: 91659

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Huallaga

Ing. Albet Miguel Ramos Espinar  
Especialista en Recursos Hídricos  
CIP N° 119208

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Autoridad Administrativa de Agua Alto Huallaga

Ing. William F. Chinchay Alza  
SUPERINTENDENTE  
ADEPHM



PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

ANA	FOLIO N°
DEPHM	12549
Autoridad Nacional del Agua	

**FICHA DE INTERVENCIÓN DE ZONA VULNERABLE**

**I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN**

Rehabilitación del dique de enrocado en la margen derecha del río Huallaga, Asentamiento Humano Afilador, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco.

**II. UBICACIÓN**

REGIÓN	Huánuco	PROVINCIA	Leoncio Prado	DISTRITO	Rupa Rupa	SECTOR	AA.HH. Afilador
--------	---------	-----------	---------------	----------	-----------	--------	-----------------

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	HUALLAGA
-----------------------------------	----------

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA	TINGO MARÍA
------------------------------	-------------

**III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:**

NORTE	8968904	ESTE	390810
-------	---------	------	--------

**IV. EVALUACIÓN**

**4.1. ZONA EXPUESTA A:**

El Asentamiento Humano Afilador se encuentra expuesta a inundación y erosión fluvial ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del río Huallaga en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

**4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN**

LEVE	<input type="checkbox"/>	MODERADO	<input type="checkbox"/>	FUERTE	<input checked="" type="checkbox"/>
------	--------------------------	----------	--------------------------	--------	-------------------------------------

**4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

En el año 2007 el Gobierno Regional de Huánuco, construyó a la margen derecha del río Huallaga una defensa ribereña de 4 450 metros con núcleo de material de préstamo enchapado con roca en la cara húmeda, con las características siguientes: ancho de corona 4.0 m, talud 2:1, altura de dique 5.5 m, ancho de base de dique 15 m, altura de enrocado 4.0 m, profundidad de uña 2.5 m, diámetro de roca aproximado 1.0 m, para la protección de la población de los siguiente lugares: Asociación Pro Viviendas Las Orquídeas, Brisas del Huallaga, Asentamiento Humano Afilador, Comunidad Nativa Soibiri y Benajema, Asociación de Vivienda Costa Verde, Villa Potokar, Villa Piña y Santa Fidelia. Las





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

DEPHM

1549

Autoridad Nacional del Agua

frecuentes crecientes del río Huallaga, como el ocurrido en gran magnitud en los años 2009, 2010 y 2013 han generado la erosión del talud de la infraestructura de protección en varios tramos con relación al Asentamiento Humano Afilador, encontrándose expuesta al peligro inminente de inundación por erosión de la plataforma aluvial a consecuencia de las intensas precipitaciones y el incremento de la capacidad de transporte del caudal del río Huallaga hasta llegar al  $Q_{max} = 2\,200\text{ m}^3/\text{s}$ , la cual ocasionaría el desborde del río y consecuente inundación de la población, poniendo en muy grave peligro a más de 1 138 habitantes que habitan 208 viviendas construidas. Cada vivienda se encuentra construida en un área entre 35 y 60  $\text{m}^2$  con material de la zona (machimbrado con quinia y bolaina de 02 pisos, techos de calamina, piso de cemento frotachado con ventanas acondicionadas con mallas finas), cuyo costo promedio de construcción es de S/. 780.00 soles por  $\text{m}^2$  (por vivienda equivale a S/. 36 000 soles según la tabla de referencia de construcción aprobada por el Ministerio de Vivienda) el 43% de viviendas de la zona son construidas con material noble con techos de calamina doble agua, cuyo valor promedio de construcción es de S/. 1450 Soles por  $\text{m}^2$  (por vivienda equivale a S/. 75 200 Soles). Cerca del 87% de viviendas cuentan con instalación domiciliada de red de agua no potable. El 98% de viviendas cuentan con servicio de conexión domiciliar de energía eléctrica, así como también la instalación de 82 poste de concreto de 4 m para alumbrado público, las principales calles del Asentamiento Humano Afilador aún son de material de tierra afirmado, solo en la parte central (plaza) se han construido 200 ml de veredas de 1.80 m de ancho; además, el asentamiento humano cuenta con una Institución Educativa Inicial – Primaria N° 32505 donde estudian 180 niños y una Institución Educativa Inicial no escolarizada N° 3565382 donde estudian 32 niños.

#### 4.4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Hectáreas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada			Vías de Acceso (Calles, Carreteras, Puentes, etc)		
N°		N°	Viviendas construidas de material de madera y concreto	N°		N°	Instituciones Educativas N° 32505 y N° 3565382 construidas de material noble	N°	Km		Nombre	Km	
-	-	208		-	-	2		-	-	-	Calles del Asentamiento Humano Afilador	1.9	Calles solo afirmadas

Nota: Los datos son aproximados y referenciales.

#### V. BENEFICIARIOS:

1 138 habitantes

#### VI. ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:

El acceso principal a la zona de intervención, es por vía terrestre siguiendo la vía asfaltada Tingo María – Huánuco hasta el kilómetro 3.5, por donde se ingresa a través de una vía afirmada llamada avenida Los Colonos en dirección al cauce del río Huallaga, el tiempo promedio de viaje desde la ciudad de Tingo María es de 15 minutos.





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4550

## VII. GEOLOGÍA:

En la zona vulnerable, se han identificado formaciones geológicas que varían del terciario al cuaternario reciente; la mayor parte de esta secuencia sedimentaria es de origen detrítico continental y marino. Las directamente involucradas por las obras corresponden a los depósitos aluviales y en menor grado las rocas sedimentarias de la Formación Ipururo. Es conveniente indicar, que los afloramientos de la Formación Ipururo, generalmente son bastante intemperados y de baja resistencia

## VIII. GEOMORFOLOGÍA

El Río Huallaga recorre desde una altiplanicie de la vertiente del Atlántico u oriental de la Cordillera de los Andes en el centro del Perú, en el extremo noroeste del Departamento de Pasco. Situada al este de la Cordillera Occidental, en esa parte consta de llanuras de pastos naturales rodeadas de accidentadas montañas con lagunas y glaciales, luego baja con dirección a la ciudad de Huánuco y Tingo María por topografía agreste en dirección sur este a noroeste con una longitud aproximada de cauce más largo de 360 Km, pendiente promedio de 12% en las partes altas, y de 0.20% en la selva a partir de la ciudad de Tingo María. Tiene una área de colección hídrica total de 12,182 Km<sup>2</sup>., sobre los 650 msnm en la ciudad de Tingo María

En la parte alta de la cuenca del río Huallaga se observan lagunas y bofedades que da origen a los ríos están constituidos por biomaneotropical de tipo herbazal de montaña, llamado a veces tundra alto andina. En parte media de la cuenca entre los 2,000 msnm – 3,800 msnm, el Río Huallaga recorre por pendientes fuertes del orden 12 – 15%, en cauces rocosos. A esta altitud predomina el eucalipto, sauco, aliso, quinal, cultivos como tubérculos, gramíneas, hortalizas, se practican un agricultura de ladera de autoconsumo. Por debajo de los 2,000 msnm, empieza la selva alta con abundante vegetación típicos, predomina los cultivos de frutales: plátanos, naranja, limón, cacao, yuca, maíz amarillo, etc. Aguas debajo de la ciudad de Tingo María el río Huallaga al confluir con el río Monzón, se incrementa el caudal, por lo que es navegable con balsas y botes.

## IX. HIDROLOGÍA

El comportamiento de la escorrentía fluvial depende mucho de condiciones suelo, cobertura topografía, altitud etc. El río Huallaga inicia en las alturas de la Región Pasco a 4,500 msnm, a medida que va transcurriendo por pendiente abruptos va formando ríos importantes como el Río Chaupihuaranga, Paríamarca, Río Blanco. En las inmediaciones de la ciudad de Ambo se junta con el Río Huertas, pasando por la ciudad de Huánuco recibe los afluentes del Río Higueras. Continúa su recorrido y al pasar por la Provincia de Pachitea recibe los afluentes del Río Panoa, Chinchavito, y muy cercano a la ciudad de Tingo María a 690 msnm, recibe las descargas de río Monzón, este último es más caudaloso con un promedio máximo anual de 1,200 m<sup>3</sup>/s.

El periodo de retorno, es el intervalo promedio de tiempo en años (T), de que un evento máxima cualquiera (X) sea igualada o excedido por lo menos una vez, tiene una probabilidad (P) de ocurrencia de 1 en T casos es decir:  $P(X \geq x) = 1/T$  y/o  $T = 1/P(X \geq x)$

Cuadro 1. Periodos de retorno

Tipo de zona de descolmatacion	T.R (años)
En zonas urbanas	100 (mínimo)
En zonas agricolas	50
En areas montañosas	25





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

ANNA

FOLIO N°

4551

**Análisis de la Información pluviométrica**

Para el cálculo de caudales en el punto de control se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de interés, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para períodos de retorno 10, 20, 50 y 100 años

El análisis de frecuencias se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

- Distribución Beta
- Distribución Log-Normal (3 Parámetros)
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Pearson III
- Distribución Gumbel Máximo y Mínimo
- Distribución Triangular
- Distribución Gamma
- Distribución Gamma (3 Parámetros)
- Distribución de Valor Extremo general (GEV)

Los datos de Precipitaciones Máximas en 24 horas en la estación Tingo María fueron ajustados a una serie de distribuciones teóricas comúnmente usadas en estudios hidrológicos mediante el software Easyfit Professional Versión 5.5 obteniendo rangos de ajuste mediante la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov. Para determinar cuál de las distribuciones estudiadas se adaptan mejor a la información histórica, se tienen tres pruebas de bondad utilizadas cuyos resultados se muestran a continuación.

Cuadro 2. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Periodo de retorno y probabilidad		Smirnov-Kolmogorov				
		JACAS CHICO	CARPIS H	HUÁNUCO	AMBO	CHAGLLA
Años	P=1-1/T	GEV	GEV	Gamma (3p)	Gamma (3p)	Log Pearson 3
5	0.80000	42	72.3	31.3	71.2	41.1
10	0.90000	44.7	79.1	35.6	78.8	46.5
20	0.95000	46.7	85.3	39.4	86	51.3
25	0.96000	47.2	87.2	40.6	88.3	52.8
50	0.98000	48.6	92.7	44.1	95	57.1
100	0.99000	49.7	97.9	47.5	101.6	61.1
200	0.99500	50.5	103	50.7	108	64.9
500	0.99800	51.4	109	54.8	116.3	69.7

Cuadro 3. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

Periodo de retorno y probabilidad		Smirnov-Kolmogorov			
		CERRO DE PASCO	YANAHUANCA	TINGO MARÍA	OYÓN
Años	P=1-1/T	GEV	Beta	Gumbel	Log Pearson 3
5	0.80000	35.1	35.3	121.5	22.7
10	0.90000	40	40	136.2	24.3
20	0.95000	45	43.9	150.3	25.3
25	0.96000	46.7	45	154.8	25.6
50	0.98000	51.9	48.2	168.8	26.4
100	0.99000	57.4	51.2	182.3	27
200	0.99500	63.1	53.8	196	27.5
500	0.99800	71.2	57	214	28.1





**Análisis estadístico de caudales.** El análisis de frecuencias se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son

- Distribución Beta
- Distribución Log-Normal (3 Parámetros)
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Pearson III
- Distribución Gumbel Máximo y Mínimo
- Distribución Triangular
- Distribución Gamma
- Distribución Gamma (3 Parámetros)
- Distribución de Valor Extremo general (GEV)

Los datos de caudales fueron ajustados a una serie de distribuciones teóricas comúnmente usadas en estudios hidrológicos mediante el software Easyfit Professional Versión 5.5 obteniendo rangos de ajuste mediante la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov. La distribución de Valor Extremo General (GEV) tuvo el mejor ajuste. Los caudales obtenidos servirán para estudiar los escenarios hidráulicos del tramo del río Huallaga mediante modelamiento matemático.

Cuadro 3. Ajuste de Distribuciones y prueba de bondad

ANOS	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
200	2831
100	2200
50	1969
20	1719
10	1320

### X. PROPUESTA TÉCNICA

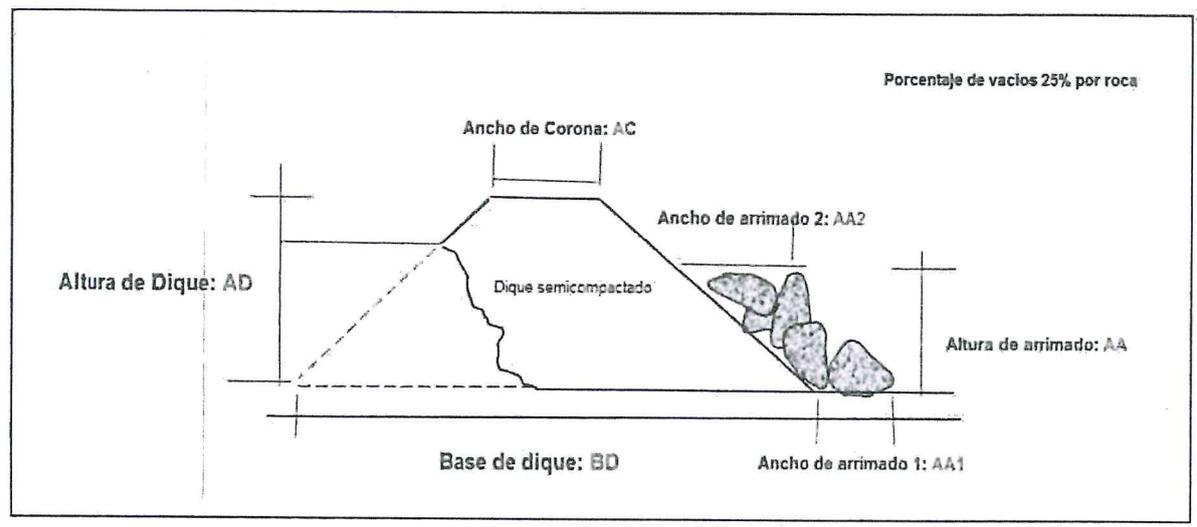
A fin de mitigar los efectos adversos por el incremento del caudal del río Huallaga y desborde e inundación en el Asentamiento Humano Afilador, se ejecutarán las siguientes acciones:

- a) Movilización y desmovilización de equipos pesados especializados desde el punto de origen en la ciudad de Huánuco hasta la localidad de Afilador, debiendo realizar seis (6) viajes (tres al iniciar la obra y tres al finalizar la obra) en camión cama baja o tráiler con capacidad de carga de 34 toneladas para transportar 03 excavadoras sobre orugas de 240-320 HP, el recorrido es de aproximadamente 147 Km por viaje. La distribución de los equipos serán de dos (02) de las excavadoras trabajara en dos frentes distintos del borde externo del río en colocación de rocas al volteo y una trabajara en la cantera para acopio y carguío de rocas y una vez finalizado dichas las labores de acopio y carguío el equipo será reubicado en el borde externo de la ribera del río para apoyo en los trabajos de enrocado al volteo.
- b) Selección, Acopio de Rocas entre Ø 1.0 y 1.5 m, de diámetro en cantera ubicada a 3.10 Km de distancia en la coordenada UTM: E 390426, N 8973774 en el sector La Muyuna.
- c) Carguío y Transporte de Rocas entre Ø 1.0 y 1.5 m de diámetro desde la cantera ubicada en el sector La Muyuna a 3.10 Km de distancia en la coordenada UTM: E 390426, N 8973774. hasta los dos frentes donde se ejecuta la obra, cada frente constituye la ejecución de trabajo de rocas al volteo en una extensión máxima de 165 metros longitudinales, con uso de 01 excavadora sobre orugas.
- d) Enrocado al volteo de Ø 1.0 y 1.5 m de diámetro, en una extensión de 335 metros lineales, con dimensiones de configuración del enrocado aproximadas de altura h=3.30 m, base mayor B= 7.45 m, corona de enrocado b=2.50m con z=1.0 en la coordenada UTM de inicio en 390558m E, 8968852m N y finalizando en 390742m E, 8968605m N.





### XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA

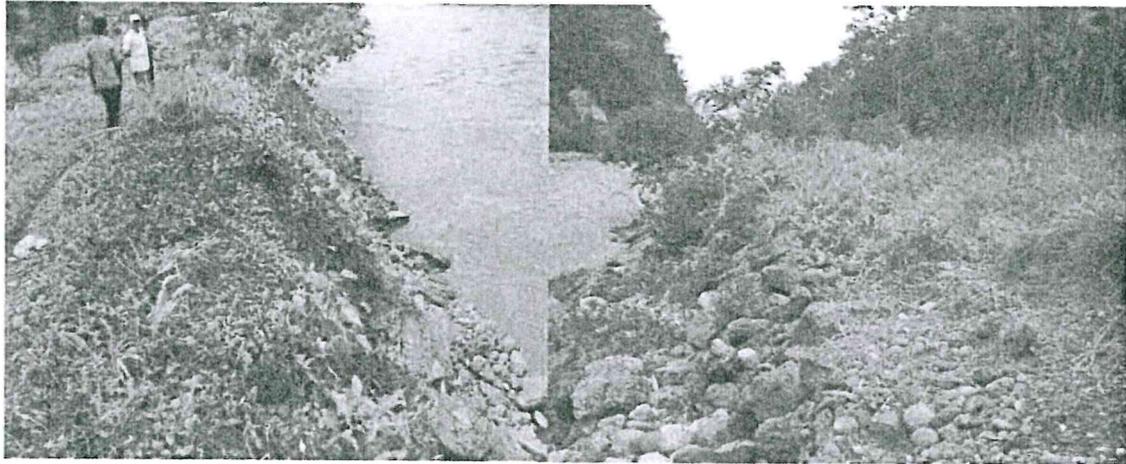


### XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH)

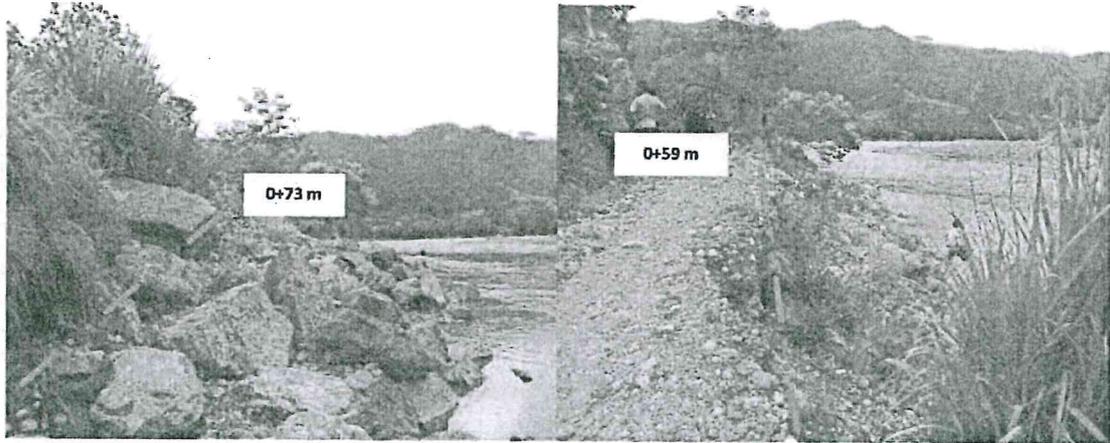




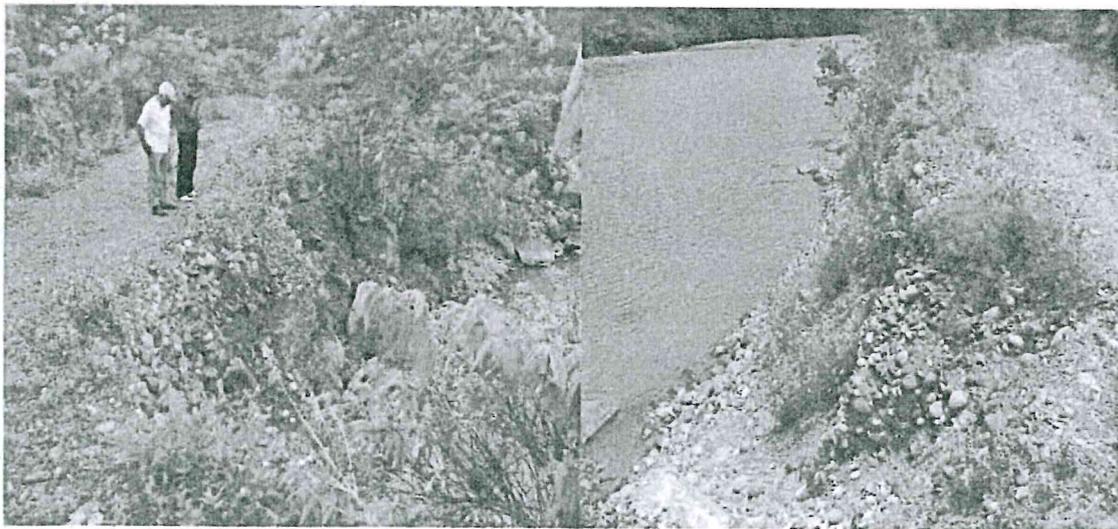
**XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE**



Dique colapsado, nótese la baja altura que presenta, y el desprendimiento de rocas en la en cara húmeda en un ancho de 1.50 metros



Muro con rocas de revestimiento desprendidos, y ancho de corona destruido hasta 2 metros sin revestimiento



Sección del dique ha colapsado el revestimiento de roca en su cara húmeda





PERU

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

**XIV. PRESUPUESTO**

Item	Descripción		Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>21,793.62</b>
1.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO CON CAMION CAMA BAJA O TRAYLER DESDE HUANUCO HASTA AA. HH. EL AFILADOR EN MARGEN DERECHA DEL RIO HUALLAGA Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO DESDE RIO EN SECTOR EL AFILADOR HASTA HUANUCO AL FINALIZAR LA OBRA	Vinjes	8	3,632.27	21,793.62
<b>2</b>	<b>ENROCADO DE PROTECCION TEMPORAL</b>				<b>234,329.82</b>
2.01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO DE ROCAS DE Ø 1,0 Y 1,5m DIAMETRO LA CANTIDAD DE 5,500.70 m3, EN CANTERA UBICADA LA MARGEN DERECHA DEL RIO HUALLAGA EN EL SECTOR MUYUNA (COORDENADA UTM: 390426 E, 8973774 N) CON DISTANCIA D=3.70 Km. DESDE SECTORES DE TRABAJO DE ENROCADOS.	m3	5,500.70	8.16	44,885.71
2.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS DE Ø 1,0 Y 1,5m, DE DIAMETRO LA CANTIDAD DE 5,500.70 m3, EN CANTERA UBICADA LA MARGEN DERECHA DEL RIO HUALLAGA EN EL SECTOR MUYUNA (COORDENADA UTM: 390426 E, 8973774 N) CON DISTANCIA D=3.70 Km. DESDE SECTORES DE TRABAJO DE ENROCADOS.	m3	5,500.70	22.54	123,985.78
2.03	ROCAS AL VOLTEO UBICADO EN SECTOR ASENTAMIENTO HUMANO EL AFILADOR (REF. GRIFO LA PERRICHOLI) IDENTIFICADOS CON ALTA VULNERABILIDAD DE PRODUCIR DESBORDOS E INUNDACION, CON INTERVENCION EN 335 METROS CON CARACTERISTICAS GEOMETRICAS SEMITRAPEZOIDES DE 16.42 M2 DE AREA (B=7.45m, b=2.50m, h=3.30), DE ACUERDO AL MODELAMIENTO HIDRAULICO REALIZADO EN LA ZONA UBICADA EN COTA DE BASE DE ENROCADO EN 658.0 msnm Y COTA DE CORONA DE ENROCADO EN 658.30 msnm, EN COORDENADA INICIAL EN 390504 E, 8968916 N, FINALIZA EN 390710 E, 89688567 N, CON z=1.0 TIRANTE SIN SOCAVACION DE 2.71m, VELOCIDAD DEL CAUDAL DE AGUA DE 3.14 M/SEG, PARA AVENIDAS EXTRAORDINARIAS IGUALES O MAYORES A Qmax= 2200 m3/Seg CON PERIODO DE RETORNO DE 02 AÑOS.	m3	5,500.70	11.90	65,458.33
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>256,123.44</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA</b>					<b>256,123.44</b>

Nota: En el anexo se adjunta los análisis de precios unitarios, plantilla de metrado, relación de insumos.

**XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

RUBROS / PARTIDAS Y SUBPARTIDAS	CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA Y ADMINISTRATIVA						
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
Proceso de Ejecución Física							
4 Movilización de Maquinarias	50%	50%					100
5 Selección, Acopio y Transporte de Rocas de 1.0 y 1.5 m Diam.	90%	10%					100
6 Carguío y Transporte de Roca de 1.0 y 1.5 m Diam.	85%	15%					100
7. Enrocado al Volteo de 1.0 y 1.5 m Diam.		100%					100



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TIBO MARA

Ing. Augusto Saldívar Hidalgo  
 ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Autoridad Administrativa del Agua Huallaga  
 Ing. William F. Chinchay Alza  
 SUBDIRECTOR  
 SDEPHM



PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4556

## ANEXOS



PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4557

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 10010137 ENROCADO AL VOLTEO EN AA. HH. EL AFILADOR-RIO HUALLAGA  
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO Fecha 18/12/2015

Partida 01.01.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS  
 Rendimiento 360.000 M3/DIA HH 0.000 HM 21,793.62

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Equipos					
00010493203	CAMION PLATAFORMA HINCO - TINGO MARIA	Viaje	3.000	2.0000	3.571.66	21,429.96
	CAMION PLATAFORMA TINGO MARIA - UNAS-GRIFO LA FERRICOLLAA HH EL AFILADOR	Viaje	3.000	2.0000	60.61	363.66
						21,793.62

Partida 02.01.00 SELECCIÓN Y ACOPIO DE ROCA DE 0 1.0 Y 1.5M EN CANTERA  
 Rendimiento 360.000 M3/DIA HH 0.000 HM 8.16

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					0.00
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.00	0.00
00011400020005	MARTILLO NEUMÁTICO DE 25-29 Kg	H.M	1.000	0.0028	0.00	0.00
3011700010009	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 290-350 HP	H.M	1.000	0.0240	340.00	8.16
490455	CARGADOR SILLANTA 160-195 HP, 3.5 Y3	H.M	0.500	0.0200	0.00	0.00
						8.160

Partida 02.02.00 CARGUO Y TRANSPORTE DE ROCA EN CANTERA D=3.70 km.  
 Rendimiento 360.000 M3/DIA HH 0.000 HM 22.94

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					0.00
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.96	0.00
3011700010009	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 290-350 HP	H.M	0.500	0.0320	340.00	5.44
490455	CARGADOR SILLANTA 160-195 HP, 3.5 Y3	H.M	0.500	0.0130	0.00	0.00
492803	VOLQUETE 6X4 DE 10 M3	H.M	4.000	0.0225	190.00	17.10
						22.540

Partida 03.03.00 COLOCACION DE ROCA AL VOLTEO  
 Rendimiento 420.000 m3/DIA HH 0.000 HM 11.90

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					0.00
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0000	0.00	0.00
3011700010009	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 290-350 HP	H.M	2.000	0.0175	340.00	11.90
						11.900





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

**METRADO CONSOLIDADO**

Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
1 01	MOVILIZACION CON 03 UNIDADES DE CAMION CAMA BAJA Y/O TRAYLER DE 34 TN DE CAPACIDAD DE CARGA PARA TRANSPORTAR TRES EQUIPOS PESADOS (MAQUINARIA PESADA) CONSISTENTE EN 03 EXCAVADORAS SOBRE ORUGAS DE 240-320 HP. DESDE LA CIUDAD DE HUANUCO HASTA MARGEN DERECHA DEL RIO HUALLAGA EN EL SECTOR AA. HH. EL AFILADOR, AL INICIAR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	Vjes	6.00
	DESMOVILIZACION CON 03 UNIDADES DE CAMION CAMA BAJA Y/O TRAYLER DE 34 TN DE CAPACIDAD DE CARGA PARA TRANSPORTAR TRES EQUIPOS PESADOS (MAQUINARIA PESADA) CONSISTENTE EN 03 EXCAVADORAS SOBRE ORUGAS DE 240-320 HP. DESDE LA MARGEN DERECHO DEL RIO HUALLAGA EN EL SECTOR AA. HH. EL AFILADOR HASTA LA CIUDAD DE HUANUCO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.		
<b>02</b>	<b>ENCIMADO CON ROCAS AL VOLTEO</b>		
2 01	EXTRACCION, SELECCION Y ACOPIO DE ROCAS DE Ø 1,0 Y 1,5m DIAMETRO LA CANTIDAD DE 5,500.70 m3, EN CANTERA UBICADA LA MARGEN DERECHA DEL RIO HUALLAGA EN EL SECTOR MUYUNA (COORDENADA UTM. 390426 E, 8973774 N) CON DISTANCIA D=3.70 Km. DESDE SECTORES DE TRABAJO DE ENROCADOS	m3	5,500.70
2 02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCAS DE Ø 1,0 Y 1,5m, DE DIAMETRO LA CANTIDAD DE 5,500.70 m3, EN CANTERA UBICADA LA MARGEN DERECHA DEL RIO HUALLAGA EN EL SECTOR MUYUNA (COORDENADA UTM. 390426 E, 8973774 N) CON DISTANCIA D=3.70 Km. DESDE SECTORES DE TRABAJO DE ENROCADOS.	m3	5,500.70
2 03	ROCAS AL VOLTEO UBICADO EN SECTOR ASENTAMIENTO HUMANO EL AFILADOR (REF. GRIFO LA PERRICHOLI), IDENTIFICADO CON ALTA VULNERABILIDAD DE PRODUCIR DESBORDES E INUNDACION, CON INTERVENCION EN 335 METROS CON CARACTERISTICAS GEOMETRICAS SEMITRAPEZOIDES DE 16.42 M2 DE AREA (B=7.45m, b=2.50m, h=3.30), DE ACUERDO AL MODELAMIENTO HIDRAULICO REALIZADO EN LA ZONA UBICADA EN COTA DE PELO DE AGUA EN 655.0 msnm Y COTA DE CORONA DE ROCA AL VOLTEO EN 658.30 msnm, EN COORDENADA INICIAL EN 390504 E, 8988916 N, Y FINALIZANDO EN 390710 E, 8988567 N, CON z=1.0 CONSIDERANDO QUE LA SECCION ESTABLE O AMPLITUD DEL CAUCE DEL RIO OSCILA ENTRE 90.0m HASTA UN MAXIMO DE 241.0m Y PROFUNDIDAD DE SOCAVACION DE 1.95m Y TIRANTE SIN SOCAVACION DE 2.71m, VELOCIDAD DEL CAUDAL DE AGUA DE 3.14 m/seg, PARA AVENIDAS EXTRAORDINARIAS IGUALES O MAYORES A Qmax= 2260 m3/seg. CON PERIODO DE RETORNO DE 02 AÑOS.	m3	5,500.70

**CALCULO DE VOLUMENES DE ROCAS PARA PROTECCION TEMPORAL**

<b>PROYECTO</b>		: DEFENSA RIBEREÑA TEMPORAL CON ROCAS AL VOLTEO						
<b>COMPONENTES</b>		: COLOCACIÓN DE ROCAS AL VOLTEO (B=7.45m, b=2.50m, h=3.30m)						
<b>UBICACIÓN</b>		: RIO HUALLAGA EN CENTRO POBLADO DE AFILADOR						
<b>TRAMO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>COMPONENTES</b>						
		<b>COLOCACION DE ROCAS AL VOLTEO</b>						
		<b>ABCISA</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>TOTAL VOLUMEN (M3)</b>			<b>AREA</b>	<b>TOTAL (M3)</b>
<b>ALTURA</b>	<b>ANCHO BASE</b>			<b>ANCHO CORONA</b>				
la	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	00+040	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
lb	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	040+080	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
lc	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	080+120	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
ld	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	120+150	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
le	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	150+180	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
lf	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	180+210	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
lg	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	210+250	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
lh	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	250+290	40	3.30	7.45	2.5	16.42	656.80
li	ROCAS DE Ø 1.0 Y 1.5 m DIAMETRO	290+335	15	3.30	7.45	2.5	16.42	246.30
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>335</b>						<b>5,500.70</b>





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

### PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS POR TIPO

Obra 10010137 ENROCADO AL VOLTEO EN RIO HUALLAGA-SECTOR AA. HH. EL AFILADOR  
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO  
 Fecha 18-dic-2015  
 Lugar 010133 HUANUCO • LEONCIO PRADO • RUPA RUPA • AA. HH. EL AFILADOR

Codigo	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
MANO DE OBRA					
101010003	OPERARIO	hh		0	0
101010004	OFICIAL	hh		0	0
101010005	PEON	hh		0	0
101030008	CONTROLADOR	hh		0	0
103010013	INGENIERO CONSULTOR	Cib		0	0
MATERIALES					
No Aplica					
EQUIPOS					
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0,00	0,00
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 Kg	hm	0.000	150,00	0,00
0011493203	CAMION SEMI TRAYLER Ó PLATAFORMA (35 TON.	Und/Gbl	6.000	3.632,27	21.793,62
3011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 250-320 HP	hm	412,553	340,00	140.267,85
1800020005	TRACTOR DE ORUGAS DE 270-295 HP	hm	0,000	320,00	0,00
001490455	CARGADOR SILLANTA 160-195 HP, 3,5 Y3	hm	0,000	300,00	0,00
054492603	VOLQUETE 6X4 DE 10 M3	hm	495,063	190,00	94.061,97
					256,123,44



## FICHA DE INTERVENCION DE ZONA VULNERABLE EN YUPAN

**I. NOMBRE DE INTERVENCION**

Encauzamiento del río Yupan en el tramo de la localidad de Yupan, distrito de Huacaybamba, Provincia de Huacaybamba, Región Huanuco

**II. UBICACIÓN:**

REGION	HUANUCO	PROVINCIA	HUACAYBAMBA	DISTRITO	HUACAYBAMBA	SECTOR	YUPAN
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	MARAÑON		ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA		HUARI		

**III. UBICACIÓN GEOGRAFICA EN COORDENADAS UTM - DATUM WGS 84**

NORTE	276628	ESTE	9003379
-------	--------	------	---------

**IV. EVALUACION :**

4.1 ZONA EXPUESTA A: inundacion de terrenos agrícolas por la acción de las aguas del río yupan en un tramo de 700 mts. que ha ocasionado inabiltación de los terrenos agrícolas.

4.2 NIVEL DE EXPOSICION

LEVE	<input type="checkbox"/>	MODERADO	<input checked="" type="checkbox"/>	GRAVE	<input type="checkbox"/>
------	--------------------------	----------	-------------------------------------	-------	--------------------------

**4.3 DESCRIPCION DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS**

Los daños ocurridos se han suscitado en un tramo de la quebrada Yupan donde por erosión por escorrentía y arrastre de material y desborde del río deteriorando las riberas de la quebrada, en la margen izquierda ocasionando riesgo en los terrenos agrícolas de los agricultores de la Zona de Neocolca. Este tramo se encuentra desprotegido sin una defensa ribereña en ambas margenes del río. Según se comenta en este río se presenta crecidas con caudales que año a año erosionan y causan la erosión del cauce del río amenazando con incrementar los desbordes en los centros agrícolas de la zona, donde se tiene una producción de leguminosas y frutales en las margenes del río que suman en total unas 12 has con cultivos.

**V. BENEFICIARIOS:**

Los beneficiarios afectador por las inundaciones se cuenta en 12 beneficiarios que han visto deteriorado sus terrenos agrícolas , aasí como los cultivos en etapa de producción, en desmedro de la economía de los agricultores.

**VI. ACCESOS Y VIAS DE COMUNICACIÓN:**

La carretera de acceso a la localidad de Yupan es a traves de la carretera Huari - Huacaybamba 80 kms. Luego del Caserío de Chichipón a Yupan (Fundo Neocolca) trocha carrozable de 15 Kms.

**VII. GEOLOGIA:**

Suelo coluvial de superficie y pendiente de 12% donde se acumula material rocoso y de formación material madre.

**VIII. GEOMORFOLOGIA:**

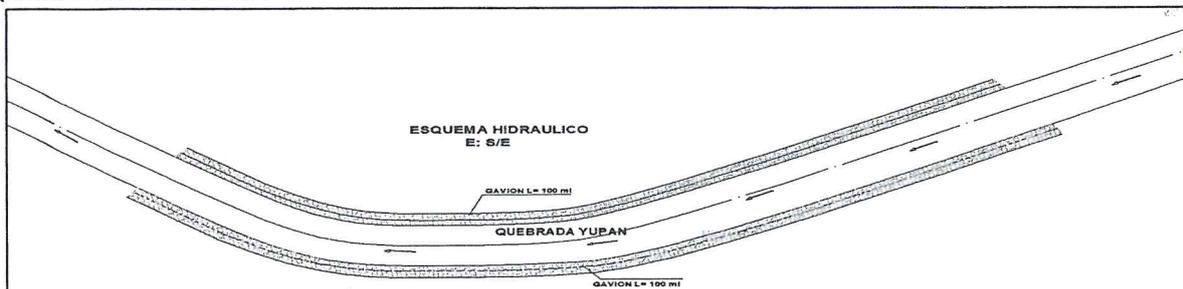
En la parte occidental de la superficlen Puna se puede observar una erosión de cañon, formando laderas abruptas de hasta 3,600 mts. Además de la erosión de valle conforme va bajando la pendiente. Las estribaciones de la cordillera Occidental son laderas y crestas marginales de la cordillera andina de topografía, formando valles y profundas quebradas que se abran camino hacia la costa. Se clasifica como una quebrada estacional, de formación de sinuosos, es una quebrada joven estática de comportamiento torrencial, con márgenes y fondo de material cohesivo.


**HIDROLOGIA:**

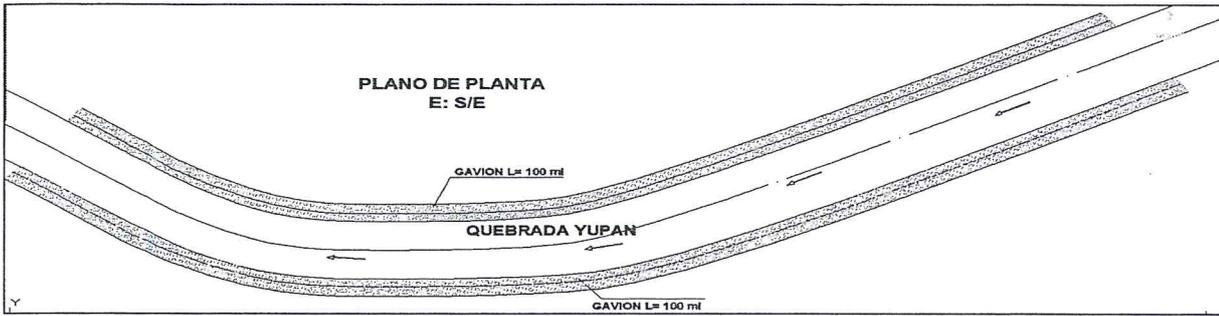
Posee importantes recursos hídricos por la existencia de quebradas, riachuelos y lagunas. La quebrada Yupan nace en la s zonas altas de la coordillera de la región Huanuco. Existen una cuenca hidrográfica que integra longitudinalmente al departamento; la cuenca del Marañón, que nace en la cuenca del río Mosna, que tiene su origen en las quebradas de Yupan y otros. Hidrologicamente se describe a la quebrada Yupan como de flujo de regimen estacional , cuyo cauce es de sección 12 mts cuya nivel minimo del tirante de agua es de 0,30 mts. con un caudal de 0,5 mts/seg y la máxima es de 1,10 mts. con un caudal aproximado de 23 mts/seg. en épocas de crecida del agua según se verifica de acuerdo a los antecedentes historicos. Respecto a la precipitación se estima que en épocas de lluvias alcanza hasta 234 mm. en promedio, los meses de avenida, mayormente es desde enero a marzo.

**X. PROPUESTA TECNICA:**

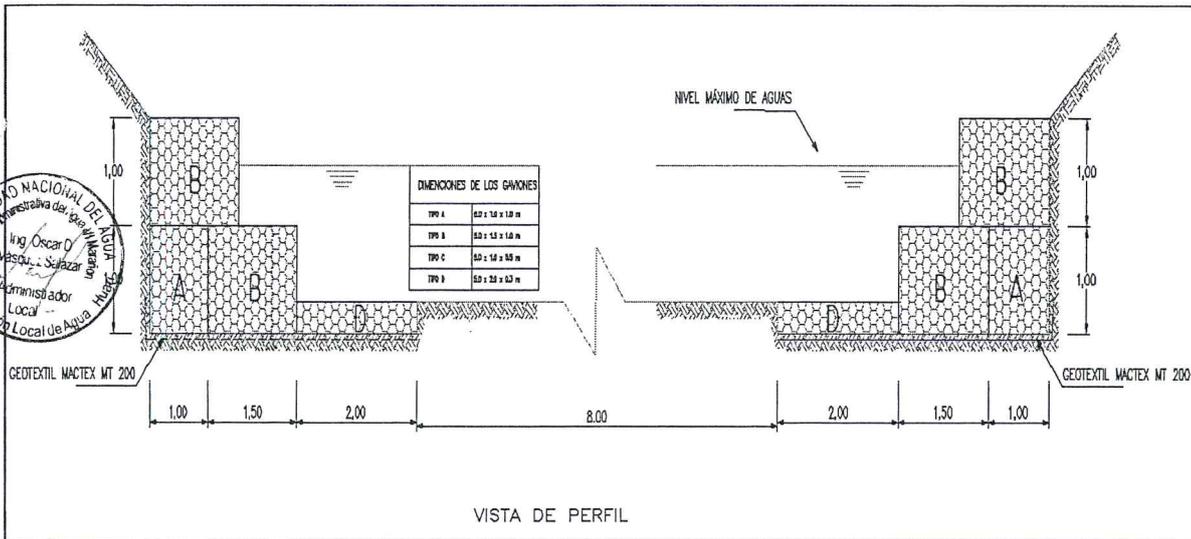
Reconstrucción de la defensa ribereña de la Margen Izquierda y derecha del tramo afectado por la quebrada Yupan, Sector Neocolca, Distrito de Pinra – provincia de Huacaybamba - Huanuco

**XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TECNICA:**


VISTA EN PLANTA

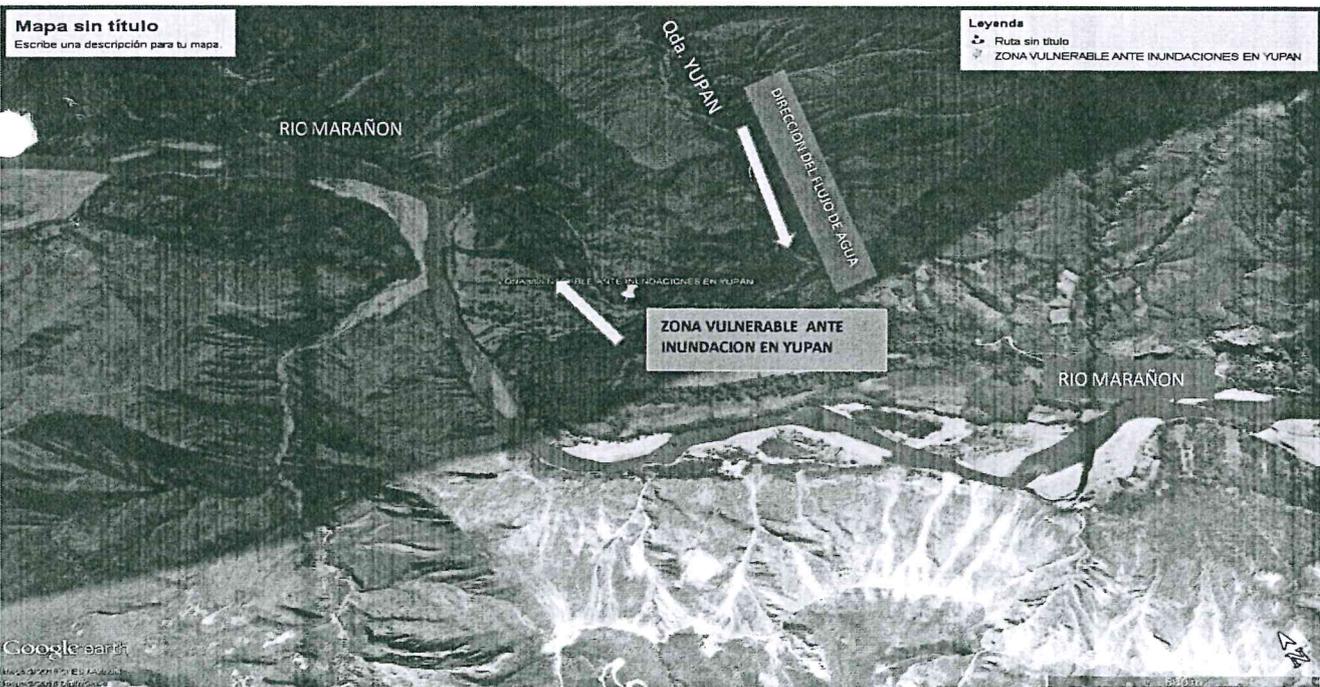


VISTA DE PERFIL



AUTORIDAD NACIONAL DE AGUAS  
 Autoridad Administrativa del Valle del Marañón  
 Ing. Oscar D. Vesco... Salazar  
 Administrador Local de Aguas

XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH)



**XIII. PANEL FOTOGRAFICO DE ZONA VULNERABLE:**



**XIV. PRESUPUESTO:**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
01,01,01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	Gbl	1,00	5 000,00	5 000,00
01,01,02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	Km	0,10	2 614,79	261,48
01,01,03	DESVIO PROVISIONAL DE CAUCE DE RIO DURANTE LA OBRA	Gbl	1,00	5 070,79	5 070,79
<b>01.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01,02,01	EXCAVACION PARA MURO CON GAVIONES	m3	900,00	25,84	23 256,00
01,02,02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA TALUDES MURO GAVION	m3	175,50	88,70	15 566,85
01,02,03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO DISTANCIA MEDIA	m3	1 080,00	2,72	2 937,60
<b>01.03.00</b>	<b>OBRAS DE PROTECCION</b>				
01,03,01	SUMINISTRO E INSTALACION GAVIONES CAJA 10x12 - 2.40 mm G+PVC 5.0	Und.	40,00	574,87	22 994,80
01,03,02	SUMINISTRO E INSTALACION GAVIONES CAJA 10x12 - 2.40 mm G+PVC 5.0	Und.	40,00	1 012,33	40 493,20
01,03,03	SUMINISTRO E INSTALACION GAVIONES CAJA 10x12 - 2.40 mm G+PVC 5.0	Und.	40,00	1 481,31	59 252,40
01,03,04	SUMINISTRO E INSTALACION GAVIONES TIPO COLCHON RENO 10x12 - 2.	Und.	40,00	769,36	30 774,40
01,03,05	SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL NO TEJIDO MACTEX N 40.1	M2	900,00	3,76	3 384,00
<b>01.04.00</b>	<b>FLETES</b>				
01,04,01	FLETE TERRESTRE DE CAJA GAVIONES Y GEOTEXTIL LIMA-Alacón	Gbl	1,00	9 000,00	9 000,00
01,04,02	FLETE TERRESTRE DE CAJA GAVIONES Y GEOTEXTIL trans. Local	Gbl	1,00	6 000,00	6 000,00
<b>01.05.00</b>	<b>PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
01,05,01	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL (SEÑALIZACIONES)	Gbl	1,00	3 500,00	3 500,00
<b>01.06.00</b>	<b>PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA</b>				
01,06,01	RESTAURACION Y/O REVEGETACION DE LAS DIVERSAS AREAS AFECTAD	Gbl	1,00	2 200,00	2 200,00
				<b>TOTAL</b>	<b>229 691,52</b>

NOTA.- En el anexo se adjuntará los análisis de precios unitarios, planilla de metrados, relacion de insumos.

**XV. CRONOGRAMA:**

ITEM	DESCRIPCION	MESES			
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
01,00,00	OBRAS PRELIMINARES	50%	20%	15%	15%
01,02,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS	10%	45%	45%	
01,03,00	OBRAS DE PROTECCION	15%	30%	40%	15%
01,04,00	FLETES		25%	45%	30%
01,05,00	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS	10%	50%	40%	
01,06,00	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	10%	30%	30%	30%

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA VI MARAÑON  
 Administración Local del Agua - Huarí  
 Ing. Oscar D. Vasquez Salazar  
 CIP. 139802  
 Administrador Local

Firma del Administrador Local del Agua



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM 14563



FICHA DE INTERVENCIÓN DE ZONA VULNERABLE



I.- NOMBRE DE INTERVENCIÓN:

DESCOLMATACION Y CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN AMBAS MARGENES DE LA QUEBRADA SANTO DOMINGO, LOCALIDAD DE SANTO DOMINGO, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO

II.- UBICACIÓN:

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA   
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA

III.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM - DATUM: WGS 84:

Descolmatación y Conformación de Muros de contención con	NORTE	<input type="text" value="9°047,632"/>	ESTE	<input type="text" value="0'263,586"/>
	NORTE	<input type="text" value="9°048,037"/>	ESTE	<input type="text" value="0'263,800"/>

IV.- EVALUACIÓN:

4.1.- ZONA EXPUESTA A:

4.2.- NIVEL DE EXPOSICIÓN: LEVE  MODERADO  FUERTE

4.3.- DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:

En el cauce de la Quebrada Santo Domingo, tramo que pasa por el Sector denominado "Santo Domingo", Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, es la zona donde se ejecutará la actividad, de acuerdo con el diagnóstico situacional actual realizado y por los antecedentes de huayco presentados donde fueron sepultados muchas familias en el año 1998, existe un riesgo de desborde de la Quebrada e inundación en ambas margenes que ocasionaría daños a viviendas cercanas a dicho sector de Santo Domingo, así como a la infraestructura vial de la zona, debido a la falta de protección en ambas margenes de la Quebrada.  
 Los materiales encontrados en el cauce de la Quebrada son rellenos, mezclados con limo, arena piedras y arcilla, producto del arrastre con el crecimiento del caudal durante su recorrido; además pequeños cantos rodados sobre los cuales se desarrolla vegetación característica de la zona.

V.- BENEFICIARIOS:

Los beneficiarios con este trabajo de construcción de gabiones ante cualquier evento extremo son las familias ubicadas en la localidad de Santo Domingo ya que se cuenta con antecedentes que se pueda repetir y las consecuencias serian mayores.

VI.- ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:

Ruta	Carretera	Km.	Horas	Vehículo	Frecuencia
Huaraz - Sihuas	Asfaltada, Carretera Afirmada	200.00	8.00	Ómnibus	Diaria
Sihuas - Huacrachuco	Enripiado	78.00	2.50	Ómnibus	Diaria
Huacrachuco - Santo Domingo	Pavimentada	0.40	0.10	Camioneta	
<b>Total</b>		<b>278.40</b>	<b>10.6</b>		





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

## VII.- GEOLOGÍA:



La geología del área de estudio es compleja y variada debido a que los diversos procesos orogénicos geomorfológicos ocurridos en la región todos ellos han dado como resultado un relieve accidentado conformado por afloramientos rocosos: ígneos metamórficos y sedimentarios que abarcan periodos desde el precámbrico hasta los depósitos cuaternarios recientes. La superficie que presenta es el resultado de los procesos endógenos, tectónicos y erosivos que se han desarrollado y viene desarrollándose en este territorio a lo largo de cientos de millones de años, lo que han dado como resultado unidades geomorfológicas bien marcadas como son Unidad Valles Fluviales, Unidad Valles Glaciares y Unidad de Superficies de erosión.

**ANTECEDENTES**

La región Huánuco está ubicada en la vertiente hidrográfica del Amazonas y por su morfología, carácter hidroclimático y ocupación del suelo, frecuentemente es afectada por procesos de movimientos en masa, geohidrológicos y climáticos. Existen pocos estudios e investigaciones que muestren la recurrencia de procesos de movimientos en masa e inundaciones que hayan afectado a centros poblados y sectores productivos, tratándose generalmente de informaciones de carácter periodístico. Dentro de la región se ubican importantes poblaciones, como las ciudades de Huánuco, Tingo María, Ambo, La Unión y las capitales de provincia Llata, Huacrachuco, Aucayacu, Panao, Huacaybamba, etc.; se encuentran también pequeñas obras de carácter hidroenergético como bocatomas de irrigación, líneas de transmisión eléctrica, carreteras principales y las principales actividades económicas de la región, la ganadería, agricultura, minería y turismo.

**ESTACIONES CLIMÁTICAS**

Se tiene conocimiento de la existencia de una red de estaciones meteorológicas en la región Huánuco, con un total de 23 estaciones operadas por SENAMHI, muchas de las cuales están desactivadas y otras son operadas por CORPAC S.A

**RÉGIMEN DE TEMPERATURAS**

Los regímenes de temperaturas promedio para la región Huánuco es como sigue: - Octubre a diciembre: 20,88 °C - Enero a marzo: 21,60 °C - Abril a junio: 20,72 °C - Julio a septiembre: 19,48 °C. Para ciudades importantes como Huánuco, la media anual de temperatura máxima para el período 1963-2002 es de 26,63 °C y

**RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES**

Sólo existe datos pluviométricos de cuatro estaciones operadas por SENAMHI, con registros de periodos de 1979 a 1994, y de una estación operada por CORPAC S.A. ubicada en la ciudad de Huánuco. Para ciudades importantes como Huánuco, la precipitación media acumulada anual para el período 1962-1991 fue de 369,2 mm y en Tingo María para el período 1951-1991 fue de 3 472,8 mm. En la Figura N° 4 se muestra la variación anual de precipitaciones promedio acumuladas durante el período 1979-1994, en las

**VEGETACIÓN Y UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO**

Tomando como base el mapa forestal del Perú a escala 1:1 000 000 (INRENA, 1995) y considerando la necesidad de información con respecto a la susceptibilidad de una determinada área a la ocurrencia de movimientos en masa, hay una distribución de la Cobertura Vegetal de la región Huánuco donde se diferencian zonas con tipo de vegetación dominante y se tiene en cuenta las características de densidad o ausencia de vegetación

En la región se tiene ocho zonas con tipos de vegetación diferenciada:

**Vegetación de zonas áridas-semiaridas:** Se desarrollan en ambientes con deficiencia de humedad en el suelo que determina su condición de seco, se extiende a lo largo del profundo valle del río Marañón, sobre laderas muy empinadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos muy pronunciados, las especies vegetales están constituidas por árboles caducifolios (5-8 m de alto), palo verde, huarango y zapote, cuya extracción con fines maderables, resultaría perjudicial para el ecosistema dada la fragilidad del suelo y las condiciones extrema sequía. Por la poca existencia de humedad la intervención del hombre es poca. Esta zona se asocia a la unidad de bosque seco de valles interandinos.

**Vegetación de zonas húmedas:** Ocupan las partes medias de la Cordillera Occidental, valles interandinos y fondos de valle abrigados de la cuenca amazónica, son una transición hacia los bosques húmedos, caracterizado por el déficit moderado de humedad del suelo. Las asociaciones arbustivas alcanzan los 4 m de altura (molle, tara, nogal, boliche), gramíneas (ichu) y cactáceas. Posiblemente en el pasado fueron bosques que recibieron la intervención del hombre y fueron modificados en su estructura primaria, donde el clima propició el asentamiento de poblados que desarrollaron agricultura por secano y ganadería extensiva, de los matorrales se extrae leña, madera para viviendas herramientas, artesanías y productos para el consumo humano y medicina folklórica. Esta zona se asocia a la unidad de matorral subhúmedo.

**Bosques húmedos de llanura meándrica, terrazas:** Se desarrolla sobre material aluviónico, meandros abandonados y terrazas, asociaciones arbóreas de epifitas, lianas y palmeras, cuyas alturas varían de 10 a 40 m. Esta zona se asocia a la unidad de llanura meándrica y terrazas medias y altas.

**Bosques húmedos de colinas:** Se desarrolla en sistemas de colinas y lomadas; en los bosques de colinas bajas el sotobosque es ralo, presencia de palmeras de 2 m de alto, el tránsito se desarrolla sin dificultad, en los bosques de colinas altas, los árboles alcanzan los 35 m de altura, ambos soportan una fuerte extracción selectiva, así como actividades agrícolas migratorias. Esta zona se asocia a la unidad de bosque húmedo de colinas altas y bajas.

**Bosques húmedos de montañas:** Se extienden generalmente a través de todo el flanco oriental andino desde el pie de la montaña hasta aproximadamente 3 200 msnm, en la zona norte y hasta 3 800 msnm, en las zonas central y sur del país. El relieve es montañoso con cerros escarpados y atravesados por una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores; asimismo, los suelos van de superficiales hasta rocosos en las partes de mayor escaque. Los bosques de montaña se caracterizan por su gran complejidad florística (epifitas, hierbas, lianas, arbustos y árboles). Son ecosistemas dinámicos inestables y frágiles a cualquier fenómeno físico natural o acción directa del hombre, algunos sectores se encuentran en proceso de deterioro por la influencia humana.

**Matorral húmedo:** Se localiza en las porciones elevadas de la Cordillera de los Andes desde aproximadamente 2 500 a 3 400 msnm en la zona norte, y de 3 000 a 3 900 msnm en las regiones centro y sur del país, la temperatura varía entre 6° C y 14 °C y la precipitación anual de 500 a 2 000 mm, a excepción de las regiones pluviales donde las lluvias llegan a los 4 000 mm. Existen comunidades arbustivas que mantienen su follaje siempre verde durante el año, con una morfología especial que le permite contrarrestar las bajas temperaturas y alta humedad del medio. Generalmente alcanzan alturas hasta de 4 m y se encuentran en forma dispersa y formando bosquetes, en sitios inaccesibles y con escasa influencia antrópica.

**Pajonal y césped de puna:** Se localizan en las porciones altas y frías de la Cordillera de los Andes; se extiende aproximadamente a partir de los 3 200 a 3 300 msnm, en la zona norte y sobre los 3 800 msnm en las zonas centro y sur del país. El clima es variable, siendo la zona sur más árida que las zonas centro y norte; asimismo, la parte occidental es más árida que la parte oriental, la cual es muy húmeda y neblinosa; el promedio anual de precipitación fluctúa contrastablemente, encontrándose lugares donde llueve apenas 125 mm (parte sur y occidental) hasta lugares donde la lluvia llega hasta 4 000 mm (vertiente oriental).

**COBERTURA VEGETAL, USO DEL SUELO Y SUSCEPTIBILIDAD**

Se considera que la presencia de cobertura vegetal ayuda en parte en la disminución de los procesos o evolución de los movimientos en masa y contribuye en el control de la erosión de laderas, con excepción de los terrenos con pendientes superior a 45°. El tipo, la densidad, la capacidad de interceptación, las áreas de protección de cobertura vegetal constituyen factores de resistencia o favorecimiento de procesos morfodinámicos como la erosión y los movimientos en masa (SÁNCHEZ et al. 2002)





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

ANA

FOLIO N°

PARA VOTACION

39

## VIII.- GEOMORFOLOGÍA:

El relieve accidentado que presenta el área de estudio es el resultado de los procesos endógenos (tectónicos) y exógenos que se han desarrollado y viene desarrollándose a lo largo de millones de años. Estos procesos generaron valles fluviales profundos con numerosas quebradas afluentes, valles glaciares típicos en forma de U, lagunas y superficies de erosión con elevaciones mayores a los 3900 msnm

UNIDAD DE VALLE INTERANDINO: Esta conformado por los flancos y el cauce de los ríos Chusgon, Marañón, Parcoy, San Miguel, Buldibuyo, Cajas Paríamarca y todas las quebradas tributarias a estos, los flancos de los valles están constituidos por afloramientos rocosos, sedimentarios, metamórficos e igneos, cubriendo a estas rocas se presentan depósitos cuaternarios producto de la erosión y de la meteorización.

UNIDAD DE SUPERFICIE DE EROSION: Esta unidad se ubica desde los 3900 msnm, en promedio hasta las cumbres de los cerros de esta área posee una morfología suave ondulada con pendientes de 10 a 15 grados la superficie es bisectada por pequeñas quebradas. El área se encuentra afectada continuamente por la meteorización física - química causada por los cambios bruscos de temperatura y la lluvia así mismo presenta puquiales los cuales forman pequeños humedales en algunos sectores.

## GEOMORFOLOGÍA Y SUSCEPTIBILIDAD

El aspecto geomorfológico generalmente es tomando en cuenta como aspecto de pendiente. Sin embargo, las unidades geomorfológicas diferenciadas en el presente estudio, para los objetivos perseguidos, se les considera muy importantes, como factores de susceptibilidad; la pendiente se analiza por separado.

Los valores de susceptibilidad en función al análisis estadístico, para las diferentes unidades geomorfológicas, permitió agruparlas según su susceptibilidad en cinco rangos. A continuación se describe la ocurrencia de eventos geodinámicos en su relación a las geoformas asociadas, considerando las observaciones de campo:

## Susceptibilidad muy alta:

Depósitos de deslizamiento; abanicos deluvio/coluviales y vertiente de detritos: Están ligados principalmente a la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes, flujos de detritos y movimientos complejos; en importancia están las áreas con depósitos de deslizamientos susceptibles a reactivarse por modificación de sus taludes, las vertientes de detritos y los abanicos deluvio/coluviales en ese orden. Estos materiales generalmente tenderán a buscar su estabilización natural. Susceptibilidad alta:

Montañas con laderas de moderada pendiente: Son frecuentes en la región los deslizamientos y movimientos complejos, derrumbes y caída de rocas, flujos de detritos.

Montañas con laderas de moderada a fuerte pendiente: Ligadas a derrumbes, movimientos complejos y flujos de detritos, principalmente en las laderas de valles encañonados.

Planicies aluviales antiguas: En sus frentes, generalmente disectados, ocurren flujos de detritos y derrumbes asociados o desencadenados por la erosión de laderas, afectando las áreas adyacentes. Susceptibilidad media:

Montañas con laderas estructurales: Vinculadas a caída de rocas, movimientos complejos (caída de rocas/flujo de detritos) y reptaciones. Pueden presentarse avalanchas de roca.

Colinas y lomadas bajas disectadas: Por su poca elevación son menos susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa de grandes magnitudes; sin embargo, ocurren flujos de detritos pequeños, derrumbes hasta deslizamientos, iniciados por procesos de erosión.

Colinas: Colinas con laderas estructurales: Frecuencia de erosión de laderas en suelos superficiales, caída de rocas y algunas reptaciones de suelo, vuelcos en las laderas estructurales con formación de cuevas.

Detritos de vertiente glaciofluviales y morrenas: Por su ubicación son susceptibles a remoción con agua (fuertes lluvias) al ser saturados. Susceptibilidad baja:

Abanicos proluviales y aluvionales: Muchos de estos depósitos son antiguos, sin embargo, en sus límites pueden ocurrir eventos excepcionales de dimensión menor.

Lomadas y monte islas: Afectadas principalmente por erosión de laderas.

Terrazas: Susceptibilidad muy baja:

Llanuras de inundación

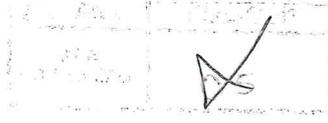




PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua



IX.- HIDROLOGÍA:

Con la finalidad de evitar el desborde de la Quebrada Santo Domingo hacia el sector Santo Domingo, se plantea limpiar el cauce del río en un ancho estable promedio de 14.00 m de acuerdo a la pendiente que presenta la quebrada en una longitud total sumada en ambos márgenes en 457.50 mt. con maquinaria pesada ejecutando los cortes de material sedimentado en la sección hidráulica de la Quebrada, permitiendo así conducir el flujo de manera libre, acciones que permitan disminuir los riesgos de posibles desbordes, huaycos e inundaciones. Para esta labor se considera el empleo de maquinaria pesada como Tractor sobre orugas D - 7, Una Excavadora por ser los que mas se adecua para la ejecución de dichas actividades, así mismo se continuara la construcción de muros de contención de C°A°, en los tramos que en la actualidad no existen tomando como base el ancho ya existente de los muros ya construidos

ANA	FOLIO N°
19566	10

X.- PROPUESTA TÉCNICA:

Con la finalidad de evitar el desborde del agua de la Quebrada Santo Domingo, que cruza por la ciudad de Huacrachuco, se plantea completar la defensa ribereña con muro de contención en ambas márgenes de la quebrada en una longitud total sumada en ambos márgenes de 0.7545 Km además se plantea la limpieza, corte y arrimado del material colmatado en el cauce de la quebrada en una longitud de 0.4575 km cuyo ancho promedio de la quebrada esta definida a un os 14.00 m. Para esta labor se considera el empleo de maquinaria pesada como Tractor sobre orugas D - 7, Excavadora y Volquetes por ser los que mas se adecuan para la ejecución de dichas actividades.

XI.- ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:

VISTA EN PLANTA





PERÚ

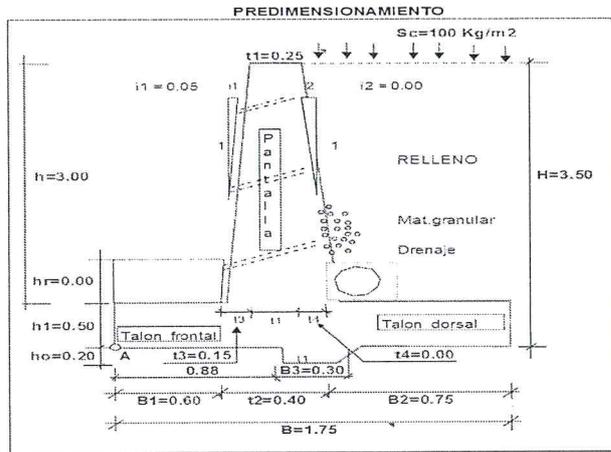
Ministerio de Agricultura y Riego

ANA FOLIO N° 4567  
DEPHM  
Autoridad Nacional del Agua



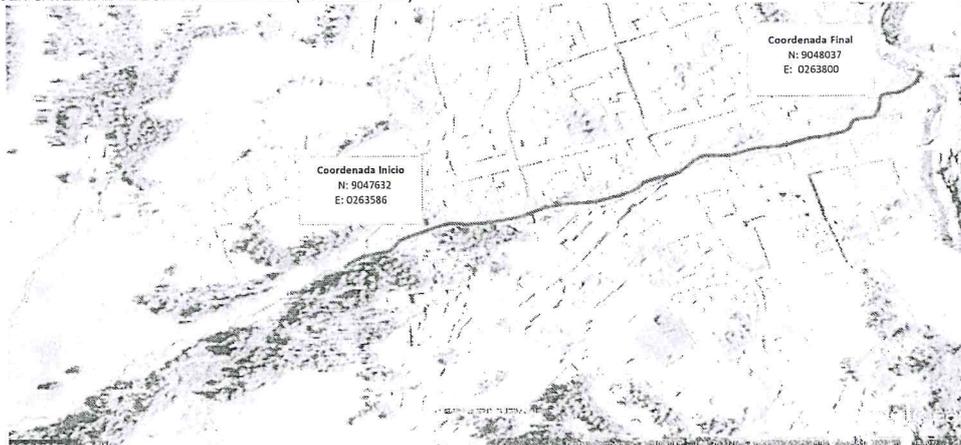
VISTA DE PERFIL

Del Muro de contención a construir

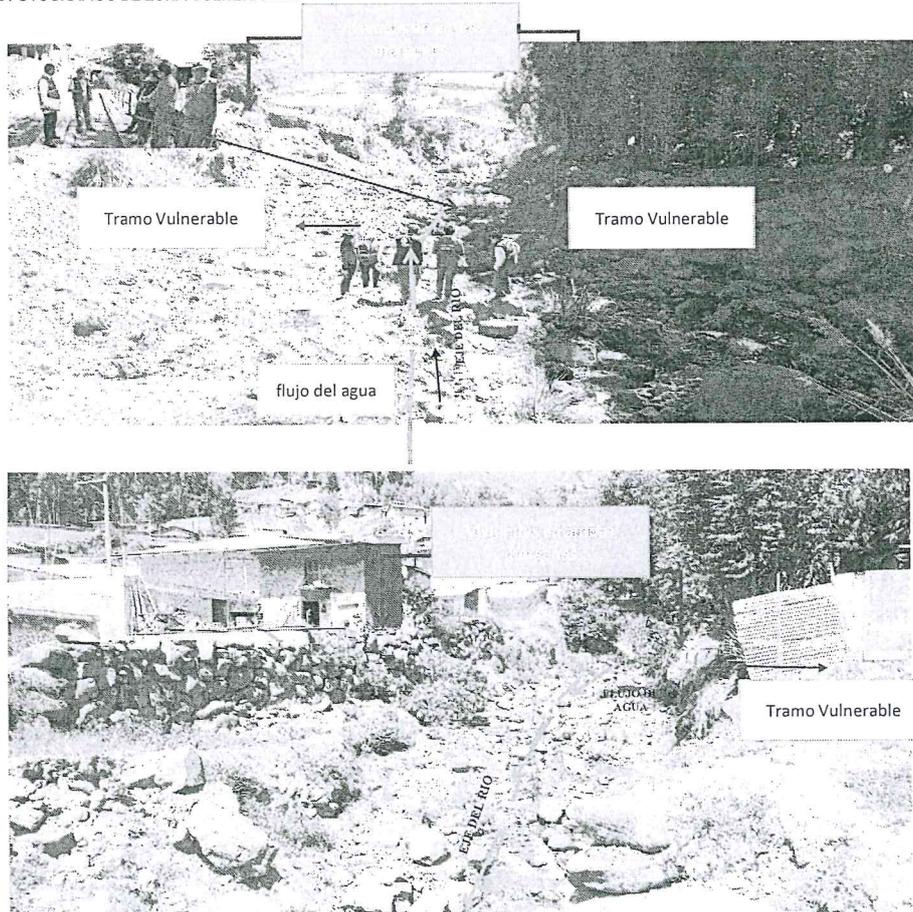


ANA FOLIO N° 4567  
41

XII.- IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):



XIII.- PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:





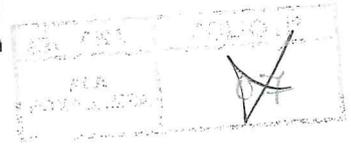
PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

DEPHM

4568

Autoridad Nacional del Agua



XIV.- PRESUPUESTO: (los precios de los materiales se han considerado puestos en obra)

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO	
Proyecto	: Descolmatación y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Santo Domingo
Lugar	: Santo Domingo, Huacrachuco, Marañón
Elab.	: J. J. C. B.
Fecha	: JULIO - 2016



N°	Código	Nombre	Unidad	Metrado	P.U.	Sub-Total
<b>01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>						<b>10 653.69</b>
1	01.01	Campamento de calamina	m2	30.000	53.240	1 597.20
2	01.02	Cartel de Obra	Und	1.000	1 056.494	1 056.49
3	01.03	Movilización y Desmovilización de maquinaria	vje	2.000	4 000.000	8 000.00
<b>02 TRABAJOS EN EL CAUCE</b>						<b>51 923.87</b>
4	02.01	Trazo nivelación y replanteo	m2	7 594.500	1.493	11 338.59
5	02.02	Descolmatación de Cause	m3	7 365.750	5.510	40 585.28
<b>03 MURO DE CONTENCIÓN DE C°A°</b>						<b>1 297 308.43</b>
6	03.01	Trazo nivelación y replanteo	m2	1 189.500	1.493	1 775.92
7	03.02	Movimiento de tierras en material conglomerado	m3	2 395.538	31.500	75 459.43
8	03.03	Relleno apisonado	m3	1 697.625	21.007	35 662.01
9	03.04	Concreto Fc = 175 Gk/cm2 en muro de Contención	m3	1 433.550	436.830	626 217.65
10	03.05	Encofrado y Desencofrado de Muro de Contención	m2	2 263.500	65.305	147 817.87
11	03.06	Acero Fy = 4200 kg/cm2-muros	kg.	78 271.132	5.243	410 375.55
<b>04 MEDIDAS CORRECTIVAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>						<b>4 710.12</b>
12	04.01	Folleto de información ambiental	UND	300.000	15.000	4 500.00
13	04.02	Limpieza de áreas afectadas por el campamento	M2	30.000	7.004	210.12
<b>05 FLETE</b>						<b>11 000.00</b>
14	05.01	Flete Terrestre	Gbl.	1.000	3 000.000	3 000.00
15	05.02	Flete Rural	Gbl.	1.000	8 000.000	8 000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>TOTAL S/.</b>	<b>1 375 596.11</b>
<b>GASTOS GENERALES (10% CD)</b>					<b>S/.</b>	<b>137559.611</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>1513155.721</b>

## CONSIDERACIONES BÁSICAS:

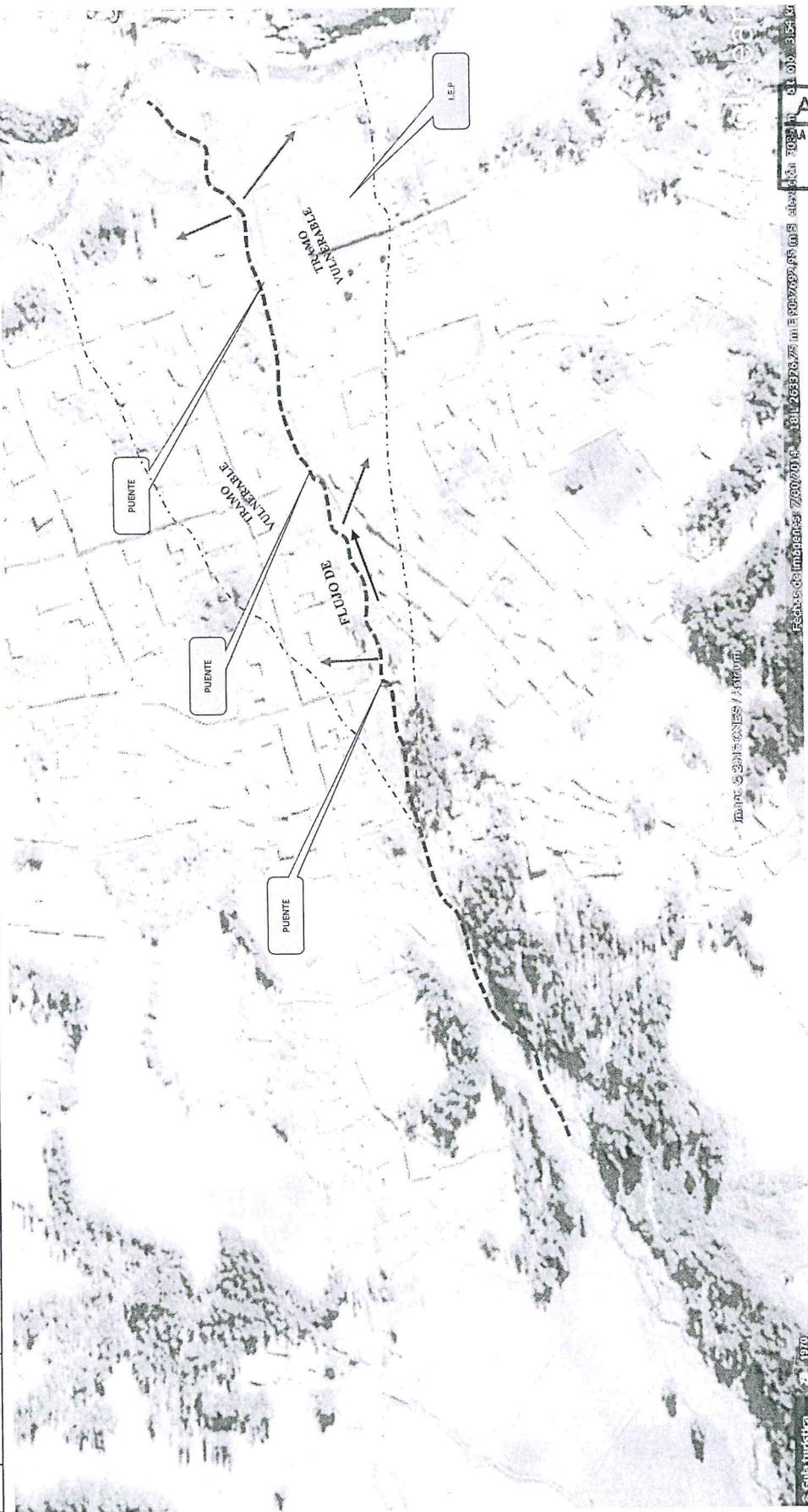
Antes de iniciar los trabajos se deberá efectuar el replanteo del trazo del eje de la quebrada en un tramo de 0.4575 km, así como del muro de contención que se construirá, en una longitud total sumada ambas margenes de 0.7545 km, se realizará la descolmatación de 0.4575 km. en un ancho promedio de 14.00 m. El ejecutor deberá proveer la maquinaria en número suficiente para cumplir el servicio en el plazo establecido. Se deberá llevar un control topográfico de niveles permanente a fin de que se controle los niveles requeridos correspondientes con la rasante sobre los niveles de diseño. Se deberá colocar estacas con indicación de la progresiva a cada 25 m a fin de facilitar el control de avance y control de niveles. Por otro lado para calcular el presupuesto se a considerado los costos de los materiales puestos en obra, el flete considerado en el presupuesto es para los imprevistos por ello que es bajo.

SUSTENTO ECONOMICO - SOCIAL

RIO HUACRACHUCCO

Héctareas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada		Vías de Acceso (Calle, carreteras, puentes, etc)	
Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nombre	Km
Ninguno	58			Ninguno	1	el local del Centro Educativo es de adobe, con cobertura de calamina				Puente	3 unid.
		Viviendas de adobe y tapia con cobertura de Teja y calamina									

A la quebrada se tiene acceso por las 03 calles, en donde existen 03 puentes de madera

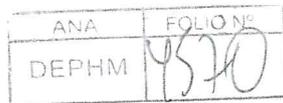


ANA FOLIO Nº  
DEPHM 4569

ANA FOLIO Nº  
43

ANA FOLIO Nº  
43

Mapa de las zonas de riesgo de inundación en el distrito de Huacrachucco, provincia de Arequipa, Perú. Escala: 1:50,000. Fuente: SERNANP / S. Brindley



### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**Proyecto** : Descolmatacion y construcción de muro de contención ambas margenes JULIO - 2016  
**Lugar** : Santo Domingo, Huacrachuco, Marañon

INSUMOS	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial
<b>Partida : Campamento de calamina # 1</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 25 m2/día				
Clavos para madera c/c 2 1/2"	Kg	0.070	6.000	0.420
Clavos de 4"	Kg	0.070	6.000	0.420
Clavos para calamina	Kg	0.080	7.500	0.600
Candado 45mm	Und.	0.020	20.000	0.400
Calamina Galvanizada de 1.83x0.83m.	PI	0.880	15.000	13.200
Madera Eucalipto D=4"x 3.00	Und.	0.480	20.000	9.600
Madera Eucalipto D=4"x 5.00	Und.	0.320	50.000	16.000
Operario	1.00 H-H	0.320	12.500	4.000
Peón	4.00 H-H	1.280	6.250	8.000
Herramientas Manuales	%	5.000	0.120	0.600
				<b>53.240</b>
<b>Partida : Cartel de Obra # 2</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 2 Und/día				
Clavos de 3"	Kg	0.249	6.000	1.494
Cartel de obra 1.20x2.40 m2	m2	1.000	950.000	950.000
Operario	1.00 H-H	4.000	12.500	50.000
Peón	2.00 H-H	8.000	6.250	50.000
Herramientas Manuales	%	5.000	1.000	5.000
				<b>1 056.494</b>
<b>Partida : Movilizacion y Desmovilizacion de maquinaria # 3</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 1 vje/día				
Movilizacion y Desmovilizacion de Tractor	Vje	1.000	4 000.000	4 000.000
				<b>4 000.000</b>
<b>Partida : Trazo nivelaci # 4</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 400 m2/día				
Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	0.010	7.000	0.070
Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	0.150	0.900	0.135
Pintura esmalte	Gln	0.003	36.000	0.108
Topógrafo	1.00 H-H	0.020	12.500	0.250
Operario	1.00 H-H	0.020	12.500	0.250
Peón	2.00 H-H	0.040	6.250	0.250
Equipo Topografico	1.00 H-M	0.020	16.500	0.330
Miras y Jalones	1.00 H-M	0.020	3.000	0.060
Herramientas Manuales	%	5.000	0.008	0.040
				<b>1.493</b>
<b>Partida : Descolmatacion de Cause # 5</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 450 m3/día				
Capataz	0.25 H-H	0.004	12.500	0.050
Peón	2.00 H-H	0.036	6.250	0.225
Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75	1.00 H-M	0.018	290.000	5.220
Herramientas Manuales	%	5.000	0.003	0.015
				<b>5.510</b>
<b>Partida : Trazo nivelacion y replanteo # 6</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 400 m2/día				
Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	0.010	7.000	0.070
Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	0.150	0.900	0.135
Pintura esmalte	Gln	0.003	36.000	0.108

ANA	FOLIO N°	ANA V. H. A. R. J. U. N.	45
DEPHM	454		

FOLIO N°	FOLIO P.
	X

Topógrafo	1.00	H-H	0.020	12.500	0.250
Operario	1.00	H-H	0.020	12.500	0.250
Peón	2.00	H-H	0.040	6.250	0.250
Equipo Topografico	1.00	H-M	0.020	16.500	0.330
Miras y Jalones	1.00	H-M	0.020	3.000	0.060
Herramientas Manuales		%	5.000	0.008	0.040
					<b>1.493</b>

Partida	: Movimiento de tierras en marerial conglomerado					<b># 7</b>
Especificación	: Con lampa y pico					
Rendimiento	: 2,5 m3/día					
Capataz	0.25	H-H	0.800	12.500	10.000	
Peón	1.00	H-H	3.200	6.250	20.000	
Herramientas Manuales		%	5.000	0.300	1.500	
					<b>31.500</b>	

Partida	: Relleno apisonado					<b># 8</b>
Especificación	: Manual					
Rendimiento	: 3 m3/día					
Operario	0.10	H-H	0.267	12.500	3.338	
Peón	1.00	H-H	2.667	6.250	16.669	
Herramientas Manuales		%	5.000	0.200	1.000	
					<b>21.007</b>	

Partida	: Concreto Fc = 175 Gk/cm2 en muro de Contencion					<b># 9</b>
Especificación	: Con mezcladora					
Rendimiento	: 12 m3/día					
Hormigon		m3	1.100	110.000	121.000	
Agua puesto en obra		m3	0.185	4.000	0.740	
Cemento Portland tipo I (42.50 kg)		Bls.	8.000	29.300	234.400	
Capataz	0.10	H-H	0.067	12.500	0.838	
Operario	1.00	H-H	0.667	12.500	8.338	
Oficial	1.00	H-H	0.667	10.000	6.670	
Peón	9.00	H-H	6.000	6.250	37.500	
Mezcladora tipo trompo 9 P3 (8HP)	1.00	H-M	0.667	37.000	24.679	
Herramientas Manuales		%	5.000	0.533	2.665	
					<b>436.830</b>	

Partida	: Encofrado y Desencofrado de Muro de Contencion					<b># 10</b>
Especificación	: A dos caras					
Rendimiento	: 10 m2/día					
Madera tornillo		P2	5.410	6.700	36.247	
Alambre N° 8		Kg	0.183	6.000	1.098	
Clavos de 3"		Kg	0.300	6.000	1.800	
Petróleo		Gln	0.080	12.000	0.960	
Capataz	0.10	H-H	0.080	12.500	1.000	
Operario	1.00	H-H	0.800	12.500	10.000	
Oficial	1.00	H-H	0.800	10.000	8.000	
Peón	1.00	H-H	0.800	6.250	5.000	
Herramientas Manuales		%	5.000	0.240	1.200	
					<b>65.305</b>	

Partida	: Acero Fy = 4200 kg/cm2-muros					<b># 11</b>
Especificación	:					
Rendimiento	: 160 kg./día					
Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm2		Kg	1.020	3.740	3.815	
Alambre negro N° 16		Kg	0.030	6.000	0.180	
Capataz	0.10	H-H	0.005	12.500	0.063	
Operario	1.00	H-H	0.050	12.500	0.625	
Oficial	1.00	H-H	0.050	10.000	0.500	
Herramientas Manuales		%	5.000	0.012	0.060	
					<b>5.243</b>	

Partida	: Folletos de informacion ambiental					<b># 12</b>
Especificación	:					
Rendimiento	: 1 UND/día					
Folleto de Informacion Ambiental		Und.	1.000	15.000	15.000	
		Unidad	Cantidad	P.U.	<b>15.000</b>	

Partida	: Limpieza de al					<b># 13</b>
---------	------------------	--	--	--	--	-------------

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4577

ANA	FOLIO N°
PARA VERIFICACION	44

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4577

Especificación	:					
Rendimiento	:	30 M2/día				
Operario		1.00	H-H	0.267	12.500	3.338
Peón		2.00	H-H	0.533	6.250	3.331
Herramientas Manuales			%	5.000	0.067	0.335
						<b>7.004</b>

Partida	:	Flete Terrestre				<b># 14</b>
Especificación	:					
Rendimiento	:	1 Gbl./día				
Flete Terrestre (adicionales)		Gbl	1.000		3 000.000	3 000.000
		Unidad	Cantidad	P.U.		<b>3 000.000</b>

Partida	:	Flete Rural				<b># 15</b>
Especificación	:					
Rendimiento	:	1 Gbl./día				
Flete Rural		Gbl	1.000		8 000.000	8 000.000
		Unidad	Cantidad	P.U.		<b>8 000.000</b>

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4573
42	

ANA	FOLIO N°
DEPHM	X

## RELACION DE MATERIALES

**Proyecto** : Descolmatación y construcción de muro de contención ambos márgenes de la Quebrada Santo Domingo  
**Lugar** : Santo Domingo, Huacrachuco, Marañón  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	M01	Cartel de obra 1.20x2.40 m2	m2	1.000	950.000	950.000
2	M02	Clavos de 3"	Kg	679.299	6.000	4 075.794
3	M04	Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	1 317.601	0.900	1 185.841
4	M07	Pintura esmalte	Gln	26.352	36.000	948.672
5	M08	Flete Terrestre (adicionales)	Gbl	1.000	3 000.000	3 000.000
6	M09	Movilización y Desmovilización de Tractor	Vje	2.000	4 000.000	8 000.000
7	M10	Clavos para madera c/c 2 1/2"	Kg	2.100	6.000	12.600
8	M11	Clavos de 4"	Kg	2.100	6.000	12.600
9	M12	Clavos para calamina	Kg	2.400	7.500	18.000
10	M13	Candado 45mm	Und.	0.600	20.000	12.000
11	M14	Calamina Galvanizada de 1.83x0.83m.	Pl	26.400	15.000	396.000
12	M15	Madera Eucalipto D=4"x 3.00	Und.	14.400	20.000	288.000
13	M16	Madera Eucalipto D=4"x 5.00	Und.	9.600	50.000	480.000
14	M17	Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	87.840	7.000	614.880
15	M18	Madera tornillo	P2	12 245.535	6.700	82 045.085
16	M19	Alambre N° 8	Kg	414.221	6.000	2 485.323
17	M20	Petróleo	Gln	181.080	12.000	2 172.960
18	M21	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm2	Kg	79 840.740	3.740	298 604.369
19	M22	Alambre negro N° 16	Kg	2 348.134	6.000	14 088.804
20	M23	Flete Rural	Gbl	1.000	8 000.000	8 000.000
21	M24	Folleto de Información Ambiental	Und.	300.000	15.000	4 500.000
22	M25	Hormigón	m3	1 576.905	110.000	173 459.550
23	M26	Agua puesto en obra	m3	265.207	4.000	1 060.827
24	M27	Cemento Portland tipo I (42.50 kg)	Bls.	11 468.400	29.300	336 024.120
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>942 435.43</b>

*[Handwritten signature]*

ANA	FOLIO N°
LEPHM	4374
48	

ANA	FOLIO N°
	X

### RELACION DE MANO DE OBRA

**Proyecto** : Des colmatacion y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Santo Domingo  
**Lugar** : Santo Domingo, Huacrachuco, Marañon  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Y01	Topógrafo	H-H	175.680	12.500	2 196.000
2	Y02	Capataz	H-H	2 617.565	12.500	32 719.559
3	Y03	Operario	H-H	7 331.217	12.500	91 640.210
4	Y04	Oficial	H-H	6 680.535	10.000	66 805.345
5	Y05	Peón	H-H	23 284.370	6.250	145 527.310
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>338 888.42</b>

ANA	FOLIO N°
DEPHIM	4575

ANA	FOLIO N°
RAA W MARAÑÓN	49

ANA	FOLIO N°
RAA W MARAÑÓN	X

## RELACION DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y VARIOS

**Proyecto** : Descolmatacion y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Santo Domingo  
**Lugar** : Santo Domingo, Huacrachuco, Marañon  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Z01	Herramientas Manuales	%	3 403.741	5.000	17 018.706
2	Z02	Equipo Topografico	H-M	175.680	16.500	2 898.720
3	Z03	Miras y Jalones	H-M	175.680	3.000	527.040
4	Z05	Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75-1.4Y	H-M	132.584	290.000	38 449.215
5	Z07	Mezcladora tipo trompo 9 P3 (8HP)	H-M	956.178	37.000	35 378.580
<b>TOTAL S/.</b>						<b>94 272.26</b>

## PLANILLA DE METRADO

Fecha : Julio 2016

Proyecto : "Descolmatación y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Santo Domingo"

Ubicación : Loc. Santo Domingo, Dist. Huacrachuco, Prov. Marañón, Region Huanuco

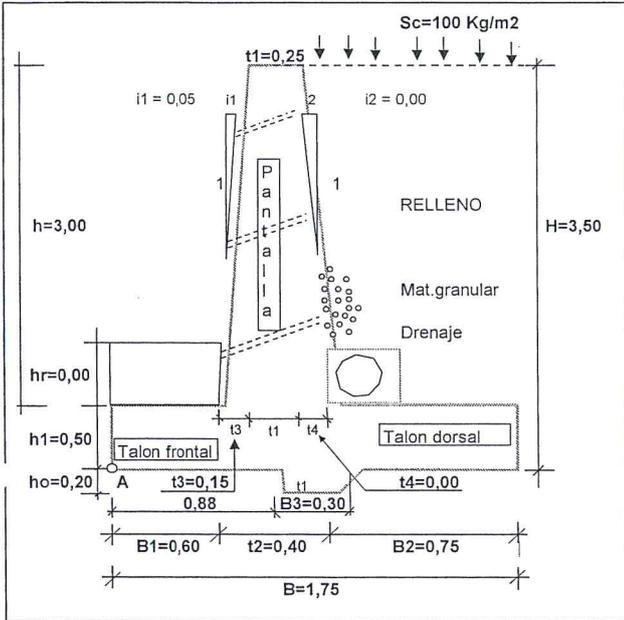
ITEM	PARTIDA	UND	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	AREA(m2)	Kg/m	N° Veces	PARCIAL	TOTAL
1.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
01.01.00	Campamento de Calamina	M2	6.00	5.00		30.00		1.00	30.00	30.00
01.02.00	Cartel de obras	Gbl						1.00	1.00	1.00
01.03.00	Movilización y desmovilización de equipos	Gbl	2.00					2.00	2.00	2.00
02.00.00	TRABAJO EN EL CAUCE									
02.01.00	Trazo nivelación y replanteo	M2	457.50	16.60				1.00	7594.50	7594.50
02.02.00	Descolmatación y retiro de material	M3								7365.75
	Cauce de la quebrada		457.50	14.00	1.15			1.00	7365.75	
	Laterales del cauce		0.00	0.00	0.00			1.00	0.00	
03.00.00	MURO DE CONTENCION DE C <sup>2</sup> A <sup>2</sup> (Sumando ambas margenes)									
03.01.00	Trazo nivelación y replanteo	M2	457.50	2.60				1.00	1189.50	1189.50
03.02.00	Movimiento de tierras en material conglomerado	M3								2395.54
	Muro (sumando ambas margenes)		754.50	0.75	3.00			1.00	1697.63	
	cimiento(sumando ambas margenes)		754.50	1.75	0.50			1.00	660.19	
	uña(sumando ambas margenes)		754.50	0.25	0.20			1.00	37.73	
03.03.00	Relleno apisonado	M3	754.50	0.75	3.00			1.00	1697.63	1697.63
03.04.00	Concreto Fc = 175 Gk/cm2 en muro de Contencion	M3								1433.55
	Muro		754.50	0.25	3.00			1.00	565.88	
			754.50	0.08	3.00			1.00	169.76	
	cimiento		754.50	1.75	0.50			1.00	660.19	
	uña		754.50	0.25	0.20			1.00	37.73	
03.05.00	Encofrado y Desencofrado de Muro de Contencion a dos caras	M2								2263.50
	Muro		754.50	3.00				1.00	2263.50	
03.06.00	Acero	KG								78271.13
	muro									
	vertical 1/2" a 0,215 m incluye cimentacion				3.70			7018.60	25813.02	
	vertical 1/2" a 0,43 m incluye cimentacion				1.05			3509.30	3662.66	
	Horizontal 5/8" parte baja del muro 0,30 m exterior		754.50					4.00	4683.94	
	Horizontal 3/8" parte baja del muro 0,21 m interior		754.50					5.00	2110.79	
	Horizontal 1/2" parte alta del muro 0,235 m exterior		754.50					9	6701.89	
	Horizontal 3/8" parte alta del muro 0,26 m interior		754.50					8	3412.66	
	Cimentacion frontal 1/2 0,125 m superior			2.00				6036.00	11999.57	
	Cimentacion frontal 1/2 0,125 m inferior			2.00				6036.00	11999.57	
	Cimentacion lateral 3/8 a 0,21 m superior		754.50					9	3943.52	
	Cimentacion lateral 3/8 a 0,21 m inferior		754.50					9	3943.52	
00	MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL									
04.01.00	Folletos de informacion ambiental	UND	300.00					1.00	300.00	300.00
04.02.00	Limpieza de areas afectadas por el campamento	M2	6.00	5.00				1.00	30.00	30.00
05.00.00	FLETE									
05.01.00	Flete Terrestre	Gbl						1.00	1.00	1.00
05.02.00	Flete Rural	Gbl						1.00	1.00	1.00



### DISEÑO DE MURO DE CONCRETO ARMADO PARA LA CONTENCIÓN DEL RELLENO

PROYECTO: Construcción muro en la quebrada Santo Domingo

#### PREDIMENSIONAMIENTO



#### DATOS

Peso específico del relleno	$\gamma_s$	2100,00 Kg/m3
Peso específico del concreto	$\gamma_c$	2400,00 Kg/m3
Calidad diseño de concreto	$f_c$	175,00 Kg/cm2
Ang.fricc.Intern. suelo a contener	$\phi$	36,00 °
Capacidad portante del terreno	$\sigma_t$	0,90 Kg/cm2
Coef. de fricción concreto-terreno	$f_2$	0,600
Espesor de recubrimiento del acero	$r$	0,05 m
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y$	4200,00 Kg/cm2

#### RESULTADO DE ESTABILIDAD

Soporte del suelo	OK	OK
Exentricidad de la resultante	OK	
Estabilidad al volteo	OK	
Estabilidad al deslizamiento	OK	
Fuerzas cortantes		
Base del muro	OK	En talón frontal OK
En talón dorsal	OK	Diente OK

#### ACERO DE REFUERZO

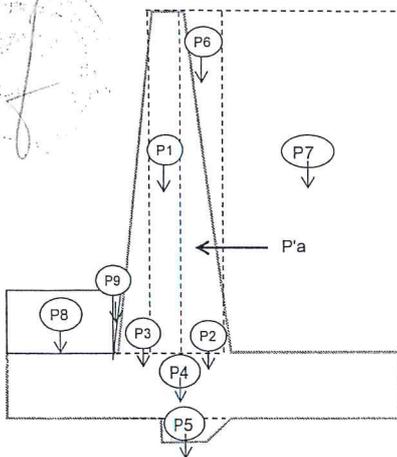
$\phi$	Area cm2	$\phi$ cm
1/4	0,32	0,635
3/8	0,71	0,952
1/2	1,29	1,270
5/8	2,00	1,588
3/4	2,84	1,905
7/8	3,87	2,222
1	5,10	2,540
1 3/8	10,06	3,580

#### DIMENSIONAMIENTO DEL ACERO

Acero vertical en muro	$\phi$	@	$S_{max}$	
Acero horizontal parte baja del muro	1/2"	21,5 cm	23cm	OK
Exterior	5/8"	30,0 cm	45cm	OK
Interior	3/8"	21,0 cm	45cm	OK
Acero horizontal parte alta del muro				
Exterior	1/2"	23,5 cm	45cm	OK
Interior	3/8"	26,0 cm	45cm	OK
Acero en talón dorsal	1/2"	12,5 cm	45cm	OK
Acero en talón frontal	1/2"	12,5 cm	45cm	OK
Acero en diente contra deslizam.	1/2"	28,5 cm	45cm	OK

Cortar la mitad del acero vertical a 0,45 m

#### ESQUEMATIZACION DE LAS CARGAS



#### CALCULOS

##### CALCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

$$K_a = \frac{(1 - \text{SEN}\phi)}{(1 + \text{SEN}\phi)} = 0,26$$

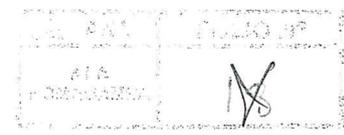
$$K_p = \frac{(1 + \text{SEN}\phi)}{(1 - \text{SEN}\phi)} = 3,85$$

##### CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga hs

$$h_s = S_c / \gamma_s = 0,05 \text{ m}$$

Pi	Pa (Tn)	Xi (m)	Mv (Tn-m)	
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_s * H^2$	3,34	1,17	3,913
Sobrecarga	$K_a * \gamma_s * h_s * H$	0,09	1,75	0,159
<b>TOTAL</b>	<b>3,435 Tn</b>			<b>4,072 Tn-m</b>



**CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO Mv CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO**

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t1 \cdot h \cdot \gamma_c^o$	1,800	0,875
P2	$1/2 \cdot (t4 \cdot h) \cdot \gamma_c^o$	0,000	1,000
P3	$1/2 \cdot (t3 \cdot h) \cdot \gamma_c^o$	0,540	0,700
P4	$B \cdot h \cdot \gamma_c^o$	2,100	0,875
P5	$1/2 \cdot (t1 + B3) \cdot h \cdot \gamma_c^o$	0,132	1,013
P6	$1/2 \cdot (t4 \cdot h) \cdot \gamma_s$	0,000	1,000
P7	$B2 \cdot h \cdot \gamma_s$	4,725	1,375
P8	$h \cdot r \cdot B1 \cdot \gamma_s$	0,000	0,300
P9	$t3 \cdot h \cdot r^2 \cdot \gamma_s / (2 \cdot h)$	0,000	0,600
Sc	$B2 \cdot h \cdot s \cdot \gamma_s$	0,075	1,375
<b>TOTAL</b>	<b>9,372 Tn</b>		<b>10,524</b>



**CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE**

$X = (Mr - Mv) / P = 0,69 \text{ m}$   
 Excentricidad  
 $e = B/2 - X = 0,19 \text{ m}$ , como  $e < B/6$ , entonces OK  
 $q_{max} = P(1 + 6e/B) / B = 0,88 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 0,9 \text{ OK}$   
 $q_{min} = P(1 - 6e/B) / B = 0,19 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 0,9 \text{ OK}$   
 Luego,  $q = (q_{min} - q_{max}) / B \cdot X + q_{max}$   
 Para  $X = B1$ ,  $q1 = 6.431,95 \text{ kg/m}^2$   
 Para  $X = B1 + t2$ ,  $q2 = 4.866,10 \text{ kg/m}^2$

**CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)**  
 $Cv = Mr / Mv = 2,58 > FSV = 2 \text{ OK}$

**CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)**  
 El deslizamiento se puede producir en la interfase base del muro y el suelo  
 Coefic. de fricción  $\mu = 0,60$   
 El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro  
 $\mu = 0,9 \cdot \tan(\phi_s) = 0,65$   
 Utilizando el menor  $\mu$ , se tiene:  
 $Pp = 1/2 \cdot Kp \cdot \gamma_s \cdot (h_0 + h1 + hr)^2 = 1,98$   
 $FD = (\mu \cdot P + Pp) / Pa = 2,20 > FSD = 1,5 \text{ OK}$

**CÁLCULO DEL ACERO EN EL MURO**

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla  
 Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga hs  
 $hs = Sc / \gamma_s = 0,05 \text{ m}$

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	M (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 \cdot Ka \cdot \gamma_s \cdot h^2$	2,46	h/3 1,00
Sobrecarga	$Ka \cdot \gamma_s \cdot hs \cdot h$	0,08	h/2 1,50
<b>TOTAL</b>	<b>2,535 Tn</b>		<b>2,574 Tn-m</b>

Luego, el  $Mu = 1,7 \cdot Mv = 4,38 \text{ Tn-m}$

**Cálculo del peralte efectivo (d)**  
 $d = t2 - r = 35,00 \text{ cm}$

Cálculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:  
 $Ru = Mu / (b \cdot d^2)$ , para  $b = 1 \text{ m}$ ,  $Ru = 4 \text{ Kg/cm}^2$   
 Por otro lado,  $Ru = 0,9 \cdot p \cdot Fy \cdot (1 - 0,59 \cdot p \cdot Fy / fc)$   
 Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,11 \%$

**Area de acero vertical**  
 $As = p \cdot d \cdot b$ ,  $b = 100$ ,  $As = 3,76 \text{ cm}^2$   
 $As_{min} = 0,0015 \cdot b \cdot t2 = 6,00 \text{ cm}^2$   
 Luego resulta  $As = 6,00 \text{ cm}^2$

**Area del acero horizontal**  
 De la base hasta la parte media  
 $As_{min} = 0,0025 \cdot b \cdot t2 = 10,00 \text{ cm}^2$   
 De la parte media a superior  
 $As_{min} = 0,0025 \cdot b \cdot t' = 8,13 \text{ cm}^2$

**Espaciamiento máximo del acero**  
 $S < = 3d$   $S < = 45 \text{ cm}$

**DISTRIBUCION DEL ACERO EN EL MURO**

**Distribución del acero vertical**  
 Usar  $\emptyset 1/2" @ 21,5 \text{ cm}$   $S_{max} / 2 = 23 \text{ cm OK}$

**Distribución del acero horizontal inferior**  
 El exterior con las 2/3 partes  
 Usar  $\emptyset 5/8 @ 30,0 \text{ cm}$   $S_{max} = 45 \text{ cm OK}$

El interior con 1/3  
 Usar Ø 3/8 @ 21,0 cm Smax = 45cm OK  
 Distribución del acero horizontal superior  
 El exterior con las 2/3 partes  
 Usar Ø 1/2 @ 23,5 cm Smax = 45cm OK  
 El interior con 1/3  
 Usar Ø 3/8 @ 26,0 cm Smax = 45cm OK

**LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL**

Para  $\phi < 7/8$ ,  $L = \phi * fy * 0.9 / (6.63 * fc^{0.5})$   
 Para  $\phi \geq 7/8$ ,  $L = \phi * fy * 0.9 / (5.31 * fc^{0.5})$   
 Luego, resulta L = 55 cm

**CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL**

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir  
 $\phi 1" @ 43cm$  Luego  $As = 3,00 \text{ cm}^2$  Smax = 45cm OK  
 $a = As * fy / (0.85 * fc * 100) = 0,85 \text{ cm}$   
 En la corona  $M1 = \phi * As * fy * (t1 - r - a/2) = 2,22 \text{ Tn-m}$   
 En la base  $M2 = \phi * As * fy * (d - a/2) = 3,97 \text{ Tn-m}$   
 Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada por M1 y M2, se determina el punto de intersección para  $hi = 0,10 \text{ m}$   
 El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en  $hi + d = 0,45 \text{ m}$

**VERIFICACION DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO**

$Vu = 1.7 * (1/2 * Ka * ys * h^2 + Ka * ys * hs * h) = 4310 \text{ Kg}$   
 $\phi Vc = 0.85 * 0.53 * fc^{0.5} * b * d = 20858 \text{ Kg}$   
 Como  $Vu < \phi Vc$ , OK

**CÁLCULO DE ACERO EN LA ZAPATA**

**Talón dorsal**

$Wu = 1.4 * (ys * h + h1 + C156 + h1 * yc^0) + 1.7 * Sc = 10670 \text{ Kg/m}$   
 $Mu = Wu * B^2 / 2 - 1.7 * (q2 * B^2 / 6 + qmin * B^2 / 3) = 1610 \text{ Kg-m}$   
 Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:  
 $Ru = Mu * (b * d^3)$ , para  $b = 1 \text{ m}$ ,  $Ru = 0,80 \text{ Kg/cm}^2$   
 Por otro lado,  $Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$   
 Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,02 \%$   
 $As = p * d * b$ ,  $b = 100$ ,  $As = 1,0 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 0.0020b * h1 = 10,0 \text{ cm}^2$   
 Luego,  $As = 10,0 \text{ cm}^2$   
 Distribución del acero vertical: Usar Ø 1/2" @ 12,5 cm Smax = 45cm OK

Verificando la fuerza cortante  
 $Vu = Wu * B^2 - 1.7 * (q2 + qmin) * B^2 / 2 = 3670 \text{ Kg}$   
 $\phi Vc = 0.85 * 0.53 * fc^{0.5} * b * d = 26818 \text{ Kg}$   
 Como  $Vu < \phi Vc$ , OK

**Talón frontal**

$Mu = 1.7 * (qmax * B^2 / 3 + q1 * B^2 / 6) = 2447 \text{ Kg-m}$   
 Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:  
 $Ru = Mu * (b * d^3)$ , para  $b = 1 \text{ m}$ ,  $Ru = 1,21 \text{ Kg/cm}^2$   
 Por otro lado,  $Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$   
 Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,03 \%$   
 $As = p * d * b$ ,  $b = 100$ ,  $As = 1,4 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 0.0020b * h1 = 10,0 \text{ cm}^2$   
 Luego,  $As = 10,0 \text{ cm}^2$   
 Distribución del acero vertical: Usar Ø 1/2" @ 12,5 cm Smax = 45cm OK

Verificando la fuerza cortante  
 $Vu = 1.7 * B / 2 * (qmax + q1) = 7758 \text{ Kg}$   
 $\phi Vc = 0.85 * 0.53 * fc^{0.5} * b * d = 26818 \text{ Kg}$   
 Como  $Vu < \phi Vc$ , OK

**Diente contra el deslizamiento**

Empuje pasivo  $Pp = Kp * ys * (h1 + hr) * ho + Kp * gs * ho^2 / 2 = 1,13 \text{ Tn}$   
 Brazo del momento  $Y = (3 * (h1 + hr) + 2 * ho) * ho / (6 * (h1 + hr) + 3 * ho) = 0,11$   
 $Mn = Pp * Y = 0,12 \text{ Tn-m}$   
 $Mu = 1.4 * Mn = 0,17$

Peralte  
 $d = B3 - r = 25 \text{ cm}$

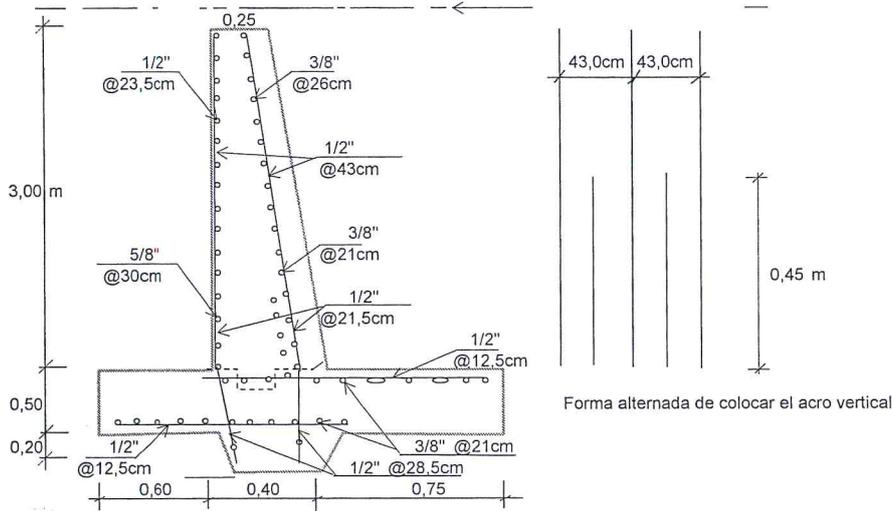
Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:  
 $Ru = Mu * (b * d^3)$ , para  $b = 1 \text{ m}$ ,  $Ru = 0 \text{ Kg/cm}^2$   
 Por otro lado,  $Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$   
 Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,00 \%$   
 Area de acero vertical  
 $As = p * d * b$ ,  $b = 100$ ,  $As = 0,00 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 0.0015b * B3 = 4,50 \text{ cm}^2$   
 Luego resulta  $As = 4,50 \text{ cm}^2$   
 Distribución del acero vertical: Usar Ø 1/2" @ 28,5 cm Smax = 45cm OK

Verificando la fuerza cortante

$$Vu = 1.7 * (1/2 * Kp * \gamma_s * (ho + h1 + hr)^2) = 3369 \text{ Kg}$$

$$\phi Vc = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 14899 \text{ Kg}$$

Como  $Vu < \phi Vc$ , OK





**FICHA DE INTERVENCIÓN DE ZONA VULNERABLE**

ANA FOLIO N°  
ANA VI MARAÑON

I.- NOMBRE DE INTERVENCIÓN:

ENCAUZAMIENTO Y INSTALACION DE GAVIONES EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO HUACRACHUCO, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑON Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO

II.- UBICACIÓN:

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA   
ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA

III.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM - DATUM: WGS 84:

Descolmatación y Conformación de Dique	NORTE	<input type="text" value="9 047 922 m"/>	ESTE	<input type="text" value="263 991 m"/>
	NORTE	<input type="text" value="9 048 376 m"/>	ESTE	<input type="text" value="263 531 m"/>

IV.- EVALUACIÓN:

4.1.- ZONA EXPUESTA A:

4.2.- NIVEL DE EXPOSICIÓN:

LEVE  MODERADO  FUERTE

4.3.- DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:

El año 2009, el río Huacrachuco se ensalzó a causa del deslizamiento del terreno del Sector Yamos, luego se descargó produciendo zocobamiento y destrucción de la Margen izquierda y derecha, destruyendo casas, terreno, poniendo en peligro la ciudad de Huacrachuco, en la margen izquierda en un tramo existe muro de contención y el resto no tiene protección, en esta margen izquierda se tiene el Taller Municipal, Plaza Santo Domingo, Estadio Municipal, IE N° 84045, 01 puente carrozable y 01 bocatoma del canal de Central Hidroeléctrica y riego. El cauce del Río Huacrachuco, tramo del río pasa al lado de la ciudad de Huacrachuco, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañon, región Huanuco, zona donde se ejecutará la actividad, de acuerdo con el diagnóstico situacional actual realizado y por los antecedentes presentados en épocas de avenidas del río Huacrachuco, existe un riesgo de desborde del río inundación en ambas márgenes que ocasionaría daños a las parcelas en la margen derecha y en la margen izquierda produciría daños a la ciudad, así como la bocatoma del canal de riego y de la central hidroeléctrica, debido a la falta de protección en ambas márgenes del río y las intensas lluvias registradas en los últimos meses, además el cauce del río se encuentra colmatada producto del arraste de sedimentos y que hace que el flujo del agua se orienta hacia la margen izquierda en una longitud de 1.0 Km. La presencia de alguna avenida extraordinaria ocasionaría daños a unas 20 Has de diversos cultivos como maíz, trigo, etc, afectando directamente a 50 familias que tienen a la agricultura como único medio de sustento y en la margen izquierda afectaría a la población de la ciudad de Huacrachuco; Institución Educativa N° 84045, Parque, Estadio Moyobamba, viviendas y el puente carrozable. Los materiales encontrados en el cauce del río son, arena, hormigón, piedras.

V.- BENEFICIARIOS:

Los beneficiarios serán los pobladores de la ciudad de Huacrachuco que supera a más de 1000 pobladores

VI.- ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:

Ruta	Categoría	Km.	Horas	Velocidad	Frecuencia
Huaraz - Silvas	Asfaltada, Carretera Afianzada	200	8	Ómnibus	Diaria
Silvas - Huacrachuco	Estripado	78	2.5	Ómnibus	Diaria
Huacrachuco - Marañon	Carretera	0.7	0.15	Camioneta	
Total		278.7	10.65		





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM 4583

 FOLIO N°  
 02

## VII.- GEOLOGÍA:

ANA	FOLIO N°
AAA VI MARAÑÓN	

La geología del área de estudio es compleja y variada debido a que los diversos procesos orogénicos geomorfológicos ocurridos en la región todos ellos han dado como resultado un relieve accidentado conformado por afloramientos rocosos: ígneos metamórficos y demineralizados que abarcan periodos desde el precámbrico hasta los depósitos cuaternarios recientes. La superficie que presenta es el resultado de los procesos endógenos, tectónicos y erosivos que se han desarrollado y viene desarrollándose en este territorio a lo largo de cientos de millones de años, lo que han dado como resultado unidades geomorfológicas bien marcadas como son Unidad Valles Fluviales, Unidad Valles Glaciares y Unidad de Superficies de erosión.

**ANTECEDENTES**

La región Huánuco está ubicada en la vertiente hidrográfica del Amazonas y por su morfología, carácter hidroclimático y ocupación del suelo, frecuentemente es afectada por procesos de movimientos en masa, geohidrológicos y climáticos. Existen pocos estudios e investigaciones que muestren la recurrencia de procesos de movimientos en masa e inundaciones que hayan afectado a centros poblados y sectores productivos, tratándose generalmente de informaciones de carácter periodístico. Dentro de la región se ubican importantes poblaciones, como las ciudades de Huánuco, Tingo María, Ambo, La Unión y las capitales de provincia Llata, Huacrahuco, Aucayacu, Panao, Huacaybamba, etc.; se encuentran también pequeñas obras de carácter hidroenergético como bocatomas de irrigación, líneas de transmisión eléctrica, carreteras principales y las principales actividades económicas de la región, la ganadería, agricultura, minería y turismo.

**ESTACIONES CLIMÁTICAS**

Se tiene conocimiento de la existencia de una red de estaciones meteorológicas en la región Huánuco, con un total de 23 estaciones operadas por SENAMHI, muchas de las cuales están desactivadas y otras son operadas por CORPAC S.A.

**RÉGIMEN DE TEMPERATURAS**

Los regímenes de temperaturas promedio para la región Huánuco es como sigue: - Octubre a diciembre: 20,88 °C - Enero a marzo: 21,60 °C - Abril a junio: 20,72 °C - Julio a septiembre: 19,48 °C. Para ciudades importantes como Huánuco, la media anual de temperatura máxima para el período 1963-2002 es de 26,63 °C y

**REGIMEN DE PRECIPITACIONES**

Sólo existe datos pluviométricos de cuatro estaciones operadas por SENAMHI, con registros de períodos de 1979 a 1994, y de una estación operada por CORPAC S.A. ubicada en la ciudad de Huánuco. Para ciudades importantes como Huánuco, la precipitación media acumulada anual para el período 1962-1991 fue de 369,2 mm y en Tingo María para el período 1951-1991 fue de 3 472,8 mm. En la Figura N° 4 se muestra la variación anual de precipitaciones promedio acumuladas durante el período 1979-1994, en las

**VEGETACIÓN Y UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO**

Tomando como base el mapa forestal del Perú a escala 1:1 000 000 (INRENA, 1995) y considerando la necesidad de información con respecto a la susceptibilidad de una determinada área a la ocurrencia de movimientos en masa, hay una distribución de la Cobertura Vegetal de la región Huánuco donde se diferencian zonas con tipo de vegetación dominante y se tiene en cuenta las características de densidad o ausencia de vegetación

En la región se tiene ocho zonas con tipos de vegetación diferenciada:

**Vegetación de zonas áridas-semiáridas:** Se desarrollan en ambientes con deficiencia de humedad en el suelo que determina su condición de seco, se extiende a lo largo del profundo valle del río Marañón, sobre laderas muy empinadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos muy pronunciados, las especies vegetales están constituidas por árboles caducifolios (5-8 m de alto), palo verde, huarango y zapote, cuya extracción con fines maderables, resultaría perjudicial para el ecosistema dada la fragilidad del suelo y las condiciones extrema sequía. Por la poca existencia de humedad la intervención del hombre es poca. Esta zona se asocia a la unidad de bosque seco de valles interandinos.

**Vegetación de zonas húmedas:** Ocupan las partes medias de la Cordillera Occidental, valles interandinos y fondos de valle abrigados de la cuenca amazónica, son una transición hacia los bosques húmedos, caracterizado por el déficit moderado de humedad del suelo. Las asociaciones arbustivas alcanzan los 4 m de altura (molle, tara, nogal, boliche), gramíneas (ichu) y cactáceas. Posiblemente en el pasado fueron bosques que recibieron la intervención del hombre y fueron modificados en su estructura primaria, donde el clima propició el asentamiento de poblados que desarrollaron agricultura por secano y ganadería extensiva, de los matorrales se extrae leña, madera para viviendas herramientas, artesanías y productos para el consumo humano y medicina folklórica. Esta zona se asocia a la unidad de matorral subhúmedo.

**Bosques húmedos de llanura meándrica, terrazas:** Se desarrolla sobre material aluviónico, meandros abandonados y terrazas, asociaciones arbóreas de epifitas, lianas y palmeras, cuyas alturas varían de 10 a 40 m. Esta zona se asocia a la unidad de llanura meándrica y terrazas medias y altas.

**Bosques húmedos de colinas:** Se desarrolla en sistemas de colinas y lomadas; en los bosques de colinas bajas el sotobosque es ralo, presencia de palmeras de 2 m de alto, el tránsito se desarrolla sin dificultad, en los bosques de colinas altas, los árboles alcanzan los 35 m de altura, ambos soportan una fuerte extracción selectiva, así como actividades agrícolas migratorias. Esta zona se asocia a la unidad de bosque húmedo de colinas altas y bajas.

**Bosques húmedos de montañas:** Se extienden generalmente a través de todo el flanco oriental andino desde el pie de la montaña hasta aproximadamente 3 200 msnm, en la zona norte y hasta 3 800 msnm, en las zonas central y sur del país. El relieve es montañoso con cerros escarpados y atravesados por una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores; asimismo, los suelos van de superficiales hasta rocosos en las partes de mayor escarpe. Los bosques de montaña se caracterizan por su gran complejidad florística (epifitas, hierbas, lianas, arbustos y árboles). Son ecosistemas dinámicos inestables y frágiles a cualquier fenómeno físico natural o acción directa del hombre, algunos sectores se encuentran en proceso de deterioro por la influencia humana.

**Matorral húmedo:** Se localiza en las porciones elevadas de la Cordillera de los Andes desde aproximadamente 2 500 a 3 400 msnm en la zona norte, y de 3 000 a 3 900 msnm en las regiones centro y sur del país, la temperatura varía entre 6° C y 14 °C y la precipitación anual de 500 a 2 000 mm, a excepción de las regiones pluviales donde las lluvias llegan a los 4 000 mm. Existen comunidades arbustivas que mantienen su follaje siempre verde durante el año, con una morfología especial que le permite contrarrestar las bajas temperaturas y alta húmeda del medio. Generalmente alcanzan alturas hasta de 4 m y se encuentran en forma dispersa y formando bosquetes, en sitios inaccesibles y con escasa influencia antrópica.

**Pajonal y césped de puna:** Se localizan en las porciones altas y frías de la Cordillera de los Andes; se extiende aproximadamente a partir de los 3 200 a 3 300 msnm, en la zona norte y sobre los 3 800 msnm en las zonas centro y sur del país. El clima es variable, siendo la zona sur más árida que las zonas centro y norte; asimismo, la parte occidental es más árida que la parte oriental, la cual es muy húmeda y neblinosa; el promedio anual de precipitación fluctúa contrastablemente, encontrándose lugares donde llueve apenas 125 mm (parte sur y occidental) hasta lugares donde la lluvia llega hasta 4 000 mm (vertiente oriental).

**COBERTURA VEGETAL, USO DEL SUELO Y SUSCEPTIBILIDAD**

Se considera que la presencia de cobertura vegetal ayuda en parte en la disminución de los procesos o evolución de los movimientos en masa y contribuye en el control de la erosión de laderas, con excepción de los terrenos con pendientes



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

DEPHM

4584

Autoridad Nacional del Agua

PLA  
FORMADORA

Handwritten signature

superior a 45°. El tipo, la densidad, la capacidad de interceptación, las áreas de protección de cobertura vegetal constituyen factores de resistencia o favorecimiento de procesos morfodinámicos como la erosión y los movimientos en masa (SÁNCHEZ et al. 2002)

VIII.- GEOMORFOLOGÍA:

ANA	FOLIO N°
AAA V. MATRIZ	23

El relieve accidentado que presenta el area de estudio es el resultado de los procesos endogenos (tectonicos) y exogenos que se han desarrollado y viene desarrollandose a lo largo de millones de años. Estos procesos generaron valles fluviales profundos con numerosas quebradas afluentes, valles glaciares típicos en forma de U, lagunas y superficies de erocion con elevaciones mayores a los 3900 msnm

UNIDAD DE VALLE INTERANDINO: Esta conformado por los flancos y el cauce de los ríos chusgon, marañon, parcoy, san miguel, buldibuyo, cajas pariamarca y todas las quebradas tributarias a estos, los flancos de los valles estan constituidos por afloramientos rocosos, sedimentarios, metamorficos e igneos, cubriendo a estas rocas se presentan depósitos cuaternarios producto de la erocion y dela meteorizacion.

UNIDAD DE SUPERFICIE DE EROSION: Esta unidad se ubica desd los 3900 msnm, en promedio hasta las cumbres de los cerros de3 esta area posee una morfologia suave onduladocon pendientey de 10 a 15 grados la superficie es bisectada or pequeñas quebradas El area se encuentra afectada continuamente por la meteorizacion fisica - quimica causada por los cambios bruscos de temperatura y la lluvia asi mismo presenta puquiales los cuales forman pequeños humedales en algunos sectores.

UNIDAD DE SUPERFICIE DE EROSION: Esta unidad se ubica desd los 3900 msnm, en promedio hasta las cumbres de los cerros de3 esta area posee una morfologia suave onduladocon pendientey de 10 a 15 grados la superficie es bisectada or pequeñas quebradas El area se encuentra afectada continuamente por la meteorizacion fisica - quimica causada por los cambios bruscos de temperatura y la lluvia asi mismo presenta puquiales los cuales forman pequeños humedales en algunos sectores.

UNIDAD DE SUPERFICIE DE EROSION: Esta unidad se ubica desd los 3900 msnm, en promedio hasta las cumbres de los cerros de3 esta area posee una morfologia suave onduladocon pendientey de 10 a 15 grados la superficie es bisectada or pequeñas quebradas El area se encuentra afectada continuamente por la meteorizacion fisica - quimica causada por los cambios bruscos de temperatura y la lluvia asi mismo presenta puquiales los cuales forman pequeños humedales en algunos sectores.

GEOMORFOLOGÍA Y SUSCEPTIBILIDAD

El aspecto geomorfológico generalmente es tomando en cuenta como aspecto de pendiente. Sin embargo, las unidades geomorfológicas diferenciadas en el presente estudio, para los objetivos perseguidos, se les considera muy importantes, como factores de susceptibilidad; la pendiente se analiza por separado.

Los valores de susceptibilidad en función al análisis estadístico, para las diferentes unidades geomorfológicas, permitió agruparlas según su susceptibilidad en cinco rangos A continuación se describe la ocurrencia de eventos geodinámicos en su relación a las geofomas asociadas, considerando las observaciones de campo:

Susceptibilidad muy alta:

Depósitos de deslizamiento; abanicos deluvio/coluviales y vertiente de detritos: Están ligados principalmente a la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes, flujos de detritos y movimientos complejos; en importancia están las áreas con depósitos de deslizamientos susceptibles a reactivarse por modificación de sus taludes, las vertientes de detritos y los abanicos deluvio/coluviales

en ese orden. Estos materiales generalmente tenderán a buscar su estabilización natural. Susceptibilidad alta:

Montañas con laderas de moderada pendiente: Son frecuentes en la región los deslizamientos y movimientos complejos, derrumbes y caída de rocas, flujos de detritos.

Montañas con laderas de moderada a fuerte pendiente: Ligadas a derrumbes, movimientos complejos y flujos de detritos, principalmente en las laderas de valles encañonados.

Planicies aluviales antiguas: En sus frentes, generalmente disectados, ocurren flujos de detritos y derrumbes asociados o desencadenados por la erosión de laderas, afectando las áreas adyacentes. Susceptibilidad media:

Montañas con laderas estructurales: Vinculadas a caída de rocas, movimientos complejos (caída de rocas/flujo de detritos) y reptaciones. Pueden presentarse avalanchas de roca.

Colinas y lomadas bajas disectadas: Por su poca elevación son menos susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa de grandes magnitudes; sin embargo, ocurren flujos de detritos pequeños, derrumbes hasta deslizamientos, iniciados por procesos de erosión.

Colinas; Colinas con laderas estructurales: Frecuencia de erosión de laderas en suelos superficiales, caída de rocas y algunas reptaciones de suelo, vuelcos en las laderas estructurales con formación de cuestras.

Detritos de vertiente glaciofluviales y morrenas: Por su ubicación son susceptibles a remoción con agua (fuertes lluvias) al ser saturados. Susceptibilidad baja:

Abanicos proluviales y aluvionales: Muchos de estos depósitos son antiguos, sin embargo, en sus límites pueden ocurrir eventos excepcionales de dimensión menor.

Lomadas y monte islas: Afectadas principalmente por erosión de laderas.

Terrazas: Susceptibilidad muy baja:

Llanuras de inundación



PERU

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM 14585

ANA MANZARAN FOLIO N° 24

IX.- HIDROLOGÍA:

Con la finalidad de evitar el desborde del río Huacrachuco hacia los sectores Manzanar, y el centro de la ciudad de Huacrachuco, se plantea limpiar el cauce del río en un ancho promedio de 35.0 m de acuerdo a la sinuosidad del río en una longitud de 0.7 km. con maquinaria pesada ejecutando los cortes de material sedimentado en la sección hidráulica del río, permitiendo así conducir el flujo de manera libre, acciones que permitan disminuir los riesgos de posibles desbordes e inundaciones. Para esta labor se considera el empleo de maquinaria pesada como Tractor sobre orugas D-7 de 310 HP de potencia, Excavadora por ser los que mas se adecuan para la ejecución de dichas actividades, así mismo instalar muros de gaviones en la margen izquierda.

ANA MANZARAN FOLIO N° 24

X.- PROPUESTA TÉCNICA:

Con la finalidad de evitar el desborde del río Huacrachuco en el Sector Manzanar y en el centro de la ciudad de Huacrachuco, se plantea el encauzamiento, mediante la descolmatación de 700 ml, instalación de gaviones en la margen izquierda del río colindante con la ciudad de Huacrachuco en una longitud de 0.350 Km, así mismo el enrocado de 0.100 km, esto debido que actualmente en una longitud de 0,202 km existe muro de contención de concreto, con alturas promedio de 3.0 m, con este trabajo permitirá un flujo regular del agua desde las primeras avenidas hasta las máximas. Para esta labor se considera el empleo de maquinaria pesada como Tractor sobre orugas D - 7, de 310 HP de potencia, Excavadora y Volquetes por ser los que mas se adecuan para la ejecución de dichas actividades.

XI.- ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:

VISTA EN PLANTA

Faint handwritten mark or signature



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

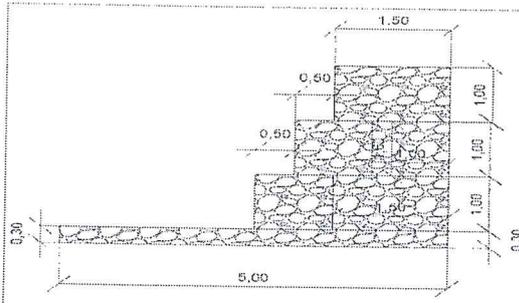
Autoridad Nacional del Agua

DEPHM 14886

ALA POMABAMBA



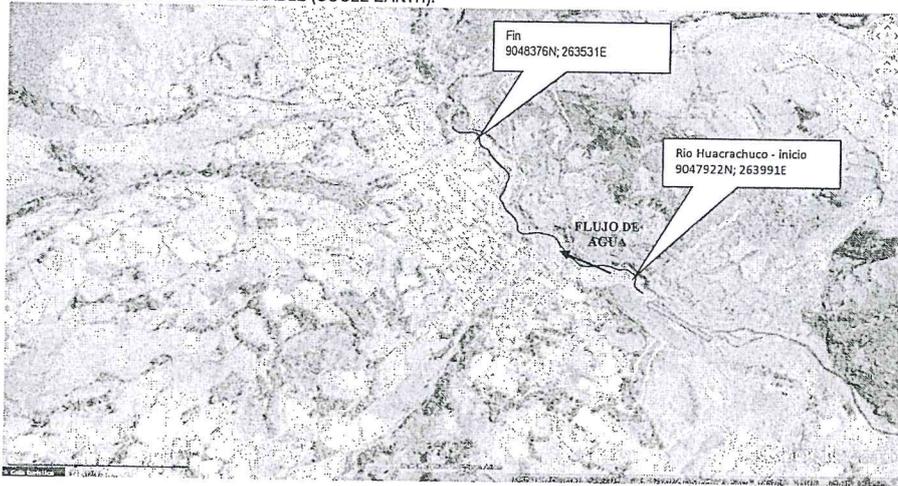
VISTA DE PERFIL



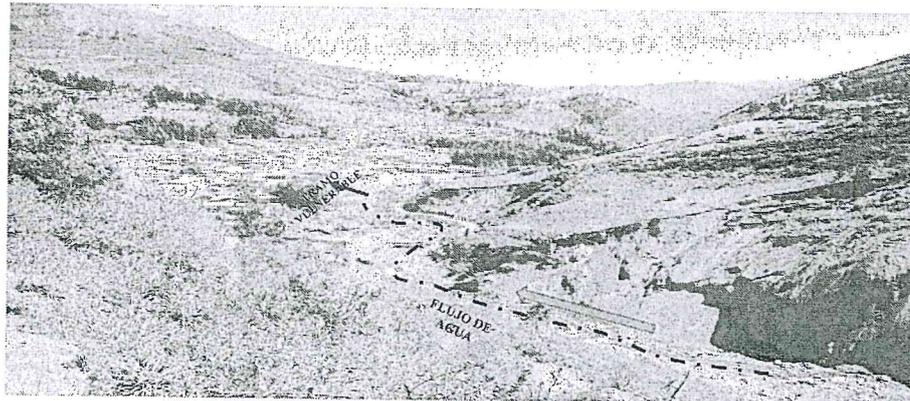
ANA  
AAA WIRARAQUI  
FOLIO N°  
25

ALA POMABAMBA			
UNIDAD DEL PLAN VULNERABLE	PLAN N°	FECHA	ESCALA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO			
PLAZO DE VIGENCIA DE LOS DATOS			
Modificación	Suplementación	Actualización	Plazo de Vigencia
			G-01

XII.- IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):



XIII.- PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y RiegoDEPHM 4877  
Autoridad Nacional del Agua

## XIV.- PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO	
Proyecto	: Descolmatación y Construcción de Gaviones como defenza riveraña margen Izquierdo del Río Huacrachuco
Lugar	: Manzarán - Camal, Huacrachuco, Marañón, Huanuco
Elab.	: J.J.C.B.
Fecha	: JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Metrado	P.U.	Sub-Total
01		<b>Descolmatación y Construcción de Gaviones del Río Huacrachuco</b>				<b>10 653.69</b>
01		<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>10 653.69</b>
1	01.01	Campamento de calamina	m2	30.000	53.240	1 597.20
2	01.02	Cartel de Obra	Und	1.000	1 056.494	1 056.49
3	01.03	Movilización y Desmovilización de maquinaria	vje	2.000	4 000.000	8 000.00
02		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>364 473.45</b>
4	02.01	Trazo nivelación y replanteo	m2	28 000.000	1.488	41 664.00
5	02.02	Descolmatación de Cause	m3	36 750.000	5.510	202 492.50
6	02.03	Refine de Talud	m2	1 050.000	11.483	12 057.15
7	02.04	Confomac. Dique Semicompactado - Mat. Propio	m3	1 000.000	57.696	57 696.00
8	02.05	Eliminación de material excedente	m3	4 200.000	12.039	50 563.80
03		<b>DEFENZA CON GAVIONES</b>				<b>641 563.13</b>
9	03.01	Acopio de Piedras	m3	2 625.000	65.494	171 921.75
10	03.02	Adquisición de Colchones Reno 5.00x2.00x0.30 m; d= 3.4 m	Und	175.000	442.000	77 350.00
11	03.03	Adquisición de Gaviones de 1.00x1.50x5.00 m	Und	140.000	464.000	64 960.00
12	03.04	Adquisición, de Gaviones de 1.00x1.00x5.00 m	Und	210.000	674.000	141 540.00
13	03.05	Armado, Llenado y Tapado de Gaviones de 1.00x1.50x5.00 m	m3	1 050.000	22.805	23 945.25
14	03.06	Armado, Llenado y Tapado de Gaviones de 1.00x1.00x5.00 m	m3	1 050.000	21.310	22 375.50
15	03.07	Armado, Llenado y Tapado de colchones reno; 5.00x2.00x0.30 m	m3	525.000	18.309	9 612.23
16	03.08	Suministro e instalación de Geotextil para Impermeabilización	m2	5 600.000	23.189	129 858.40
04		<b>ENROCADOS EN MARGEN DEL RIO</b>				<b>10 931.30</b>
17	04.01	Excavación de Uña, Excavadora S/O 115 - 165 HP	m3	200.000	7.584	1 516.80
18	04.02	Acomodo de Roca en Uña	m3	200.000	9.910	1 982.00
19	04.03	Acomodo de Roca En Espigon	m3	750.000	9.910	7 432.50
05		<b>MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>6 210.12</b>
20	05.01	Folleto de información ambiental	Und	400.000	15.000	6 000.00
21	05.02	Limpieza de áreas afectadas por el campamento	m2	30.000	7.004	210.12
06		<b>FLETE</b>				<b>1 500.10</b>
22	06.01	Flete Terrestre	Gbl.	1.000	0.100	0.10
23	06.02	Flete Rural	Gbl.	1.000	1 500.000	1 500.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>TOTAL S/.</b>	<b>1 035 331.79</b>
<b>GASTOS GENERALES (10% CD)</b>					<b>S/.</b>	<b>103533.179</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>1138864.969</b>

## CONSIDERACIONES BÁSICAS:

Antes de iniciar los trabajos se deberá efectuar el replanteo del trazo del eje del dique a conformar en la margen izquierda, en una longitud de 0,700 km, en todo el tramo se realizará el encauzamiento del cauce del río el material existente se arinconara en ambas margenes del río a fin de proteger las margenes y en especial la margen izquierda donde se ubica la ciudad de Huacrachuco, en un tramo de 0.350 km en la margen izquierda del río se colocara gaviones iniciandose del sector Manzarán hasta el frente del camal, se utilizará bolonería de piedras existentes en el lugar y se traera de otras canteras, así mismo se realizará el enrocado de 0.100 km mediante el acomodo de rocas.

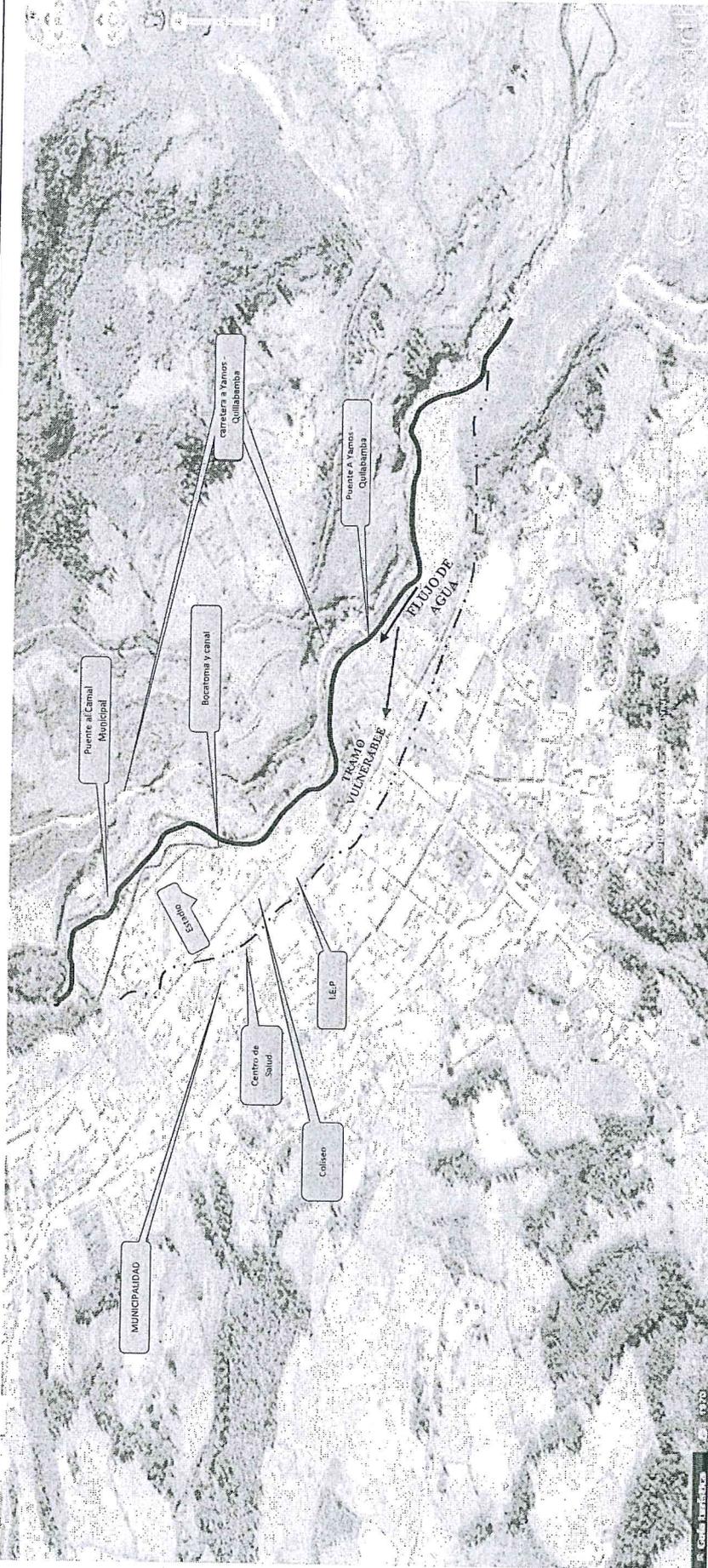
Por otro lado para calcular el presupuesto se a considerado los costos de los materiales puestos en obra, el flete considrado en el presupuesto es para los imprevistos por ello que es bajo.

SUSTENTO ECONOMICO - SOCIAL

RIO HUACRACHUCO

Héctareas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidraulica Afectada		Vías de Acceso (Calle, carreteras, puentes, etc)	
Nº	Los cultivos a ser afectados	Nº		Nº		Nº	IEP de material noble, con cobertura de teja andina que atiende a unos 600 alumnos	Nº	Km	Nombre	Km
10	Los cultivos a ser afectados son Maiz, Trigo, y eucaliptos, los cultivos ya han sido	25	Viviendas de adobe, con cobertura de Teja y calamina	1	De material noble con cobertura de Eternit	1		1	0,100	01 bocatomas rustica, puede ser afectado el canal revestido en una longitud de 100 ml, que	0,400
										carretera Huacrachuco - Yamos	2,0
										Puente a Yamos y al camal	

La afectacion podria darse en la carretera que va a Yamos en una longitud de 0.400 km, y que seria evitado mediante la descolmatacion del rio en este tramo. Tambien puede ser afectado 01 puente de concreto que da acceso a Yamos - Quillabamba y 01 puente de madera que da acceso al camal municipal



DEPHM 4588

27

MA RUMAYMBA

8

**ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS**

**Proyecto** : Descolmatacion y Construccion de Gaviones como defenza rivereña margen **JULIO - 2016**  
**Lugar** : Manzarán - Camal, Huacrachuco, Marañon, Huanuco

INSUMOS	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial
<b>Partida : Campamento de calamina # 1</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 25 m2/día				
Clavos para madera c/c 2 1/2"	Kg	0.070	6.000	0.420
Clavos de 4"	Kg	0.070	6.000	0.420
Clavos para calamina	Kg	0.080	7.500	0.600
Candado 45mm	Und.	0.020	20.000	0.400
Calamina Galvanizada de 1.83x0.83m.	PI	0.880	15.000	13.200
Madera Eucalipto D=4"x 3.00	Und.	0.480	20.000	9.600
Madera Eucalipto D=4"x 5.00	Und.	0.320	50.000	16.000
Operario	1.00 H-H	0.320	12.500	4.000
Peón	4.00 H-H	1.280	6.250	8.000
Herramientas Manuales	%	5.000	0.120	0.600
				<b>53.240</b>
<b>Partida : Cartel de Obra # 2</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 2 Und/día				
Clavos de 3"	Kg	0.249	6.000	1.494
Cartel de obra 1.20x2.40 m2	Und	1.000	950.000	950.000
Operario	1.00 H-H	4.000	12.500	50.000
Peón	2.00 H-H	8.000	6.250	50.000
Herramientas Manuales	%	5.000	1.000	5.000
				<b>1 056.494</b>
<b>Partida : Movilizacion y Desmovilizacion de maquinaria # 3</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 1 vje/día				
Movilizacion y Desmovilizacion de Maquinaria	Vje	1.000	4 000.000	4 000.000
				<b>4 000.000</b>
<b>Partida : Trazo nivelacion # 4</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 400 m2/día				
Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	0.010	7.000	0.070
Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	0.150	0.900	0.135
Pintura esmalte	Gln	0.003	36.000	0.108
Topógrafo	1.00 H-H	0.020	12.500	0.250
Operario	1.00 H-H	0.020	12.500	0.250
Peón	2.00 H-H	0.040	6.250	0.250
Equipo Topografico	1.00 H-M	0.020	16.250	0.325
Miras y Jalones	1.00 H-M	0.020	3.000	0.060
Herramientas Manuales	%	5.000	0.008	0.040
				<b>1.488</b>
<b>Partida : Descolmatacion de Cause # 5</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 450 m3/día				
Capataz	0.25 H-H	0.004	12.500	0.050
Peón	2.00 H-H	0.036	6.250	0.225
Tractor D7	1.00 H-M	0.018	290.000	5.220
Herramientas Manuales	%	5.000	0.003	0.015
				<b>5.510</b>
<b>Partida : Refine de Talud # 6</b>				
Especificación :				
Rendimiento : 16 m2/día				
Capataz	0.25 H-H	0.125	12.500	1.563
Operario	1.00 H-H	0.500	12.500	6.250
Peón	1.00 H-H	0.500	6.250	3.125
Herramientas Manuales	%	5.000	0.109	0.545
				<b>11 483</b>

<b>Partida : Confomac. Dique Semicompactado - Mat. Propio # 7</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 12 m3/día					
Gasolina		Gln	0.056	12.500	0.695
Agua puesto en obra		m3	1.000	4.000	4.000
Oficial	1.00	H-H	0.667	10.000	6.670
Peón	8.00	H-H	5.333	6.250	33.331
Compactadora de Plancha	0.08	H-M	0.055	200.000	11.000
Herramientas Manuales		%	5.000	0.400	2.000
					<b>57.696</b>
<b>Partida : Eliminacion de material excedente # 8</b>					
Especificación : Con maquinaria					
Rendimiento : 300 m3/día					
Capataz	0.25	H-H	0.007	12.500	0.088
Peón	2.00	H-H	0.053	6.250	0.331
Cargador Frontal C/llantas	0.50	H-M	0.013	290.000	3.770
Volquete de 15 m3	1.00	H-M	0.027	290.000	7.830
Herramientas Manuales		%	5.000	0.004	0.020
					<b>12.039</b>
<b>Partida : Acopio de Piedras # 9</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 6 m3/día					
Piedra de río(canto rodado)		m3	1.100	50.000	55.000
Capataz	0.10	H-H	0.133	12.500	1.663
Peón	1.00	H-H	1.333	6.250	8.331
Herramientas Manuales		%	5.000	0.100	0.500
					<b>65.494</b>
<b>Partida : Adquisicion de Colchones Reno 5.00x2.00x0.30 m; d= 3.4 mm (Zn + Al) # 10</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 1 Und/día					
Colchon Reno de 5.00x2.00x0.30m		Und	1.000	442.000	442.000
			Unidad	Cantidad	P.U.
					<b>442.000</b>
<b>Partida : Adquisicion de # 11</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 1 Und/día					
Gavion tipo Caja de 1.00x1.00x5.00 m		Und	1.000	464.000	464.000
			Unidad	Cantidad	P.U.
					<b>464.000</b>
<b>Partida : Adquisicion, d # 12</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 1 Und/día					
Gavion tipo Caja de 1.00x1.50x5.00 m		Und	1.000	674.000	674.000
			Unidad	Cantidad	P.U.
					<b>674.000</b>
<b>Partida : Armado, Llena # 13</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 35 m3/día					
Capataz	0.10	H-H	0.023	12.500	0.288
Operario	1.00	H-H	0.229	12.500	2.863
Peón	13.00	H-H	2.971	6.250	18.569
Herramientas Manuales		%	5.000	0.217	1.085
					<b>22.805</b>
<b>Partida : Armado, Llenado y Tapado de Gaviones de 1.00x1.00x5.00 m # 14</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 35 m3/día					
Capataz	0.10	H-H	0.023	12.500	0.288
Operario	1.00	H-H	0.229	12.500	2.863
Peón	12.00	H-H	2.743	6.250	17.144
Herramientas Manuales		%	5.000	0.203	1.015
					<b>21.310</b>
<b>Partida : Armado, Llenado y Tapado de colchones reno; 5.00x2.00x0.30 m; d= 3.4 mm ( # 15</b>					
Especificación :					
Rendimiento : 35 m3/día					
Capataz	0.10	H-H	0.023	12.500	0.288
Operario	1.00	H-H	0.229	12.500	2.863
Peón	13.00	H-H	2.971	6.250	18.569
Herramientas Manuales		%	5.000	0.217	1.085

DEPHM 4891  
 ANA / FOLIO N°  
 30

LA PAZ  
 FOLIO N°  
 DIA  
 FUNDACION

Operario	1.00	H-H	0.229	12.500	2.863
Peón	10.00	H-H	2.286	6.250	14.288
Herramientas Manuales		%	5.000	0.174	0.870
					<b>18.309</b>

<b>Partida</b>	: Suministro e instalacion de Geotextil para Impermeabilizacion, Abertura de C				<b># 16</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 215 m2/día				
Geotextil no tejido de 0.15 mm de abertura		m2	1.000	20.000	20.000
Capataz	0.25	H-H	0.009	12.500	0.113
Oficial	1.00	H-H	0.037	10.000	0.370
Peón	11.00	H-H	0.409	6.250	2.556
Herramientas Manuales		%	5.000	0.030	0.150
					<b>23.189</b>

<b>Partida</b>	: Excavación de Uña, Excavadora S/O 115 - 165 HP				<b># 17</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 315 m3/día				
Capataz	0.50	H-H	0.013	12.500	0.163
Peón	1.00	H-H	0.025	6.250	0.156
Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75	1.00	H-M	0.025	290.000	7.250
Herramientas Manuales		%	5.000	0.003	0.015
					<b>7.584</b>

<b>Partida</b>	: Acomodo de Roca en Uña				<b># 18</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 250 m3/día				
Capataz	0.50	H-H	0.016	12.500	0.200
Peón	2.00	H-H	0.064	6.250	0.400
Cargador Frontal C/llantas	0.80	H-M	0.026	290.000	7.540
Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75	0.20	H-M	0.006	290.000	1.740
Herramientas Manuales		%	5.000	0.006	0.030
					<b>9.910</b>

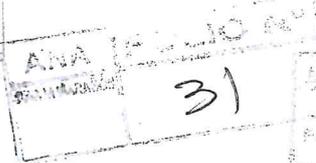
<b>Partida</b>	: Acomodo de Roca En Espigon				<b># 19</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 250 m3/día				
Capataz	0.50	H-H	0.016	12.500	0.200
Peón	2.00	H-H	0.064	6.250	0.400
Cargador Frontal C/llantas	0.80	H-M	0.026	290.000	7.540
Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75	0.20	H-M	0.006	290.000	1.740
Herramientas Manuales		%	5.000	0.006	0.030
					<b>9.910</b>

<b>Partida</b>	: Folletos de informacion ambiental				<b># 20</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 1 Und/día				
Folleto de Informacion Ambiental		Und.	1.000	15.000	15.000
			Unidad	Cantidad	P.U.
					<b>15.000</b>

<b>Partida</b>	: Limpieza de ar				<b># 21</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 30 m2/día				
Operario	1.00	H-H	0.267	12.500	3.338
Peón	2.00	H-H	0.533	6.250	3.331
Herramientas Manuales		%	5.000	0.067	0.335
					<b>7.004</b>

<b>Partida</b>	: Flete Terrestre				<b># 22</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 1 Gbl./día				
Flete Terrestre		Gbl	1.000	0.100	0.100
			Unidad	Cantidad	P.U.
					<b>0.100</b>

<b>Partida</b>	: Flete Rural				<b># 23</b>
<b>Especificación</b>	:				
<b>Rendimiento</b>	: 1 Gbl./día				
Flete Rural		Gbl	1.000	1 500.000	1 500.000
			Unidad	Cantidad	P.U.
					<b>1 500.000</b>



## RELACION DE MATERIALES

Proyecto : Descolmatacion y Construccion de Gaviones como defenza rivereña margen Izquierdo del Rio Huacrachuco

Lugar : Manzaran - Camal, Huacrachuco, Marañon, Huanuco

Elab. : J.J.C.B.

Fecha : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	M01	Cartel de obra 1.20x2.40 m2	Und	1.000	950.000	950.000
2	M02	Clavos de 3"	Kg	0.249	6.000	1.494
3	M04	Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	4 200.000	0.900	3 780.000
4	M06	Geotextil no tejido de 0.15 mm de abertura	m2	5 600.000	20.000	112 000.000
5	M07	Pintura esmalte	Gln	84.000	36.000	3 024.000
6	M08	Flete Terrestre	Gbl	1.000	0.100	0.100
7	M09	Movilizacion y Desmovilizacion de Maquinaria	Vje	2.000	4 000.000	8 000.000
8	M10	Clavos para madera c/c 2 1/2"	Kg	2.100	6.000	12.600
9	M11	Clavos de 4"	Kg	2.100	6.000	12.600
10	M12	Clavos para calamina	Kg	2.400	7.500	18.000
11	M13	Candado 45mm	Und.	0.600	20.000	12.000
12	M14	Calamina Galvanizada de 1.83x0.83m.	PI	26.400	15.000	396.000
13	M15	Madera Eucalipto D=4"x 3.00	Und.	14.400	20.000	288.000
14	M16	Madera Eucalipto D=4"x 5.00	Und.	9.600	50.000	480.000
15	M17	Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	280.000	7.000	1 960.000
16	M23	Flete Rural	Gbl	1.000	1 500.000	1 500.000
17	M24	Folleto de Informacion Ambiental	Und.	400.000	15.000	6 000.000
18	M26	Agua puesto en obra	m3	1 000.000	4.000	4 000.000
19	M32	Gasolina	Gln	55.600	12.500	695.000
20	M33	Colchon Reno de 5.00x2.00x0.30m	Und	175.000	442.000	77 350.000
21	M34	Gavion tipo Caja de 1.00x1.00x5.00 m	Und	140.000	464.000	64 960.000
22	M35	Gavion tipo Caja de 1.00x1.50x5.00 m	Und	210.000	674.000	141 540.000
23	M36	Piedra de rio(canto rodado)	m3	2 887.500	50.000	144 375.000
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>571 354.79</b>

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4593

ANA	FOLIO N°
SMA VI MARAÑÓN	32

ANA	FOLIO N°
SMA VI MARAÑÓN	

## RELACION DE MANO DE OBRA

**Proyecto** : Descolmatacion y Construccion de Gaviones como defenza rivereña margen Izquierdo del Rio Huacrachuco  
**Lugar** : Manzaran - Camal, Huacrachuco, Marañon, Huanuco  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Y01	Topógrafo	H-H	560.000	12.500	7 000.000
2	Y02	Capataz	H-H	786.002	12.500	9 825.025
3	Y03	Operario	H-H	1 707.841	12.500	21 348.015
4	Y04	Oficial	H-H	874.200	10.000	8 742.000
5	Y05	Peón	H-H	21 640.745	6.250	135 254.655
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>182 169.70</b>

## RELACION DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y VARIOS

**Proyecto** : Descolmatación y Construcción de Gaviones como defenza rivereña margen Izquierdo del Rio Huacrachuco  
**Lugar** : Manzaran - Camal, Huacrachuco, Marañon, Huanuco  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Z01	Herramientas Manuales	%	1 841.260	5.000	9 206.300
2	Z02	Equipo Topografico	H-M	560.000	16.250	9 100.000
3	Z03	Miras y Jalones	H-M	560.000	3.000	1 680.000
4	Z04	Cargador Frontal C/llantas	H-M	79.300	290.000	22 997.000
5	Z05	Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75-1.4Y	H-M	10.700	290.000	3 103.000
6	Z06	Tractor D7	H-M	661.500	290.000	191 835.000
7	Z08	Compactadora de Plancha	H-M	55.000	200.000	11 000.000
8	Z09	Volquete de 15 m3	H-M	113.400	290.000	32 886.000
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>281 807.30</b>



# PLANILLA DE METRADO

Fecha : Julio 2016

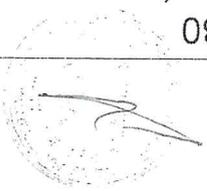
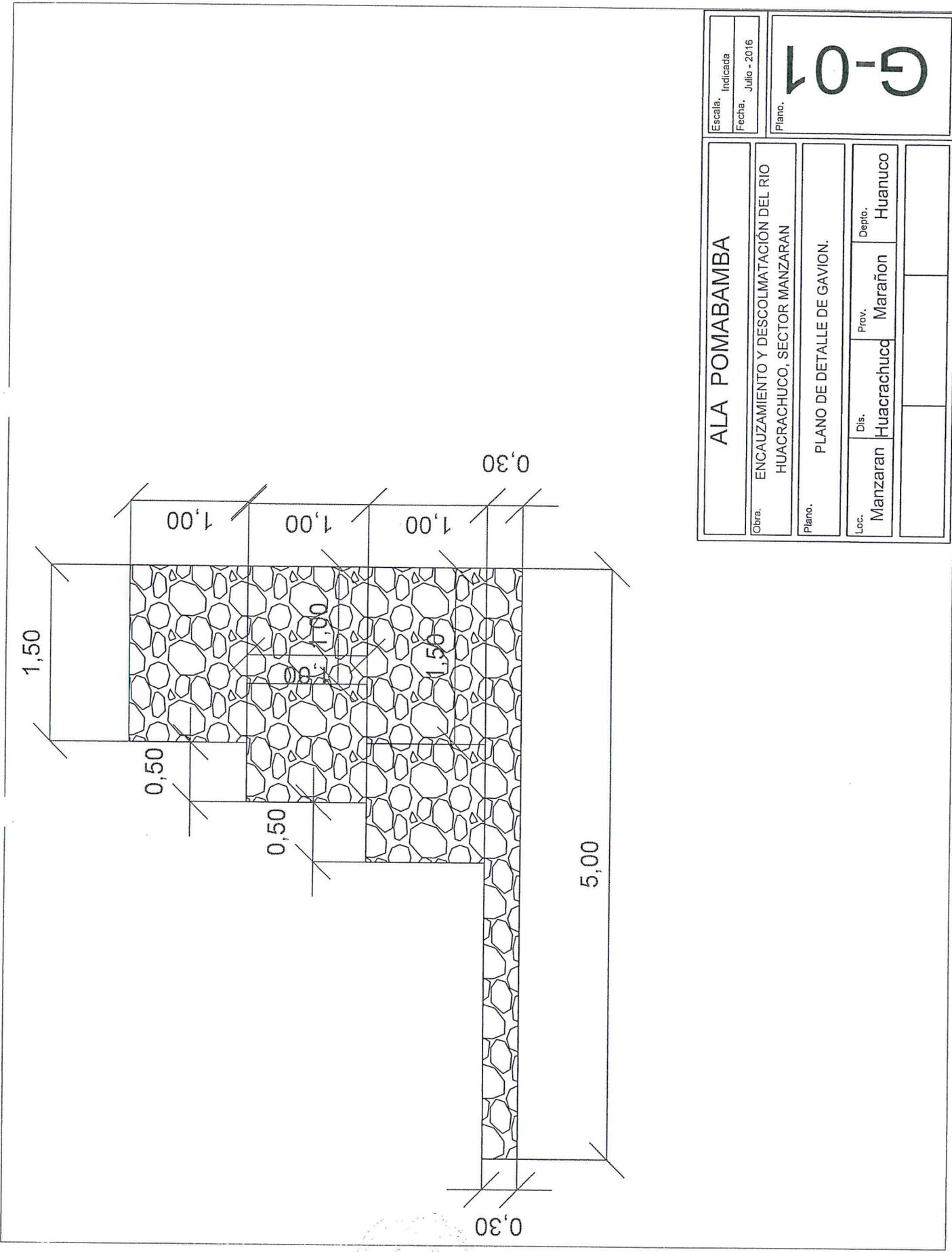
Proyecto : "Descolmatación y construcción de gaviones como defensa ribereña margen izquierdo del Río Huacrachuco"  
 Ubicación : Loc. Manzarán - Camal; Dist. Huacrachuco; Prov. Marañón; Región Huánuco

ITEM	PARTIDA	UND	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	Kg/m	Nº VECES	PARCIAL	TOTAL
01:00.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
01.01.00	Campamento de Calamina	M2	6.00	5.00				1.00	30.00	30.00
01.02.00	Cartel de obras	Gbl	1.00					1.00	1.000	1.00
01.03.00	Movilización y desmovilización de equipos	Gbl	1.00					1.00	2.00	2.00
02:00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.01.00	Trazo nivelación y replanteo	M2	700.00	40.00				1.00	28000.000	28000.00
02.02.00	Descolmatación y retiro de material	M3	700.00	35.00	1.50			1.00	36750.00	36750.00
02.03.00	Refino de Talud	M2	350.00		3.00			1.00	1050.00	1050.00
02.04.00	Conformación de Dique semicompactado-material propio, en la corona	M3	100.00	2.00	2.50			2.00	1000.00	1000.00
02.05.00	Eliminación de material excedente	M3	3500.00					1.20	4200.00	4200.00
03:00.00	DEFENSA CON GAVIONES (L = 350 m, Margen Izq.)									
03.01.00	Acopio de piedras Canto Rodado)	M3								2625.00
			350.00	1.50	1.00			2.00	1050.00	
			350.00	1.00	1.00			3.00	1050.00	
			350.00	5.00	0.30			1.00	525.00	
03.02.00	Adquisición de Colchones Reno 5.00x2.00x0.30 m; d= 3.4 mm (Zn + Al)	Und						175.00	175.00	175.00
03.03.00	Adquisición de Gaviones de 1.00x1.50x5.00 m	Und						140.00	140.00	140.00
03.04.00	Adquisición, de Gaviones de 1.00x1.00x5.00 m	Und						210.00	210.00	210.00
03.05.00	Armado, Llenado y Tapado de Gaviones de 1.00x1.50x5.00 m	M3	350.00	1.50	1.00			2.00	1050.00	1050.00
03.06.00	Armado, Llenado y Tapado de Gaviones de 1.00x1.00x5.00 m	M3	350.00	1.00	1.00			3.00	1050.00	1050.00
03.07.00	Armado, Llenado y Tapado de colchones reno; 5.00x2.00x0.30 m; d= 3.4 mm (Zn + Al)	M3	350.00	5.00	0.30			1.00	525.00	525.00
03.08.00	Suministro e instalación de Geotextil para impermeabilización, Abertura de 0.15mm.	M2	350.00	8.00				2.00	5600.00	5600.00
04:00.00	ENROCADOS EN MARGEN DEL RIO (L= 100,00 ML)									
04.01.00	Excavación de Uña, Excavadora S/O 115 - 165 HP	M3	100.00	2.00	1.00			1.00	200.00	200.00
04.02.00	Acomodo de Roca en Uña	M3	100.00	2.00	1.00			1.00	200.00	200.00
04.01.00	Acomodo de Roca En Espigon	M3	100.00	3.00	2.50			1.00	750.00	750.00
05:00.00	MEDIDAS CORRECTIVAS DE IMPACTO AMBIENTAL									
05.01.00	Folleto de información ambiental	UND	400.00					1.00	400.00	400.00
05.02.00	Limpieza de áreas afectadas por el campamento	M2	6.00	5.00				1.00	30.00	30.00
06:00.00	FLETE									
06.01.00	Flete Terrestre	Gbl						1.00	1.00	1.00
06.02.00	Flete Rural	Gbl						1.00	1.00	1.00

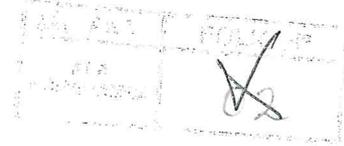
ANA FOLIO N° 4595  
 DEPHM  
 MANZARAN

ANA FOLIO N° 34  
 MANZARAN





Escala. Indicada	
Fecha. Julio - 2016	
<b>G-01</b>	
Plano.	
<b>ALA POMABAMBA</b>	
Obra. ENCAUZAMIENTO Y DESCOLMATACION DEL RIO HUACRACHUCO, SECTOR MANZARAN	
Plano. PLANO DE DETALLE DE GAVION.	
Loc. Manzanar	Dis. Huacrachuco
Prev. Marañon	Depto. Huanuco



**FICHA DE INTERVENCIÓN DE ZONA VULNERABLE**



I.- NOMBRE DE INTERVENCIÓN:

DESCOLMATACION Y CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN AMBAS MARGENES DE LA QUEBRADA HUAGAS, LOCALIDAD DE SANTO DOMINGO, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑON Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO

II.- UBICACIÓN:

REGIÓN  PROVINCIA  DISTRITO  SECTOR

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA   
ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA

III.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM - DATUM: WGS 84:

Descolmatación y Conformación de Dique	NORTE	<input type="text" value="9 048 165 m"/>	ESTE	<input type="text" value="263 275 m"/>
	NORTE	<input type="text" value="9 048 422 m"/>	ESTE	<input type="text" value="263 449 m"/>

IV.- EVALUACIÓN:

4.1.- ZONA EXPUESTA A:

4.2.- NIVEL DE EXPOSICIÓN:  
LEVE  MODERADO  FUERTE

4.3.- DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:

Hace 50 años atrás había ocurrido Huayco en la Quebrada Huagas ubicado en la misma ciudad de Huacrachuco, en ambas margenes derecha e izquierda existe calles y luego 45 casas, 01 loza deportiva, 02 casas evangelicas y 02 puentes, el ancho de la quebrada es variable en promedio es de 8,00m, algunos tramos tienen muro de defensa de concreto ciclopeado y otras margenes es de tierra.

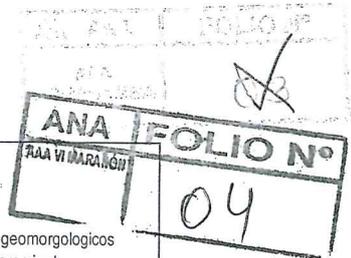


V.- BENEFICIARIOS:

Los beneficiarios serán la población del Sector Huagas, de la ciudad de Huacrachuco.

VI.- ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:

Ruta	Carretera	Km.	Horas	Vehículo	Frecuencia
Huaraz - Sihuas	Asfaltada, Carretera Afimada	200	8.00	Ómnibus	Diaria
Sihuas - Huacrachuco	Enripiado	78	2.50	Ómnibus	Diaria
Huacrachuco - Huagas	Pavimentada	0.2	0.08	Camioneta	
Total		278.2	10.58		



## VII. GEOLOGÍA:

La geología del área de estudio es compleja y variada debido a que los diversos procesos orogénicos geomorfológicos ocurridos en la región todos ellos han dado como resultado un relieve accidentado conformado por afloramientos rocosos: ígneos metamórficos y demientarios que abarcan periodos desde el precámbrico hasta los depósitos cuaternarios recientes. La superficie que presenta es el resultado de los procesos endógenos, tectónicos y erosivos que se han desarrollado y viene desarrollándose en este territorio a lo largo de cientos de millones de años, lo que han dado como resultado unidades geomorfológicas bien marcadas como son Unidad Valles Fluviales, Unidad Valles Glaciares y Unidad de Superficies de erosión.

**ANTECEDENTES**

La región Huánuco está ubicada en la vertiente hidrográfica del Amazonas y por su morfología, carácter hidroclimático y ocupación del suelo, frecuentemente es afectada por procesos de movimientos en masa, geohidrológicos y climáticos. Existen pocos estudios e investigaciones que muestren la recurrencia de procesos de movimientos en masa e inundaciones que hayan afectado a centros poblados y sectores productivos, tratándose generalmente de informaciones de carácter periodístico. Dentro de la región se ubican importantes poblaciones, como las ciudades de Huánuco, Tingo María, Ambo, La Unión y las capitales de provincia Lata, Huacachuco, Aucayacu, Panao, Huacaybamba, etc.; se encuentran también pequeñas obras de carácter hidroenergético como bocatomas de irrigación, líneas de transmisión eléctrica, carreteras principales y las principales actividades económicas de la región, la ganadería, agricultura, minería y turismo.

**ESTACIONES CLIMÁTICAS**

Se tiene conocimiento de la existencia de una red de estaciones meteorológicas en la región Huánuco, con un total de 23 estaciones operadas por SENAMHI, muchas de las cuales están desactivadas y otras son operadas por CORPAC S.A.

**RÉGIMEN DE TEMPERATURAS**

Los regímenes de temperaturas promedio para la región Huánuco es como sigue: - Octubre a diciembre: 20,88 °C - Enero a marzo: 21,60 °C - Abril a junio: 20,72 °C - Julio a septiembre: 19,48 °C. Para ciudades importantes como Huánuco, la media anual de temperatura máxima para el periodo 1963-2002 es de 26,63 °C y

**REGIMEN DE PRECIPITACIONES**

Sólo existe datos pluviométricos de cuatro estaciones operadas por SENAMHI, con registros de periodos de 1979 a 1994, y de una estación operada por CORPAC S.A. ubicada en la ciudad de Huánuco. Para ciudades importantes como Huánuco, la precipitación media acumulada anual para el periodo 1962-1991 fue de 369,2 mm y en Tingo María para el periodo 1951-1991 fue de 3 472,8 mm. En la Figura N° 4 se muestra la variación anual de precipitaciones promedio acumuladas durante el periodo 1979-1994, en las

**VEGETACIÓN Y UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO**

Tomando como base el mapa forestal del Perú a escala 1:1 000 000 (INRENA, 1995) y considerando la necesidad de información con respecto a la susceptibilidad de una determinada área a la ocurrencia de movimientos en masa, hay una distribución de la Cobertura Vegetal de la región Huánuco donde se diferencian zonas con tipo de vegetación dominante y se tiene en cuenta las características de densidad o ausencia de vegetación

En la región se tiene ocho zonas con tipos de vegetación diferenciada:

**Vegetación de zonas áridas-semiaridas:** Se desarrollan en ambientes con deficiencia de humedad en el suelo que determina su condición de seco, se extiende a lo largo del profundo valle del río Marañón, sobre laderas muy empinadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos muy pronunciados, las especies vegetales están constituidas por árboles caducifolios (5-8 m de alto), palo verde, huarango y zapote, cuya extracción con fines maderables, resultaría perjudicial para el ecosistema dada la fragilidad del suelo y las condiciones extrema sequía. Por la poca existencia de humedad la intervención del hombre es poca. Esta zona se asocia a la unidad de bosque seco de valles interandinos.

**Vegetación de zonas húmedas:** Ocupan las partes medias de la Cordillera Occidental, valles interandinos y fondos de valle abrigados de la cuenca amazónica, son una transición hacia los bosques húmedos, caracterizado por el déficit moderado de humedad del suelo. Las asociaciones arbustivas alcanzan los 4 m de altura (molle, tara, nogal, boliche), gramíneas (ichu) y cactáceas. Posiblemente en el pasado fueron bosques que recibieron la intervención del hombre y fueron modificados en su estructura primaria, donde el clima propició el asentamiento de poblados que desarrollaron agricultura por secano y ganadería extensiva, de los matorrales se extrae leña, madera para viviendas herramientas, artesanías y productos para el consumo humano y medicina folclórica. Esta zona se asocia a la unidad de matorral subhúmedo.

**Bosques húmedos de llanura meándrica, terrazas:** Se desarrolla sobre material aluviónico, meandros abandonados y terrazas, asociaciones arbóreas de epifitas, lianas y palmeras, cuyas alturas varían de 10 a 40 m. Esta zona se asocia a la unidad de llanura meándrica y terrazas medias y altas.

**Bosques húmedos de colinas:** Se desarrolla en sistemas de colinas y lomadas; en los bosques de colinas bajas el sotobosque es ralo, presencia de palmeras de 2 m de alto, el tránsito se desarrolla sin dificultad, en los bosques de colinas altas, los árboles alcanzan los 35 m de altura, ambos soportan una fuerte extracción selectiva, así como actividades agrícolas migratorias. Esta zona se asocia a la unidad de bosque húmedo de colinas altas y bajas.

**Bosques húmedos de montañas:** Se extienden generalmente a través de todo el flanco oriental andino desde el pie de la montaña hasta aproximadamente 3 200 msnm, en la zona norte y hasta 3 800 msnm, en las zonas central y sur del país. El relieve es montañoso con cerros escarpados y atravesados por una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores; asimismo, los suelos van de superficiales hasta rocosos en las partes de mayor escape. Los bosques de montaña se caracterizan por su gran complejidad florística (epifitas, hierbas, lianas, arbustos y árboles). Son ecosistemas dinámicos inestables y frágiles a cualquier fenómeno físico natural o acción directa del hombre, algunos sectores se encuentran en proceso de deterioro por la influencia humana.

**Matorral húmedo:** Se localiza en las porciones elevadas de la Cordillera de los Andes desde aproximadamente 2 500 a 3 400 msnm en la zona norte, y de 3 000 a 3 900 msnm en las regiones centro y sur del país, la temperatura varía entre 6° C y 14 °C y la precipitación anual de 500 a 2 000 mm, a excepción de las regiones pluviales donde las lluvias llegan a los 4 000 mm. Existen comunidades arbustivas que mantienen su follaje siempre verde durante el año, con una morfología especial que le permite contrarrestar las bajas temperaturas y alta húmeda del medio. Generalmente alcanzan alturas hasta de 4 m y se encuentran en forma dispersa y formando bosquetes, en sitios inaccesibles y con escasa influencia antrópica.

**Pajonal y césped de puna:** Se localizan en las porciones altas y frías de la Cordillera de los Andes; se extiende aproximadamente a partir de los 3 200 a 3 300 msnm, en la zona norte y sobre los 3 800 msnm en las zonas centro y sur del país. El clima es variable, siendo la zona sur más árida que las zonas centro y norte; asimismo, la parte occidental es más árida que la parte oriental, la cual es muy húmeda y neblinosa; el promedio anual de precipitación fluctúa contrastablemente, encontrándose lugares donde llueve apenas 125 mm (parte sur y occidental) hasta lugares donde la lluvia llega hasta 4 000 mm (vertiente oriental),

**COBERTURA VEGETAL, USO DEL SUELO Y SUSCEPTIBILIDAD**

Se considera que la presencia de cobertura vegetal ayuda en parte en la disminución de los procesos o evolución de los movimientos en masa y contribuye en el control de la erosión de laderas, con excepción de los terrenos con pendientes superior a 45°. El tipo, la densidad, la capacidad de interceptación, las áreas de protección de cobertura vegetal constituyen factores de resistencia o favorecimiento de procesos morfodinámicos como la erosión y los movimientos en masa





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

1190  
Autoridad Nacional del Agua

(SÁNCHEZ et al. 2002)



ANA	FOLIO N°
AAA V MARAÑÓN	05

VIII.- GEOMORFOLOGÍA:

El relieve accidentado que presenta el area de estudio es el resultado de los procesos endogenos (tectonicos) y exogenos que se han desarrollado y viene desarrollandose a lo largo de millones de años. Estos procesos generaron valles fluviales profundos con numerosas quebradas afluentes, valles glaciares tipicos en forma de U, lagunas y superficies de erocion con elevaciones mayores a los 3900 msnm

UNIDAD DE VALLE INTERANDINO: Esta conformado por los flancos y el cauce de los rios chusgon, marañon, parcoy, san miguel, buldibuyo, cajas pariamarca y todas las quebradas tributarias a estos, los flancos de los valles estan constituidos por afloramientos rocosos, sedimentarios, metamorficos e igneos, cubriendo a estas rocas se presentan depósitos cuaternarios producto de la erocion y dela meteorizacion.

UNIDAD DE SUPERFICIE DE EROSION: Esta unidad se ubica desd los 3900 msnm, en promedio hasta las cumbres de los cerros de3 esta area posee una morfologia suave onduladocon pendiente de 10 a 15 grados la superficie es bisectada or pequeñas quebradas El area se encuentra afectada continuamente por la meteorizacion fisica - quimica causada por los cambios bruscos de temperatura y la lluvia asi mismo presenta puquiales los cuales forman pequeños humedales en algunos sectores.

UNIDAD DE SUPERFICIE DE EROSION: Esta unidad se ubica desd los 3900 msnm, en promedio hasta las cumbres de los cerros de3 esta area posee una morfologia suave onduladocon pendiente de 10 a 15 grados la superficie es bisectada or pequeñas quebradas El area se encuentra afectada continuamente por la meteorizacion fisica - quimica causada por los cambios bruscos de temperatura y la lluvia asi mismo presenta puquiales los cuales forman pequeños humedales en algunos sectores.

GEOMORFOLOGÍA Y SUSCEPTIBILIDAD

El aspecto geomorfológico generalmente es tomando en cuenta como aspecto de pendiente. Sin embargo, las unidades geomorfológicas diferenciadas en el presente estudio, para los objetivos perseguidos, se les considera muy importantes, como factores de susceptibilidad; la pendiente se analiza por separado.

Los valores de susceptibilidad en función al análisis estadístico, para las diferentes unidades geomorfológicas, permitió agruparlas según su susceptibilidad en cinco rangos A continuación se describe la ocurrencia de eventos geodinámicos en su relación a las geofomas asociadas, considerando las observaciones de campo:

Susceptibilidad muy alta:

Depósitos de deslizamiento; abanicos deluvio/coluviales y vertiente de detritos: Están ligados principalmente a la ocurrencia de deslizamientos, derrumbes, flujos de detritos y movimientos complejos; en importancia están las áreas con depósitos de deslizamientos susceptibles a reactivarse por modificación de sus taludes, las vertientes de detritos y los abanicos deluvio/coluviales

en ese orden. Estos materiales generalmente tenderán a buscar su estabilización natural. Susceptibilidad alta:

Montañas con laderas de moderada pendiente: Son frecuentes en la región los deslizamientos y movimientos complejos, derrumbes y caída de rocas, flujos de detritos.

Montañas con laderas de moderada a fuerte pendiente: Ligadas a derrumbes, movimientos complejos y flujos de detritos, principalmente en las laderas de valles encañonados.

Planicies aluviales antiguas: En sus frentes, generalmente disectados, ocurren flujos de detritos y derrumbes asociados o desencadenados por la erosión de laderas, afectando las áreas adyacentes. Susceptibilidad media:

Montañas con laderas estructurales: Vinculadas a caída de rocas, movimientos complejos (caída de rocas/flujo de detritos) y reptaciones. Pueden presentarse avalanchas de roca.

Colinas y lomadas bajas disectadas: Por su poca elevación son menos susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa de grandes magnitudes; sin embargo, ocurren flujos de detritos pequeños, derrumbes hasta deslizamientos, iniciados por procesos de erosión.

Colinas; Colinas con laderas estructurales: Frecuencia de erosión de laderas en suelos superficiales, caída de rocas y algunas reptaciones de suelo, vuelcos en las laderas estructurales con formación de cuevas.

Detritos de vertiente glaciofluviales y morrenas: Por su ubicación son susceptibles a remoción con agua (fuertes lluvias) al ser saturados. Susceptibilidad baja:

Abanicos proluviales y aluvionales: Muchos de estos depósitos son antiguos, sin embargo, en sus límites pueden ocurrir eventos excepcionales de dimensión menor.

Lomadas y monte islas: Afectadas principalmente por erosión de laderas.

Terrazas: Susceptibilidad muy baja:

Llanuras de inundación





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

DEPHM

760/1

Autoridad Nacional del Agua



## IX.- HIDROLOGÍA:

Con la finalidad de evitar el desborde del agua de la Quebrada Huagas, preferentemente en la época de avenidas, se plantea limpiar el cauce de la Quebrada en una longitud de 0.250 km y en un ancho promedio de 13.10 m., instalar defensa ribereña con muro de concreto armado en una longitud total sumada ambas margenes de 0.340 km. con maquinaria pesada ejecutando los cortes de material sedimentado en la sección hidráulica de la quebrada, permitiendo así conducir el flujo de manera libre, acciones que permitan disminuir los riesgos de posibles desbordes e inundaciones. Para esta labor se considera el empleo de maquinaria pesada como Tractor sobre orugas de 310 HP de potencia, Excavadora por ser los que mas se adecuan para la ejecución de dichas actividades. así mismo se continuara la construcción de muros de contención de C°A°, en los tramos que en la actualidad no existen tomando como base el ancho ya existente de los muros construidos.

## X.- PROPUESTA TÉCNICA:

Con la finalidad de evitar el desborde del agua de la Quebrada Huagas, que cruza por medio de la ciudad de Huacrachuco, se plantea completar la defensa ribereña con muro de contención en ambas margenes de la quebrada en una longitud total sumada en ambas margenes de 0.340 Km además se plantea la limpieza, corte y arrimado del material colmatado en el cauce de la quebrada en una longitud de 0.250 km cuyo ancho promedio de la quebrada esta definida a unos 13.10 m. Para esta labor se considera el empleo de maquinaria pesada como Tractor sobre orugas D - 7, Excavadora y Volquetes por ser los que mas se adecuan para la ejecución de dichas actividades.

## XI.- ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA:

VISTA EN PLANTA





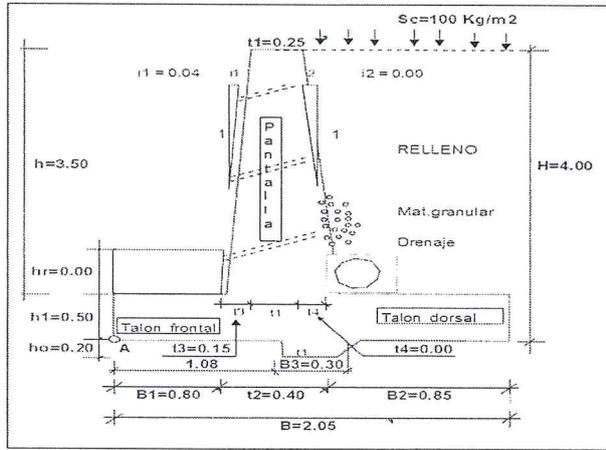
PERU

Ministerio de Agricultura y Riego

DEPHM 4602  
Autoridad Nacional del Agua

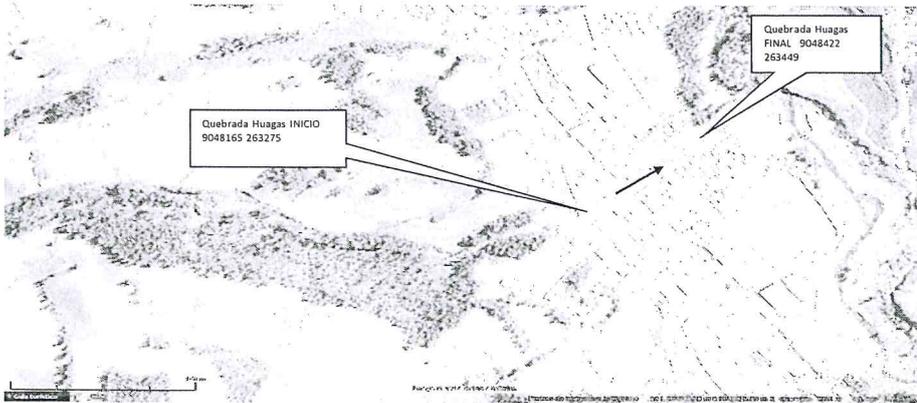


VISTA DE PERFIL

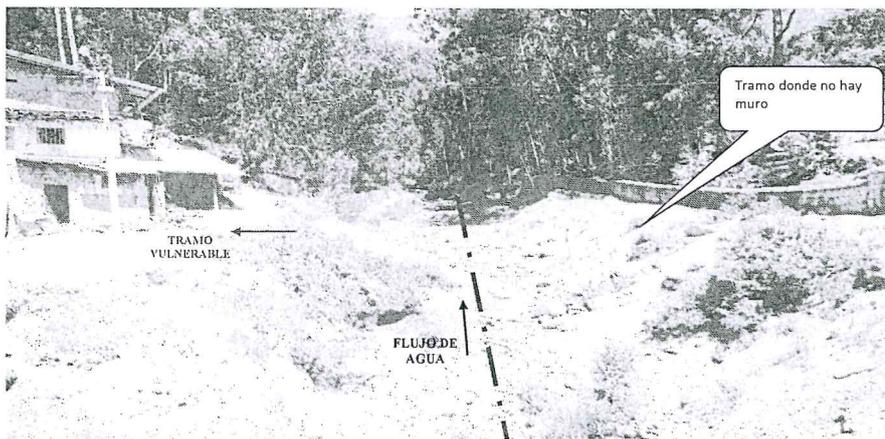
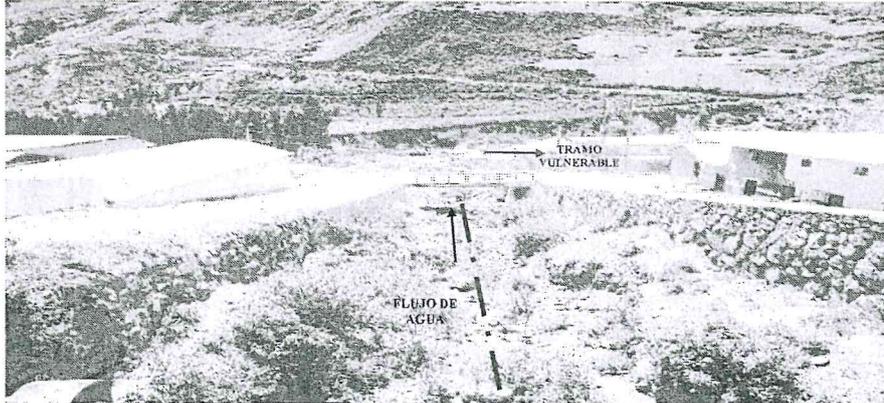


ANA	FOLIO N°
ANA V. MARAÑO	07

XII.- IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH):



XIII.- PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE:





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua



## XIV.- PRESUPUESTO:

## PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto : Descolmatación y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Huagas  
 Lugar : Huagas, Huacrachuco, Marañón  
 Elab. : J.J.C.B.  
 Fecha : JULIO - 2016



N°	Código	Nombre	Unidad	Metrado	P.U.	Sub-Total
<b>01 Huagas</b>						
<b>01 TRABAJOS PRELIMINARES</b>						<b>10 653.69</b>
1	01.01	Campamento de calamina	m2	30.000	53.240	1 597.20
2	01.02	Cartel de Obra	Und	1.000	1 056.494	1 056.49
3	01.03	Movilización y Desmovilización de maquinaria	vje	2.000	4 000.000	8 000.00
<b>02 TRABAJOS EN EL CAUCE</b>						<b>29 318.86</b>
4	02.01	Trazo nivelación y replanteo	m2	3 925.000	1.493	5 860.03
5	02.02	Descolmatación de Cause	m3	4 257.500	5.510	23 458.83
<b>03 MURO DE CONTENCIÓN DE C°A°</b>						<b>674 144.92</b>
6	03.01	Trazo nivelación y replanteo	m2	650.000	1.493	970.45
7	03.02	Movimiento de tierras en material conglomerado	m3	1 317.500	31.500	41 501.25
8	03.03	Relleno apisonado	m3	952.000	21.007	19 998.66
9	03.04	Concreto Fc = 175 Gk/cm2 en muro de Contención	m3	752.250	436.830	328 605.37
10	03.05	Encofrado y Desencofrado de Muro de Contención	m2	1 190.000	65.305	77 712.95
11	03.06	Aceros Fy = 4200 kg/cm2-muros	kg.	39 167.697	5.243	205 356.24
<b>04 MEDIDAS CORRECTIVAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>						<b>4 710.12</b>
12	04.01	Folleto de información ambiental	UND	300.000	15.000	4 500.00
13	04.02	Limpieza de áreas afectadas por el campamento	M2	30.000	7.004	210.12
<b>05 FLETE</b>						<b>5 500.00</b>
14	05.01	Flete Terrestre	Gbl.	1.000	1 500.000	1 500.00
15	05.02	Flete Rural	Gbl.	1.000	4 000.000	4 000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>TOTAL S/.</b>	<b>724 327.59</b>
<b>GASTOS GENERALES (10% CD)</b>					<b>S/.</b>	<b>72432.76</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>796760.35</b>

## CONSIDERACIONES BÁSICAS:

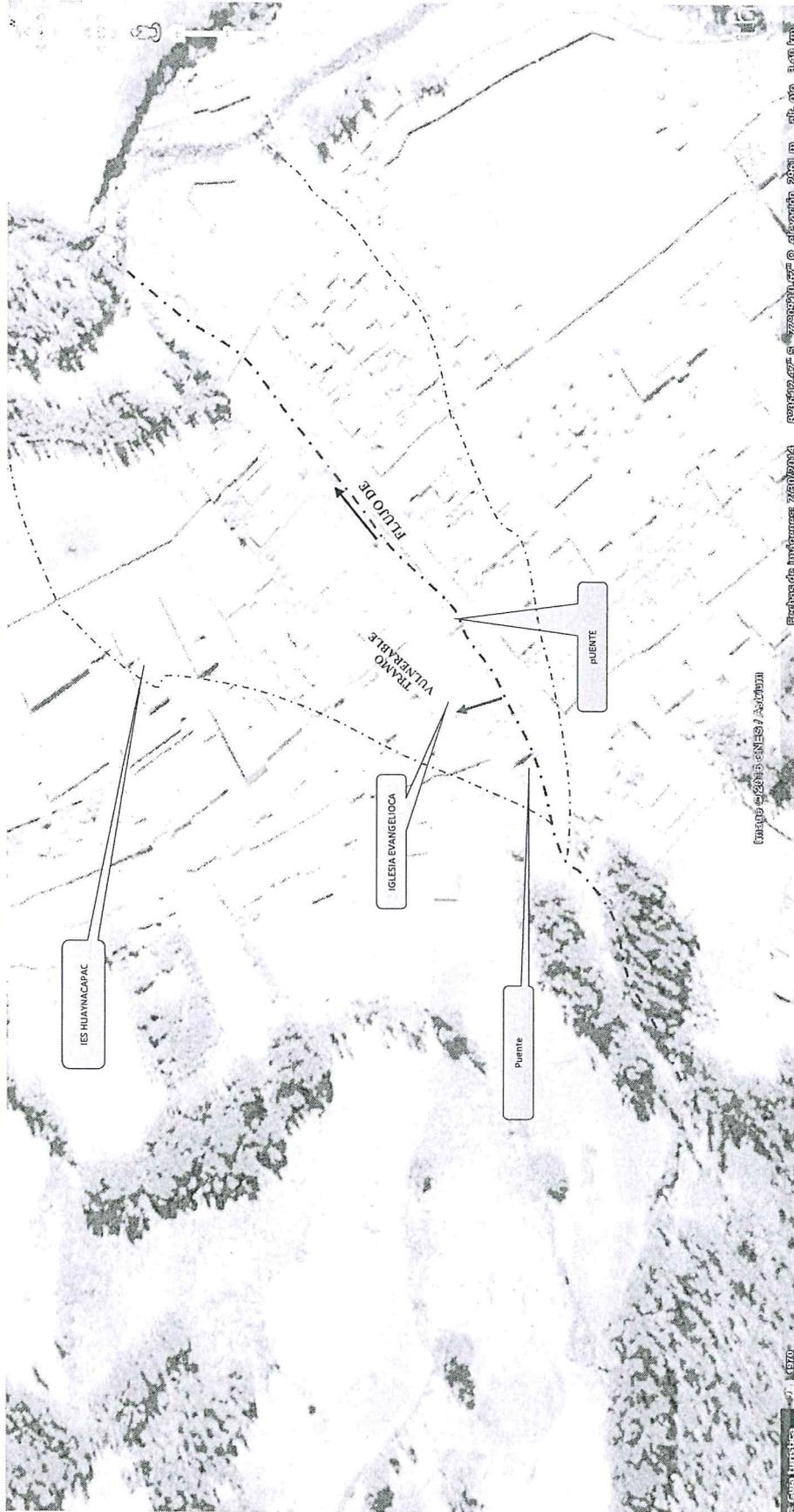
Antes de iniciar los trabajos se deberá efectuar el replanteo del trazo del eje de la quebrada en un tramo de 0.25 km, así como del muro de contención que se construirá, en una longitud total sumada ambas margenes de 0.34 km, se realizará la descolmatación de 0.25 km. en un ancho promedio de 13.10m. El ejecutor deberá proveer la maquinaria en número suficiente para cumplir el servicio en el plazo establecido. Se deberá llevar un control topográfico de niveles permanente a fin de que se controle los niveles requeridos correspondientes con la rasante sobre los niveles de diseño. Se deberá colocar estacas con indicación de la progresiva a cada 25 m a fin de facilitar el control de avance y control de niveles.

Por otro lado para calcular el presupuesto se ha considerado los costos de los materiales puestos en obra, el flete considerado en el presupuesto es para los imprevistos por ello que es bajo.

SUSTENTO ECONOMICO - SOCIAL

QUEBRADA HIAGAS

Héctareas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidraulica Afectada		Vias de Acceso (Calle, carreteras, puentes, etc)	
Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº	Nombre	Km
Ninguno	47		Viviendas de adobe y tapia con cobertura de Teja y calamina	Ninguno	1	de material noble	Ninguno	Ninguno	2	Puente	2 unid.
se tiene 02 calles, 01 puente de concreto y 01 puente rustico de madera que cruzan la quebrada											



ANA FOLIO N°  
DEPHMI 4604

ANA FOLIO N°  
RAMA MARAON 69

ANA FOLIO N°  
RAMA MARAON 8



### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**Proyecto** : Descolmatacion y construcción de muro de contención ambas margenes      **JULIO - 2016**  
**Lugar** : Huagas, Huacrachuco, Marañon

INSUMOS	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial
<b>Partida : Campamento de calamina</b>				<b># 1</b>
<b>Especificación :</b>				
<b>Rendimiento : 25 m2/día</b>				
Clavos para madera c/c 2 1/2"	Kg	0.070	6.000	0.420
Clavos de 4"	Kg	0.070	6.000	0.420
Clavos para calamina	Kg	0.080	7.500	0.600
Candado 45mm	Und.	0.020	20.000	0.400
Calamina Galvanizada de 1.83x0.83m.	PI	0.880	15.000	13.200
Madera Eucalipto D=4"x 3.00	Und.	0.480	20.000	9.600
Madera Eucalipto D=4"x 5.00	Und.	0.320	50.000	16.000
Operario	1.00 H-H	0.320	12.500	4.000
Peón	4.00 H-H	1.280	6.250	8.000
Herramientas Manuales	%	5.000	0.120	0.600
				<b>53.240</b>
<b>Partida : Cartel de Obra</b>				<b># 2</b>
<b>Especificación :</b>				
<b>Rendimiento : 2 Und/día</b>				
Clavos de 3"	Kg	0.249	6.000	1.494
Cartel de obra 1.20x2.40 m2	m2	1.000	950.000	950.000
Operario	1.00 H-H	4.000	12.500	50.000
Peón	2.00 H-H	8.000	6.250	50.000
Herramientas Manuales	%	5.000	1.000	5.000
				<b>1 056.494</b>
<b>Partida : Movilizacion y Desmovilizacion de maquinaria</b>				<b># 3</b>
<b>Especificación :</b>				
<b>Rendimiento : 1 vje/día</b>				
Movilizacion y Desmovilizacion de Tractor	Vje	1.000	4 000.000	4 000.000
				<b>4 000.000</b>
<b>Partida : Trazo nivelacion</b>				<b># 4</b>
<b>Especificación :</b>				
<b>Rendimiento : 400 m2/día</b>				
Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	0.010	7.000	0.070
Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	0.150	0.900	0.135
Pintura esmalte	Gln	0.003	36.000	0.108
Topógrafo	1.00 H-H	0.020	12.500	0.250
Operario	1.00 H-H	0.020	12.500	0.250
Peón	2.00 H-H	0.040	6.250	0.250
Equipo Topografico	1.00 H-M	0.020	16.500	0.330
Miras y Jalones	1.00 H-M	0.020	3.000	0.060
Herramientas Manuales	%	5.000	0.008	0.040
				<b>1.493</b>
<b>Partida : Descolmatacion de Cause</b>				<b># 5</b>
<b>Especificación :</b>				
<b>Rendimiento : 450 m3/día</b>				
Capataz	0.25 H-H	0.004	12.500	0.050
Peón	2.00 H-H	0.036	6.250	0.225
Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75	1.00 H-M	0.018	290.000	5.220
Herramientas Manuales	%	5.000	0.003	0.015
				<b>5.510</b>
<b>Partida : Trazo nivelacion y replanteo</b>				<b># 6</b>
<b>Especificación :</b>				
<b>Rendimiento : 400 m2/día</b>				
Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	0.010	7.000	0.070
Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	0.150	0.900	0.135
Pintura esmalte	Gln	0.003	36.000	0.108

## RELACION DE MATERIALES

**Proyecto** : Descolmatación y construcción de muro de contención ambas márgenes de la Quebrada Huagas  
**Lugar** : Huagas, Huacrachuco, Marañón  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	M01	Cartel de obra 1.20x2.40 m2	m2	1.000	950.000	950.000
2	M02	Clavos de 3"	Kg	357.249	6.000	2 143.494
3	M04	Estacas de madera 2"x2"x2pies	pza	686.250	0.900	617.625
4	M07	Pintura esmalte	Gln	13.725	36.000	494.100
5	M08	Flete Terrestre	Gbl	1.000	1 500.000	1 500.000
6	M09	Movilización y Desmovilización de Tractor	Vje	2.000	4 000.000	8 000.000
7	M10	Clavos para madera c/c 2 1/2"	Kg	2.100	6.000	12.600
8	M11	Clavos de 4"	Kg	2.100	6.000	12.600
9	M12	Clavos para calamina	Kg	2.400	7.500	18.000
10	M13	Candado 45mm	Und.	0.600	20.000	12.000
11	M14	Calamina Galvanizada de 1.83x0.83m.	Pl	26.400	15.000	396.000
12	M15	Madera Eucalipto D=4"x 3.00	Und.	14.400	20.000	288.000
13	M16	Madera Eucalipto D=4"x 5.00	Und.	9.600	50.000	480.000
14	M17	Yeso (bolsa de 20 kg)	Kg	45.750	7.000	320.250
15	M18	Madera tornillo	P2	6 437.900	6.700	43 133.930
16	M19	Alambre N° 8	Kg	217.770	6.000	1 306.620
17	M20	Petróleo	Gln	95.200	12.000	1 142.400
18	M21	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm2	Kg	39 953.145	3.740	149 424.764
19	M22	Alambre negro N° 16	Kg	1 175.031	6.000	7 050.185
20	M23	Flete Rural	Gbl	1.000	4 000.000	4 000.000
21	M24	Folleto de Información Ambiental	Und.	300.000	15.000	4 500.000
22	M25	Hormigón	m3	827.475	110.000	91 022.250
23	M26	Agua puesto en obra	m3	139.166	4.000	556.665
24	M27	Cemento Portland tipo I (42.50 kg)	Bls.	6 018.000	29.300	176 327.400
<b>TOTAL S/.</b>						<b>493 708.88</b>

A

### RELACION DE MANO DE OBRA

**Proyecto** : Descolmatación y construcción de muro de contención ambas márgenes de la Quebrada Huagas  
**Lugar** : Huagas, Huacrachuco, Marañón  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Y01	Topógrafo	H-H	91.500	12.500	1 143.750
2	Y02	Capataz	H-H	1 414.066	12.500	17 675.826
3	Y03	Operario	H-H	3 779.499	12.500	47 243.738
4	Y04	Oficial	H-H	3 412.136	10.000	34 121.357
5	Y05	Peón	H-H	12 619.181	6.250	78 869.881
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>179 054.55</b>

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4608

ANA	FOLIO N°
AAA VIMARAÑON	

13

## RELACION DE EQUIPO, HERRAMIENTAS Y VARIOS

**Proyecto** : Descolmatacion y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Huagas  
**Lugar** : Huagas, Huacrachuco, Marañon  
**Elab.** : J.J.C.B.  
**Fecha** : JULIO - 2016

N°	Código	Nombre	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Z01	Herramientas Manuales	%	1 798.194	5.000	8 990.971
2	Z02	Equipo Topografico	H-M	91.500	16.500	1 509.750
3	Z03	Miras y Jalones	H-M	91.500	3.000	274.500
4	Z05	Retroexcavador S/ORUG 115-165HP .75-1.4Y	H-M	76.635	290.000	22 224.150
5	Z07	Mezcladora tipo trompo 9 P3 (8HP)	H-M	501.751	37.000	18 564.778
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>51 564.15</b>



## PLANILLA DE METRADO

Fecha : Julio 2016

Proyecto : "Descolmatación y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Huagas"

Ubicación : Loc. Huagas; Dist. Huacrahuco; Prov. Marañón; Región Huanuco

ITEM	PARTIDA	UND	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	AREA(m2)	Kg/m	N° Veces	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
01.01.00	Campamento de Calamina	M2	6.00	5.00		30.00		1.00	30.00	30.00
01.02.00	Cartel de obras	Gbl						1.00	1.00	1.00
01.03.00	Movilización y desmovilización de equipos	Gbl	2.00					2.00	2.00	2.00
02.00.00	<b>TRABAJOS EN EL CAUCE</b>									
02.01.00	Trazo nivelación y replanteo	M2	250.00	15.70				1.00	3925.00	3925.00
02.02.00	Descolmatación y retiro de material	M3	250.00	13.10	1.30			1.00	4257.50	4257.50
	Cauce de la quebrada		0.00	0.00	0.00			1.00	0.00	
	Laterales del cauce									
03.00.00	<b>MURO DE CONTENCION DE C°A° (Sumando ambas margenes)</b>									
03.01.00	Trazo nivelación y replanteo	M2	250.00	2.60				1.00	650.00	650.00
03.02.00	Movimiento de tierras en material conglomerado	M3	340.00	0.80	3.50			1.00	952.00	1317.50
	Muro (sumando ambas margenes)		340.00	2.05	0.50			1.00	348.50	
	cimiento(sumando ambas margenes)		340.00	0.25	0.20			1.00	17.00	
	uña(sumando ambas margenes)		340.00	0.80	3.50			1.00	952.00	952.00
03.03.00	Relleno apisonado	M3								752.25
03.04.00	Concreto Fc = 175 Gk/cm2 en muro de Contencion	M3	340.00	0.25	3.50			1.00	297.50	
	Muro		340.00	0.08	3.50			1.00	89.25	
	cimiento		340.00	2.05	0.50			1.00	348.50	
	uña		340.00	0.25	0.20			1.00	17.00	
03.05.00	Encofrado y Desencofrado de Muro de Contencion a dos caras	M2	340.00	3.50				1.00	1190.00	1190.00
03.06.00	Acero	KG								39167.70
	muro									
	vertical 1/2" a 0,215 m incluye cimentacion				4.20			3162.79	13204.02	
	vertical 1/2" a 0,43 m incluye cimentacion				1.55			1581.40	2436.46	
	Horizontal 5/8" parte baja del muro 0,30 m exterior		340.00					4.00	2110.72	
	Horizontal 3/8" parte baja del muro 0,21 m interior		340.00					5.00	951.18	
	Horizontal 1/2" parte alta del muro 0,235 m exterior		340.00					11.06	3739.13	
	Horizontal 3/8" parte alta del muro 0,26 m interior		340.00					10.00	1904.00	
	Cimentacion frontal 1/2 0,125 m superior			2.00				2720.00	5407.36	
	Cimentacion frontal 1/2 0,125 m inferior			2.00				2720.00	5407.36	
	Cimentacion lateral 3/8 a 0,21 m superior		340.00					10.52	2003.73	
	Cimentacion lateral 3/8 a 0,21 m inferior		340.00					10.52	2003.73	
04.00.00	<b>MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>									
04.01.00	Folleto de informacion ambiental	UND	300.00					1.00	300.00	300.00
04.02.00	Limpieza de areas afectadas por el campamento	M2	6.00	5.00				1.00	30.00	30.00
05.00.00	<b>FLETE</b>									
05.01.00	Flete Terrestre	Gbl						1.00	1.00	1.00
05.02.00	Flete Rural	Gbl						1.00	1.00	1.00

DEPHM 4609

ANA 14

X



### CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA DE OBRAS

Proyecto : "Descolmatación y construcción de muro de contención ambas margenes de la Quebrada Huaguas"  
 Ubicación : Loc. Huaguas; Dist. Huacrahuco; Prox. Marañon

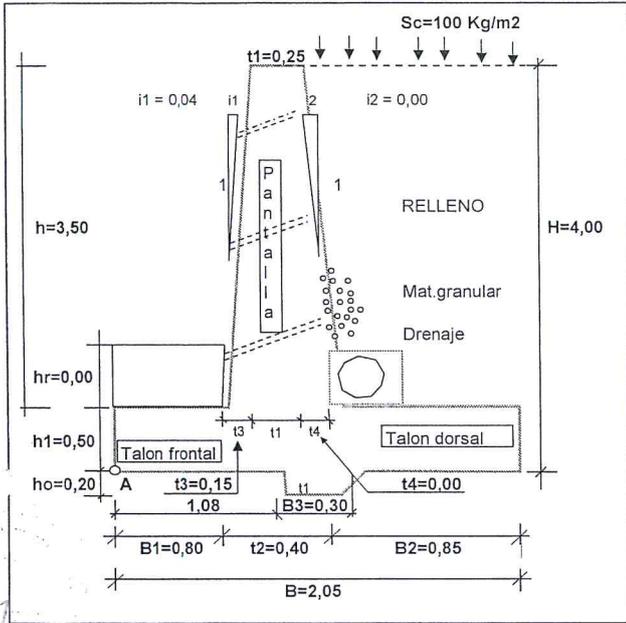
ITEM	ACTIVIDADES	UNIDAD	I MES			II MES			III MES			IV MES			COSTO S/.			
			I SEM	II SEM	III SEM	IV SEM	V SEM	VI SEM	VII SEM	VIII SEM	IX SEM	X SEM	XI SEM	XII SEM				
1	TRABAJOS PRELIMINARES	S/.	5900.20	4753.49													10653.69	
		ML																
2	TRABAJOS EN EL CAUCE	S/.		5400.00	8600.00	8120.00	7198.86										29318.86	
		ML																
3	MURO DE CONTENCIÓN DE CºAº	S/.				98500.00	97300.00	70200.00	68400.00	66200.00	65310.42	53240.20	5120.30	50400.00	50804.00	48670.00	674144.92	
		ML																
4	MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	S/.						2360.06								2350.06	4710.12	
		UND																
5	FLETE(adicional para imprevisos)	S/.				700.00	650.00	600.00	600.00	600.00	400.00	400.00	350.00	250.00	250.00		5500.00	
		GLB																
COSTO SEMANAL(SIN IGV)			5900.20	10153.49	9300.00	107320.00	105148.86	73160.06	69000.00	66800.00	65710.42	53640.20	5470.30	50650.00	51054.00	51020.06	0.00	724327.59
AVANCE FISICO (%)			18.32			43.37			24.23			14.09						



## DISEÑO DE MURO DE CONCRETO ARMADO PARA LA CONTENCIÓN DEL RELLENO

PROYECTO: Construcción muro en Q. Huagas

### PREDIMENSIONAMIENTO



### DATOS

Peso específico del relleno	$\gamma_s$	2100,00 Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico del concreto	$\gamma_c$	2400,00 Kg/m <sup>3</sup>
Calidad diseño de concreto	$f_c$	175,00 Kg/cm <sup>2</sup>
Ang.fricc.Intern. suelo a contener	$\phi$	36,00 °
Capacidad portante del terreno	$\sigma_t$	0,90 Kg/cm <sup>2</sup>
Coef. de fricción concreto-terreno	$f_2$	0,600
Espesor de recubrimiento del acero	$r$	0,05 m
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y$	4200,00 Kg/cm <sup>2</sup>

### RESULTADO DE ESTABILIDAD

Soporte del suelo	OK	OK
Excentricidad de la resultante	OK	
Estabilidad al volteo	OK	
Estabilidad al deslizamiento	OK	
Fuerzas cortantes		
Base del muro	OK	En talón frontal OK
En talón dorsal	OK	Diente OK

### ACERO DE REFUERZO

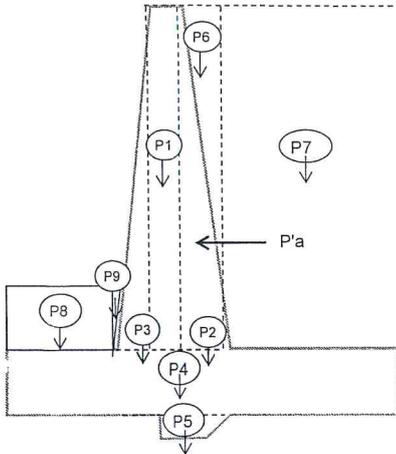
$\phi$	Area cm <sup>2</sup>	$\phi$ cm
1/4	0,32	0,635
3/8	0,71	0,952
1/2	1,29	1,270
5/8	2,00	1,588
3/4	2,84	1,905
7/8	3,87	2,222
1	5,10	2,540
1 3/8	10,06	3,580

### DIMENSIONAMIENTO DEL ACERO

Acero vertical en muro	$\phi$	@	$S_{max}$
Acero horizontal parte baja del muro			
Exterior	5/8"	30,0 cm	45cm OK
Interior	3/8"	21,0 cm	45cm OK
Acero horizontal parte alta del muro			
Exterior	1/2"	23,5 cm	45cm OK
Interior	3/8"	26,0 cm	45cm OK
Acero en talón dorsal	1/2"	12,5 cm	45cm OK
Acero en talón frontal	1/2"	12,5 cm	45cm OK
Acero en diente contra deslizam.	1/2"	28,5 cm	45cm OK

Cortar la mitad del acero vertical a 0,95 m

### ESQUEMATIZACION DE LAS CARGAS



### CALCULOS

#### CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

$$K_a = (1 - \text{SEN}\phi) / (1 + \text{SEN}\phi) = 0,26$$

$$K_p = (1 + \text{SEN}\phi) / (1 - \text{SEN}\phi) = 3,85$$

#### CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga  $h_s$

$$h_s = S_c / \gamma_s = 0,05 \text{ m}$$

Pi	Pa (Tn)	Xi (m)	Mv (Tn-m)	
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_s * H^2$	4,37	1,33	5,809
Sobrecarga	$K_a * \gamma_s * h_s * H$	0,10	2,00	0,208
<b>TOTAL</b>	<b>4,472 Tn</b>			<b>6,017 Tn-m</b>

**CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO Mv CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO**

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t1 \cdot h \cdot \gamma c^o$	2,100	1,075
P2	$1/2 \cdot (t4 \cdot h) \cdot \gamma c^o$	0,000	1,200
P3	$1/2 \cdot (t3 \cdot h) \cdot \gamma c^o$	0,630	0,900
P4	$B \cdot h \cdot \gamma c^o$	2,460	1,025
P5	$1/2 \cdot (t1 + B3) \cdot ho \cdot \gamma c^o$	0,132	1,213
P6	$1/2 \cdot (t4 \cdot h) \cdot \gamma s$	0,000	1,200
P7	$B2 \cdot h \cdot \gamma s$	6,248	1,625
P8	$hr \cdot B1 \cdot \gamma s$	0,000	0,400
P9	$t3 \cdot hr^2 \cdot \gamma s / (2 \cdot h)$	0,000	0,800
Sc	$B2 \cdot hs \cdot \gamma s$	0,085	1,625
<b>TOTAL</b>	<b>11,655 Tn</b>		<b>15,796</b>

**CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE**

$X = (Mr - Mv) / P = 0,84 \text{ m}$   
 Excentricidad  
 $e = B/2 - X = 0,19 \text{ m}$ , como  $e < B/6$ , entonces OK  
 $q_{max} = P(1+6e/B)/B = 0,88 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 0,9$  OK  
 $q_{min} = P(1-6e/B)/B = 0,26 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 0,9$  OK  
 Luego,  $q = (q_{min} - q_{max})/B \cdot X + q_{max}$   
 Para  $X=B1$ ,  $q1 = 6\,364,23 \text{ kg/m}^2$   
 Para  $X=B1+t2$ ,  $q2 = 5\,156,93 \text{ kg/m}^2$

**CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)**  
 $Cv = Mr/Mv = 2,63 > FSV=2$  OK

**CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)**  
 El deslizamiento se puede producir en la interfase base del muro y el suelo  
 Coefic. de fricción  $\mu = 0,60$   
 El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro  
 $\mu = 0,9 \cdot \tan(\phi s) = 0,65$   
 Utilizando el menor  $\mu$ , se tiene:  
 $Pp = 1/2 \cdot Kp \cdot \gamma s \cdot (ho + h1 + hr)^2 = 1,98$   
 $FD = (\mu \cdot P + Pp) / Pa = 2,00 > FSD=1,5$  OK

**CÁLCULO DEL ACERO EN EL MURO**

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla  
 Cálculo de altura equivalente de la sobrecarga  $hs$   
 $hs = Sc/\gamma s = 0,05 \text{ m}$

Pj	Pa (Tn)	Yi (m)	M (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 \cdot Ka \cdot \gamma s \cdot h^2$	3,34	h/3 1,17
Sobrecarga	$Ka \cdot \gamma s \cdot hs \cdot h$	0,09	h/2 1,75
<b>TOTAL</b>	<b>3,435 Tn</b>		<b>4,061 Tn-m</b>

Luego, el  $Mu = 1,7 \cdot Mv = 6,90 \text{ Tn-m}$

Cálculo del peralte efectivo (d)  
 $d = t2 - r = 35,00 \text{ cm}$

Cálculo de la cuantía del acero mediante el parámetro  $Ru$ :  
 $Ru = Mu / (b \cdot d^2)$ , para  $b=1 \text{ m}$ ,  $Ru = 6 \text{ Kg/cm}^2$   
 Por otro lado,  $Ru = 0,9 \cdot p \cdot Fy \cdot (1 - 0,59 \cdot p \cdot Fy / fc)$   
 Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,16 \%$

Area de acero vertical  
 $As = p \cdot d \cdot b$ ,  $b=100$ ,  $As = 5,69 \text{ cm}^2$   
 $As \text{ min} = 0,0015b \cdot t2 = 6,00 \text{ cm}^2$   
 Luego resulta  $As = 6,00 \text{ cm}^2$

Area del acero horizontal  
 De la base hasta la parte media  
 $As \text{ min} = 0,0025b \cdot t2 = 10,00 \text{ cm}^2$   
 De la parte media a superior  
 $As \text{ min} = 0,0025b \cdot t1 = 8,13 \text{ cm}^2$

Espaciamiento máximo del acero  
 $S <= 3d$  Y  $S <= 45 \text{ cm}$

**DISTRIBUCION DEL ACERO EN EL MURO**

Distribución del acero vertical  
 Usar  $\phi 1/2" @ 21,5 \text{ cm}$   $Smax / 2 = 23 \text{ cm}$  OK  
 Distribución del acero horizontal inferior  
 El exterior con las 2/3 partes  
 Usar  $\phi 5/8 @ 30,0 \text{ cm}$   $Smax = 45 \text{ cm}$  OK

El interior con 1/3  
Usar  $\emptyset$  3/8 @ 21,0 cm Smax = 45cm OK  
Distribución del acero horizontal superior  
El exterior con las 2/3 partes  
Usar  $\emptyset$  1/2 @ 23,5 cm Smax = 45cm OK  
El interior con 1/3  
Usar  $\emptyset$  3/8 @ 26,0 cm Smax = 45cm OK

**LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL**

Para  $\emptyset < 7/8$ ,  $L = \emptyset * f_y * 0.9 / (6.63 * f_c^{0.5})$   
Para  $\emptyset \geq 7/8$ ,  $L = \emptyset * f_y * 0.9 / (5.31 * f_c^{0.5})$   
Luego, resulta  $L = 55$  cm

**CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL**

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamiento, es decir  
 $\emptyset$  1" @ 43cm Luego  $A_s = 3,00$  cm<sup>2</sup> Smax = 45cm OK  
 $a = A_s * f_y / (0.85 * f_c * 100) = 0,85$  cm  
En la corona  $M_1 = \emptyset * A_s * f_y * (1 - r - a/2) = 2,22$  Tn-m  
En la base  $M_2 = \emptyset * A_s * f_y * (d - a/2) = 3,97$  Tn-m  
Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada por M1 y M2, se determina el punto de intersección para  $h_i = 0,60$  m  
El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en  $h_i + d = 0,95$  m

**VERIFICACION DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO**

$V_u = 1.7 * (1/2 * K_a * \gamma_s * h^2 + K_a * \gamma_s * h_s * h) = 5840$  Kg  
 $\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 20858$  Kg  
Como  $V_u < \emptyset V_c$ , OK

**CÁLCULO DE ACERO EN LA ZAPATA**

**Talón dorsal**

$W_u = 1.4 * (\gamma_s * h + h_1 + C156 + h_1 * \gamma_c) + 1.7 * S_c = 12140$  Kg/m  
 $M_u = W_u * B^2 / 2 - 1.7 * (q_2 * B^2 / 6 + q_{min} * B^2 / 3) = 2269$  Kg-m

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$R_u = M_u / (b * d^2)$ , para  $b = 1$  m,  $R_u = 1,12$  Kg/cm<sup>2</sup>

Por otro lado,  $R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f_c)$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,03$  %

$A_s = p * d * b$ ,  $b = 100$ ,  $A_s = 1,3$  cm<sup>2</sup>

$A_s \text{ min} = 0.0020 * b * h_1 = 10,0$  cm<sup>2</sup>

Luego,  $A_s = 10,0$  cm<sup>2</sup>

Distribución del acero vertical: Usar  $\emptyset$  1/2" @ 12,5 cm Smax = 45cm OK

Verificando la fuerza cortante

$V_u = W_u * B^2 - 1.7 * (q_2 + q_{min}) * B^2 / 2 = 4721$  Kg

$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 26818$  Kg

Como  $V_u < \emptyset V_c$  OK

**Talón frontal**

$M_u = 1.7 * (q_{max} * B^2 / 3 + q_1 * B^2 / 6) = 4338$  Kg-m

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$R_u = M_u / (b * d^2)$ , para  $b = 1$  m,  $R_u = 2,14$  Kg/cm<sup>2</sup>

Por otro lado,  $R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f_c)$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,06$  %

$A_s = p * d * b$ ,  $b = 100$ ,  $A_s = 2,6$  cm<sup>2</sup>

$A_s \text{ min} = 0.0020 * b * h_1 = 10,0$  cm<sup>2</sup>

Luego,  $A_s = 10,0$  cm<sup>2</sup>

Distribución del acero vertical: Usar  $\emptyset$  1/2" @ 12,5 cm Smax = 45cm OK

Verificando la fuerza cortante

$V_u = 1.7 * B^2 / 2 * (q_{max} + q_1) = 10297$  Kg

$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 26818$  Kg

Como  $V_u < \emptyset V_c$ , OK

**Diente contra el deslizamiento**

Empuje pasivo  $P_p = K_p * \gamma_s * (h_1 + h_r) * h_o + K_p * \gamma_s * h_o^2 / 2 = 1,13$  Tn

Brazo del momento  $Y = (3 * (h_1 + h_r) + 2 * h_o) * h_o / (6 * (h_1 + h_r) + 3 * h_o) = 0,11$

$M_n = P_p * Y = 0,12$  Tn-m

$M_u = 1.4 * M_n = 0,17$

Peralte

$d = B_3 - r = 25$  cm

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$R_u = M_u / (b * d^2)$ , para  $b = 1$  m,  $R_u = 0$  Kg/cm<sup>2</sup>

Por otro lado,  $R_u = 0.9 * p * F_y * (1 - 0.59 * p * F_y / f_c)$

Resolviendo la ecuación cuadrática,  $p = 0,00$  %

Area de acero vertical

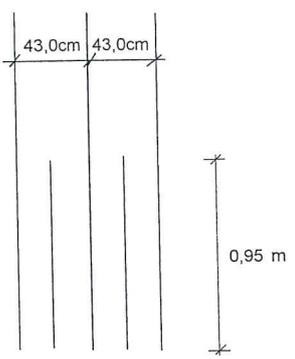
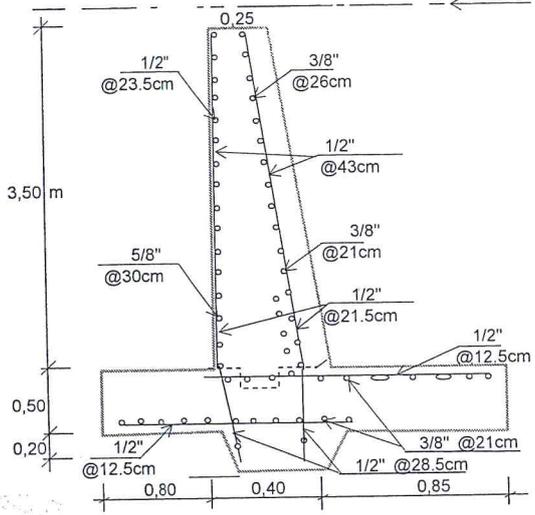
$A_s = p * d * b$ ,  $b = 100$ ,  $A_s = 0,00$  cm<sup>2</sup>

$A_s \text{ min} = 0.0015 * b * B_3 = 4,50$  cm<sup>2</sup>

Luego resulta  $A_s = 4,50$  cm<sup>2</sup>

Distribución del acero vertical: Usar  $\emptyset$  1/2" @ 28,5 cm Smax = 45cm OK

Verificando la fuerza cortante  
 $V_u = 1.7 * (1/2 * K_p * \gamma_s * (h_o + h_1 + h_r)^2) = 3369 \text{ Kg}$   
 $\phi V_c = 0.85 * 0.53 * f_c^{0.5} * b * d = 14899 \text{ Kg}$   
 Como  $V_u < \phi V_c$ , OK



Forma alternada de colocar el acero vertical

*[Handwritten mark]*



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Autoridad Administrativa del Agua Marañón VI

ANA FOLIO N° ALA ALTO MARAÑÓN

FICHA DE INTERVENCION DE ZONA VULNERABLE

I.- NOMBRE DE INTERVENCION

IDENTIFICACION DE ZONA VULNERABLE (INUNDACION) EN EL RIO VIZCARRA

II.- UBICACIÓN:

REGION: HUANUCO PROVINCIA: DOS DE MAYO DISTRITO: RIPAN

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA MARAÑÓN VI ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA ALTO MARAÑÓN

III.- UBICACIÓN GEOGRAFICA EN COORDENADAS UTM- DATUM: WGS 84 – ZONA 18S

NORTE: 8912199 ESTE: 302011 ALTURA: 3221.00 m.s.n.m

IV.- EVALUACION:

4.1.- ZONA EXPUESTA A: INUNDACION

4.2.- NIVEL DE EXPOSICION

LEVE [ ] MODERADO [ ] FUERTE [X]

4.3.- DESCRIPCION DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:

El rio Vizcarra se encuentra ubicado en el distrito de Ripan , provincia Dos de Mayo, departamento Huanuco. Este rio atraviesa por parte del distrito antes mencionado; en el momento de la constatación del personal del ALA Alto Marañón se aprecia un rio totalmente colmatado, identificando puntos criticos por donde desborda este rio, afectando a familias, viviendas en este distrito. Además se observa un caudal de 32 m³/s., aumentando este durante épocas de precipitación llegando a un caudal de 180 metros cúbicos aproximadamente. Hay construcciones que afectan directamente el discurrir de este rio, considerando este un peligro latente.

V.- BENEFICIARIOS

Los principales beneficiarios serian un aproximado de 150 familias, local policial e institución educativa.

VI.- ACCESOS Y VIAS DE COMUNICACIÓN

Para trasladarse al distrito de Ripan al distrito de Lajas hay las siguientes vías y accesos: Distrito de Llata – Distrito de Ripan : 50 km (2 horas)

VII GEOLOGIA

La naturaleza geológica de los suelos pertenece al grupo zonal (residual) y la zona. En el primer caso se puede apreciar que la roca ha sido meteorizada in situ donde el perfil edáfico muestra sus horizontes completamente ordenados. En el segundo caso, los suelos han sido transportados a corta distancias por efecto de la gravedad y del agua (coluvial – aluvial), donde se puede apreciar que el perfil edáfico presenta poco desarrollo genético. En términos generales los suelos están compuestos de una capa superior orgánica con presencia de raíces de plantas, biomasa de organismos abundante por lo que se puede categorizar como un suelo fértil; en la capa inferior son de tipo arcilloso - arenoso, de estructura en bloques subangulares y angulares, de colores variados pero con la predominancia de los colores marrón grisáceo y amarillo rojizo. Con presencia de hematita y limonita dentro de la matriz del suelo, permeabilidad muy lenta, drenaje interno imperfecto. La profundidad efectiva de estos suelos es considerada como profunda, pedregosidad superficial moderada, pendiente de 5 - 12 % a 20 – 40 %, siendo la erosión de leve a moderada.



DEPHM 1466

90



VII.- GEOMORFOLOGIA

La fisiografía de la zona del proyecto presenta laderas suaves a empinadas, de cimas irregulares y abovedadas, generalmente de roca sedimentarias tipo caliza, de alturas variables. El relieve por donde se plantea la ejecución del proyecto es de una topografía ondulada con pendientes 4% a 15% de inclinación. Los suelos son de formación aluvial, con presencia de laderas onduladas de cultivo y áreas verdes. En general la zona es apropiada para el desarrollo de cultivos y crianza de animales.

IX HIDROLOGIA

Las características climáticas que presenta la zona es variable, es decir: Según la clasificación de Leslie Holdridge, pertenece a la región Templada fría (6 - 12 °C) a Templada (12 - 24 °C) - Piso altitudinal Montano Bajo (2000 - 3000 msnm) y según Pulgar Vidal pertenece a la región natural Yunga (500 m.s.n.m - 2500 m.s.n.m.), con precipitaciones pluviales que se presentan con mayor intensidad en los meses de diciembre a Junio; con una temperatura de fría a templada. Siendo la mejor época de la construcción entre los meses de Julio a Diciembre, meses que no presentan lluvias. La temperatura varía entre los 08° C y 20° C

X.- PROPUESTA TECNICA

Limpieza y encauzamiento de 2.5 km del rio Vizcarra , ubicado en el distrito de Ripan, provincia Dos de Mayo departamento de Huanuco

XI.- ESQUEMA DE PROPUESTA TECNICA

[Empty box for technical proposal schema]



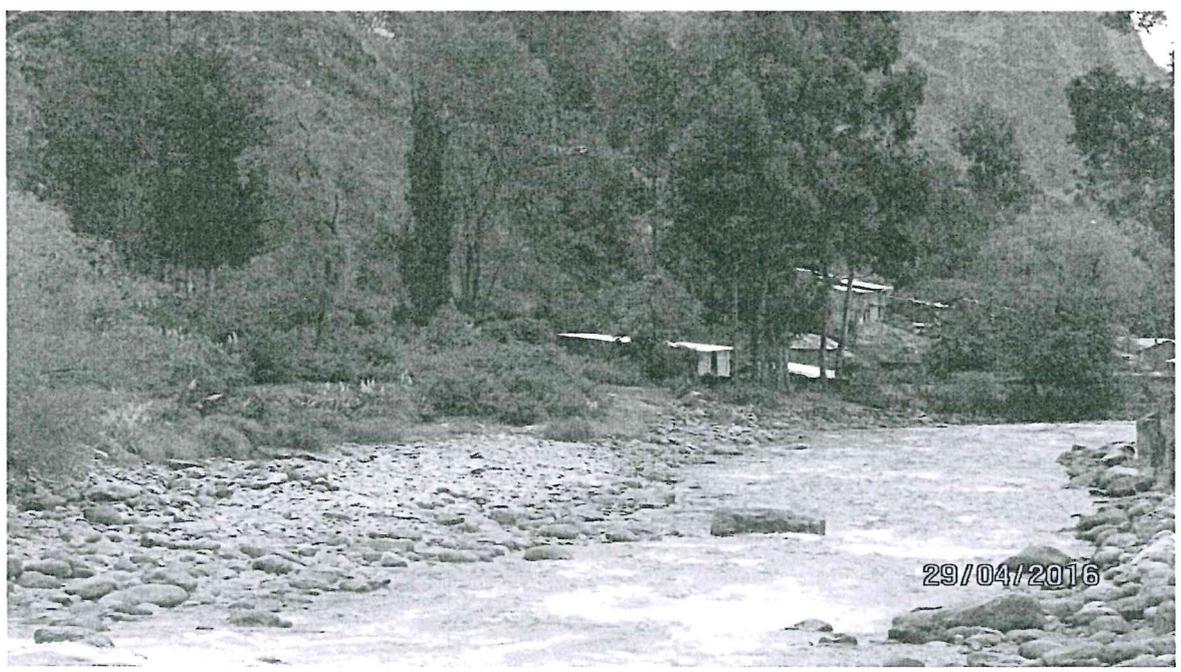


ANA FOLIO N° 91

XII.- IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE



XIII.- PANEL FOTOGRAFICO DE ZONA VULNERABLE





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y RiegoAutoridad Nacional del  
Agua

DEPHN. 4618

ANA FOLIO N°  
AAA VIZCARRA 02  
Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VIANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑÓN

## XIV SUSTENTO DE METRADOS

COD	ESPECIFICACIONES	UND	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
			CANT	LARGO	ANCHO	ALTO		
<b>01.01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
01.01.01	Cartel de Obra	Und	1.00				1.00	1.00
01.01.02	Caseta para Almacen y guardiania	Glb	1.00				1.00	1.00
<b>01.02.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
01.02.01	Movilizacion y Desmovilizacion de equipo	glb	1.00				1	1.00
01.02.02	Camino de cceso habilitacion maquinaria pesada	Km	1	2.5			2.5	2.5
<b>03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.03.01	Encauzamiento de rio	m3	1	2500	30	4	300000	300000.00

## XV PRESUPUESTO

S10

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto 0102004 "LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 2.5 KM DEL RIO VIZCARRA ,DISTRITO DE RIPAN- PRVINCIA DOS DE MAYO. REGION HUANUCO"

Subpresupuesto 001 "LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 2.5 KM DEL RIO VIZCARRA ,DISTRITO DE RIPAN- PRVINCIA DOS DE MAYO. REGION HUANUCO"

Cliente AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Costo al 05/05/2016

Lugar HUANUCO - DOS DE MAYO - RIPAN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				778.55
01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	705.76	705.76
01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	glb	1.00	72.79	72.79
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				22,338.53
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	19,080.00	19,080.00
02.02	CAMINOS DE ACCESO Y HANILITACION MAQUINARIA PESADA	km	2.50	1,303.41	3,258.53
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				114,900.00
03.01	ENCAUZAMIENTO DE RIO	m3	30,000.00	3.83	114,900.00
	<b>Costo Directo</b>				138,017.08
	<b>Costo Indirecto</b>				13,801.71
	<b>Presupuesto Total</b>				151,818.79





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VI

XVI ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

ANA	FOLIO N°
AAA VI MARAÑÓN	93



### Análisis de precios unitarios



Presupuesto 0102004 "LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 2.5 KM DEL RIO VIZCARRA ,DISTRITO DE RIPAN- PROVINCIA DOS DE MAYO, REGION HUANUCO"  
 Subpresupuesto 001 "LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 2.5 KM DEL RIO VIZCARRA ,DISTRITO DE RIPAN- PROVINCIA DOS DE MAYO, REGION HUANUCO"  
 Partida 01.01 CARTEL DE OBRA

Rendimiento und/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 705.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	6.75	108.00
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	5.75	23.00
						131.00
<b>Materiales</b>						
02041200010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.9400	4.00	7.76
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		85.0900	5.00	425.45
02310500010	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und		10.0000	10.00	100.00
02010001	PINTURA ESMALTE	gal		1.0000	35.00	35.00
						568.21
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	131.00	6.55
						6.55

Partida 01.02 CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA

Rendimiento glb/DIA 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : glb 72.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	6.75	7.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	5.75	3.07
0101010007	PEON AGRICOLA	hh	2.0000	1.0667	3.75	4.00
						14.27
<b>Materiales</b>						
02041200010	CLAVOS de 2" y 4"	kg		0.2000	4.50	0.90
02010001	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	5.00	25.00
02310500010	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.2760	25.00	31.90
0292010003	MATERIALES (VARIOS)	%mo		0.1000	14.27	0.01
						57.81
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.27	0.71
						0.71

Partida 02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento est/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : est 19,080.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010007	PEON AGRICOLA	hh	4.0000	32.0000	3.75	120.00
						120.00
<b>Equipos</b>						
03012200040	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	5.0000	40.0000	195.00	7,800.00
0301220009	CAMION PLATAFORMA 6 x4 300 HP 19 ST	hm	3.0000	24.0000	195.00	4,680.00
0301220010	CAMION SEMI TRAYLER 6 x4 330 HP 19 T	hm	3.0000	24.0000	270.00	6,480.00
						18,960.00



Artida 02.02

ALTA FOLIO Nº  
DE CAMINOS DE ACCESO Y HABILITACION MAQUINARIA PESADA

ALA ALTO MARAÑÓN 95

Rendimiento km/DIA 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : km 1,303.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
101010004	OFICIAL	hh	2.0000	4.0000	5.75	23.00
101010007	PEON AGRICOLA	hh	4.0000	8.0000	3.75	30.00
						<b>53.00</b>
<b>Equipos</b>						
3011600010	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.5000	1.0000	204.00	204.00
03011800020	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	1.0000	336.41	336.41
3012200040	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	2.0000	195.00	390.00
301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	2.0000	160.00	320.00
						<b>1,250.41</b>

Artida 03.01

ENCAUZAMIENTO DE RIO

Rendimiento m3/DIA 720.0000 EQ. 720.0000 Costo unitario directo por : m3 3.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0111	5.75	0.06
101010007	PEON AGRICOLA	hh	1.0000	0.0111	3.75	0.04
						<b>0.10</b>
<b>Equipos</b>						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.10	
03011800020	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0111	336.41	3.73
						<b>3.73</b>





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VI

ANA FOLIO N°  
DEPHM 4622

ANA FOLIO N°  
ALTO MARAÑÓN 96

XVI CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA

ANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑÓN 18

COD	ACTIVIDADES	UND	MES 1				MES 2			
			1	2	3	4	1	2	3	4
<b>01.01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>									
01.01.01	Cartel de Obra	Und	X							
01.01.02	Caseta para Almacen y guardiania	Glb	X							
<b>01.02.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>									
01.02.01	Movilizacion y Desmovilzacion de equipo	glb	X							
01.02.02	Camino de cceso habilitacion maquinaria pesada	Km	X	X						
<b>01.03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
01.03.01	Encauzamiento de rio	m3		X	X	X	X	X	X	X



DEPHM 4623

ANEXO 12 INUNDACIONES



ANA      FOLIO N°  
 ALA        
 ALTO MARAÑÓN

**FICHA DE INTERVENCION DE ZONA VULNERABLE**

**I.- NOMBRE DE INTERVENCION**

IDENTIFICACION DE ZONA VULNERABLE (INUNDACION) EN LA QUEBRADA RIPAN

**II.- UBICACIÓN:**

REGION: HUANUCO      PROVINCIA: LAURICOCHA      DISTRITO: JIVIA  
 AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA MARAÑÓN VI      ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA ALTO MARAÑÓN

**III.- UBICACIÓN GEOGRAFICA EN COORDENADAS UTM- DATUM: WGS 84 – ZONA 18S**

NORTE: 8891540      ESTE: 315583      ALTURA: 3390.00 m.s.n.m

**IV.- EVALUACION:**

4.1.- ZONA EXPUESTA A:

4.2.- NIVEL DE EXPOSICION  
 LEVE       MODERADO       FUERTE

**4.3.- DESCRIPCION DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:**

La quebrada Ripan se encuentra ubicado en el distrito de Jivia , provincia Dos de Mayo, departamento Huanuco. Esta quebrada atraviesa por parte del distrito antes mencionado; en el momento de la constatación del personal del ALA Alto Marañón se aprecia una quebtada totalmente colmatado, identificando puntos críticos por donde desborda este río, afectando a familias, viviendas en este distrito. Además se observa un caudal de 0.01 m³/s., aumentando este durante épocas de precipitación llegando a un caudal de 100 metros cúbicos aproximadamente. Hay construcciones que afectan directamente el discurrir esta quebrada , considerando este un peligro latente.

**V.- BENEFICIARIOS**

Los principales beneficiarios serian un aproximado de 50 familias, local policial e institución educativa.

**VI.- ACCESOS Y VIAS DE COMUNICACIÓN**

Para trasladarse al distrito de Jivia hay las siguientes vías y accesos:  
 Distrito de Llata – Distrito de Jivia : 150 km (5 horas)

**VII GEOLOGIA**

La naturaleza geológica de los suelos pertenece al grupo zonal (residual) y la zona.  
 En el primer caso se puede apreciar que la roca ha sido meteorizada in situ donde el perfil edáfico muestra sus horizontes completamente ordenados.  
 En el segundo caso, los suelos han sido transportados a corta distancias por efecto de la gravedad y del agua (coluvial – aluvial), donde se puede apreciar que el perfil edáfico presenta poco desarrollo genético.  
 En términos generales los suelos están compuestos de una capa superior orgánica con presencia de raíces de plantas, biomasa de organismos abundante por lo que se puede categorizar como un suelo fértil; en la capa inferior son de tipo arcilloso - arenoso, de estructura en bloques subangulares y angulares, de colores variados pero con la predominancia de los colores marrón grisáceo y amarillo rojizo.  
 Con presencia de hematita y limonita dentro de la matriz del suelo, permeabilidad muy lenta, drenaje interno imperfecto. La profundidad efectiva de estos suelos es considerada como profunda, pedregosidad superficial moderada, pendiente de 5 - 12 % a 20 – 40 %, siendo la erosión de leve a moderada.



DEPHM 4624

ANA MARAÑÓN 98



ANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑÓN

**VII.-GEOMORFOLOGIA**

La fisiografía de la zona del proyecto presenta laderas suaves a empinadas, de cimas irregulares y abovedadas, generalmente de roca sedimentarias tipo caliza, de alturas variables.  
El relieve por donde se plantea la ejecución del proyecto es de una topografía ondulada con pendientes 4% a 15% de inclinación. Los suelos son de formación aluvial, con presencia de laderas onduladas de cultivo y áreas verdes.  
En general la zona es apropiada para el desarrollo de cultivos y crianza de animales.

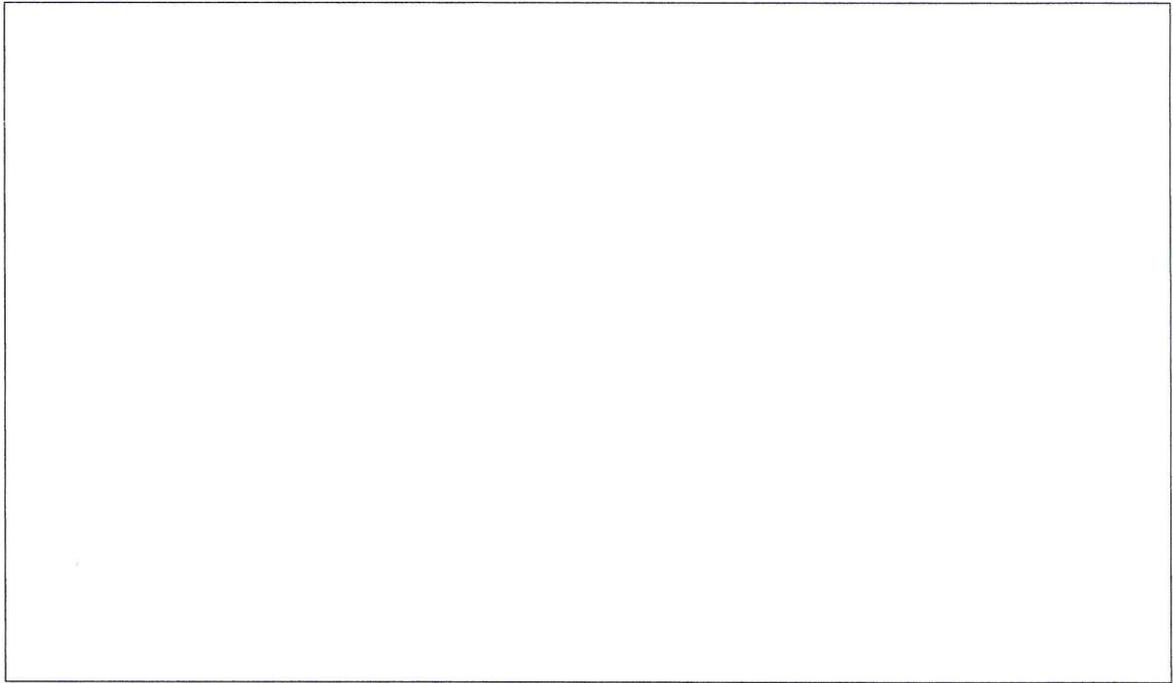
**IX HIDROLOGIA**

Las características climáticas que presenta la zona es variable, es decir:  
Según la clasificación de Leslie Holdridge, pertenece a la región Templada fría (6 – 12 °C) a Templada (12 – 24 °C) – Piso altitudinal Montano Bajo (2000 - 3000 msnm) y según Pulgar Vidal pertenece a la región natural Yunga (500 m.s.n.m – 2500 m.s.n.m.), con precipitaciones pluviales que se presentan con mayor intensidad en los meses de diciembre a Junio; con una temperatura de fría a templada. Siendo la mejor época de la construcción entre los meses de Julio a Diciembre, meses que no presentan lluvias.  
La temperatura varía entre los 08° C y 20° C

**X.- PROPUESTA TECNICA**

Limpieza y encauzamiento de 0.6 km de la quebrada Ripan, distrito de Jivia, provincia Lauricocha- región Huanuco

**XI.- ESQUEMA DE PROPUESTA TECNICA**



DEPHM M625

ANA FOLIO N° 17



PERÚ

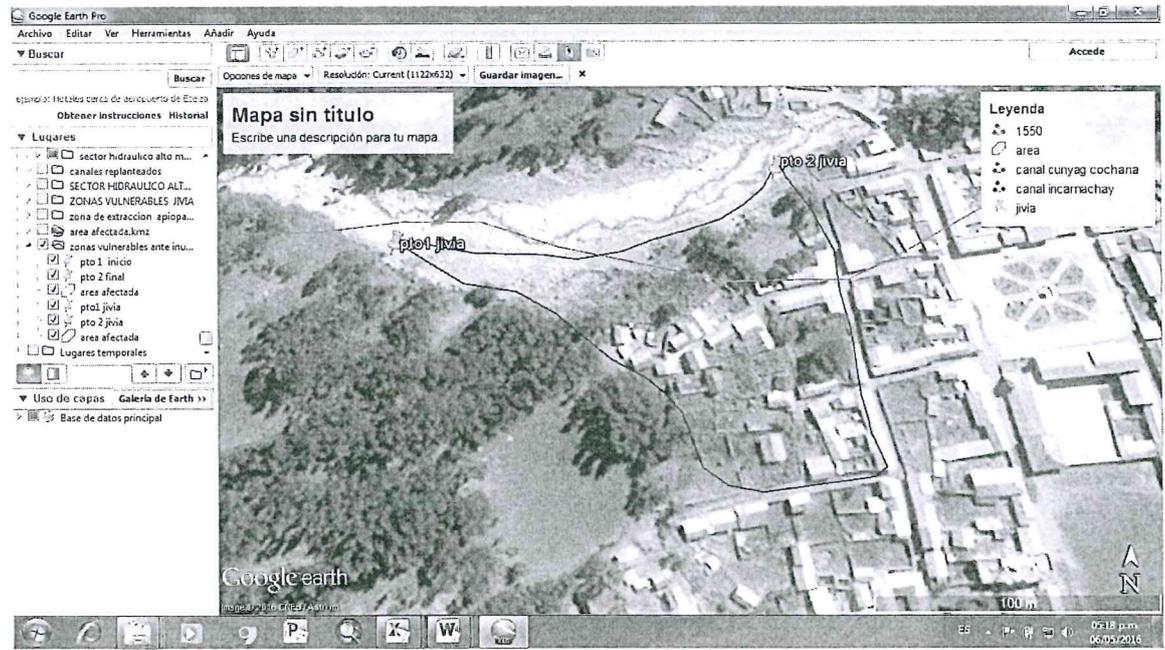
Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Autoridad Administrativa del Agua Marañón VI

ANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑÓN

### XII.- IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

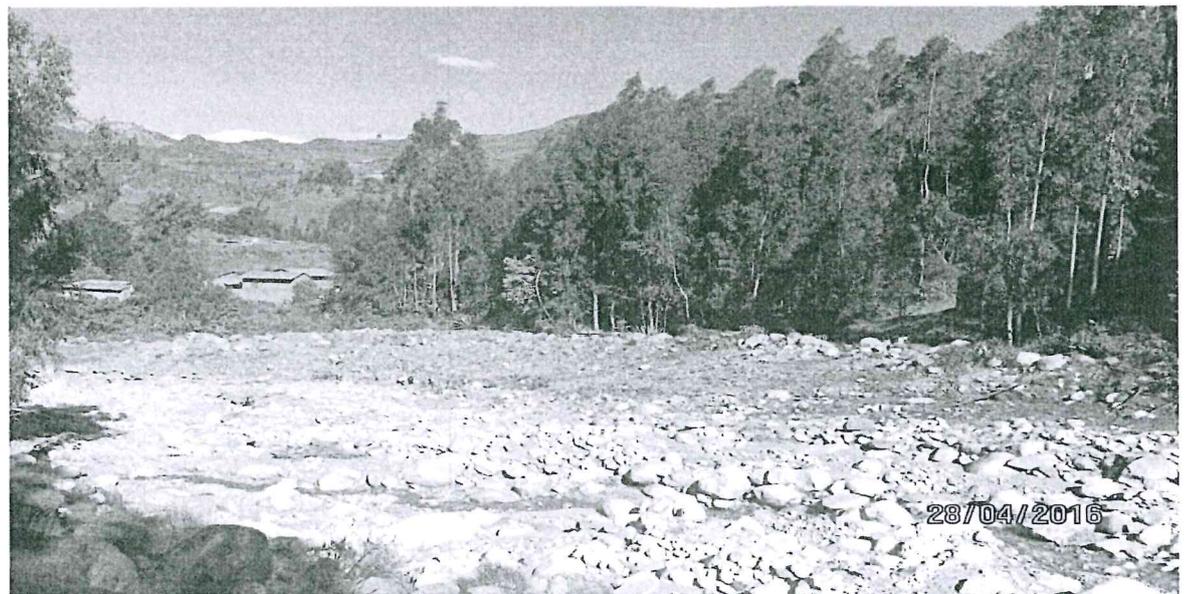
Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VI

DEPHM FOLIO N° 4626

100 FOLIO N° ANA

ANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑON

XIII.- PANEL FOTOGRAFICO DE ZONA VULNERABLE





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaANA FOLIO N°  
DEPHM 4627ANA MARAÑÓN FOLIO N°  
101Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VIANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑÓN

## XIV SUSTENTO DE METRADOS

COD	ESPECIFICACIONES	UND	DIMENSIONES					PARCIAL	TOTAL
			CANT	LARGO	ANCHO	ALTO			
<b>01.01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>								
01.01.01	Cartel de Obra	Und	1.00				1.00	1.00	
01.01.02	Caseta para Almacén y guardianía	Glb	1.00				1.00	1.00	
<b>01.02.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
01.02.01	Movilización y Desmovilización de equipo	Glb	1.00				1	1.00	
01.02.02	Camino de acceso habilitación maquinaria pesada	Km	1	0.6			0.6	0.6	
<b>01.03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.03.01	Encauzamiento de río	m3	1	600	25	2	30000	30000.00	

## XV PRESUPUESTO

## Presupuesto

Presupuesto	0102005	"LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 0.6 KM DELA QUEBRADA RIPAN DISTRITO JIVIA-PROVINCIA LAURICOCHA-REGION HUANUCO"			
Subpresupuesto	001	"LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 0.6 KM DELA QUEBRADA RIPAN DISTRITO JIVIA-PROVINCIA LAURICOCHA-REGION HUANUCO"			
Cliente	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA	Costo al	06/05/2016		
Lugar	HUANUCO - LAURICOCHA - JIVIA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				778.55
01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	705.76	705.76
01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA	glb	1.00	72.79	72.79
02	OBRAS PRELIMINARES				19,862.05
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	19,080.00	19,080.00
02.02	CAMINOS DE ACCESO Y HANILITACION MAQUINARIA PESADA	km	0.60	1,303.41	782.05
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,490.00
03.01	ENCAUZAMIENTO DE RIO	m3	3,000.00	3.83	11,490.00
	Costo Directo				32,130.66
	Costo Indirecto				3213.06
	presupuesto total				35,343.66



ANA	FOLIO N°
DEPHM	4628



PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VI

ANA	FOLIO N°
AAA VI MARAÑÓN	102

XVI ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 102005 "LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 0.6 KM DELA QUEBRADA RIPAN DISTRITO JIVIA-PROVINCIA LAURICOHA  
-REGION HUANUCO"  
Subpresupuesto 001 "LIMPIEZA Y ENCAUZAMIENTO DE 0.6 KM DELA QUEBRADA RIPAN DISTRITO JIVIA-PROVINCIA LAURICOHA  
-REGION HUANUCO"

Partida 01.01 CARTEL DE OBRA

Rendimiento und/DI/ 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 705.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	6.75	108.00
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	5.75	23.00
						131.00
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.9400	4.00	7.76
0204120001	MADERA TORNILLO	p2		85.0900	5.00	425.45
02041200010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und		10.0000	10.00	100.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		1.0000	35.00	35.00
						568.21
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	131.00	6.55
						6.55

Partida 01.02 CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA

Rendimiento glb/DIA 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : glb 72.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	6.75	7.20
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	5.75	3.07
0101010007	PEON AGRICOLA	hh	2.0000	1.0667	3.75	4.00
						14.27
<b>Materiales</b>						
1200010009	CLAVOS de 2" y 4"	kg		0.2000	4.50	0.90
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	5.00	25.00
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		1.2760	25.00	31.90
0292010003	MATERIALES (VARIOS)	%mo		0.1000	14.27	0.01
						57.81
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.27	0.71
						0.71

Partida 02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento est/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : est 19,080.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010007	PEON AGRICOLA	hh	4.0000	32.0000	3.75	120.00
						120.00
<b>Equipos</b>						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	5.0000	40.0000	195.00	7,800.00
0301220009	CAMION PLATAFORMA 6 x4 300 HP 19 ST	hm	3.0000	24.0000	195.00	4,680.00
0301220010	CAMION SEMI TRAYLER 6 x4 330 HP 19 T	hm	3.0000	24.0000	270.00	6,480.00
						18,960.00

DEPHM FOLIO N° 4630

ALTO MARANONI  
ANA FOLIO N° 104  
1,303.41

Partida 02.02 CAMINOS DE ACCESO Y HANILITACION MAQUINARIA PESADA

Rendimiento km/DIA 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : Km

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	4.0000	5.75	23.00
0101010007	PEON AGRICOLA	hh	4.0000	8.0000	3.75	30.00
						53.00
<b>Equipos</b>						
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP	hm	0.5000	1.0000	204.00	204.00
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	1.0000	336.41	336.41
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	2.0000	195.00	390.00
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	2.0000	160.00	320.00
						1,250.41

Partida 03.01 ENCAUZAMIENTO DE RIO

Rendimiento m3/DIA 720.0000 EQ. 720.0000 Costo unitario directo por : m3 3.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0111	5.75	0.06
0101010007	PEON AGRICOLA	hh	1.0000	0.0111	3.75	0.04
						0.10
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.10	
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0111	336.41	3.73
						3.73





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Marañón VI

DEPHW 4631

105

ANA FOLIO N°  
ALA ALTO MARAÑON

XVI CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA

COD	ACTIVIDADES	UND	MES 1			
			1	2	3	4
<b>01.01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>					
01.01.01	Cartel de Obra	Und	X			
01.01.02	Caseta para Almacen y guardiania	glb	X			
<b>01.02.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
01.02.01	Movilizacion y Desmovilzacion de equipo	glb	X			
01.02.02	Camino de cceso habilitacion maquinaria pesada	Km	X			
<b>01.03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
01.03.01	Encauzamiento de rio	m3		X	X	X





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

ANA	FOLIO N°
DEPHM	4632

## FICHA DE INTERVENCIÓN DE ZONA VULNERABLE

### I. NOMBRE DE INTERVENCIÓN

Instalación de los servicios de protección en la margen izquierda del río Cuchiragra, Centro Poblado de Chipaquillo, distrito de Marías, provincia de Dos de Mayo, departamento de Huánuco.

### II. UBICACIÓN

REGIÓN

Huánuco

PROVINCIA

Dos De  
Mayo

DISTRITO

Marías

SECTOR

CP  
Chipaquillo

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA

HUALLAGA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA

TINGO MARÍA

### III. UBICACIÓN GEOGRÁFICA EN COORDENADAS UTM – DATUM WGS84:

NORTE

8967835

ESTE

346726

### IV. EVALUACIÓN

#### 4.1. ZONA EXPUESTA A:

El centro poblado de Chipaquillo se encuentra expuesto a erosión fluvial e inundación ante la probable ocurrencia de máximas avenidas del río Cuchiragra en épocas de intensas precipitaciones en la zona.

#### 4.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN

LEVE

MODERADO

FUERTE

X

#### 4.3. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO Y DAÑOS OCURRIDOS:

La frecuentes crecientes del río Cuchiragra en época de precipitaciones, han erosionado el talud de la ribera margen izquierda de zona rural - terreno suelto y erosionable, en una longitud de 555 m aproximadamente, quedando expuesto el centro poblado de Chipaquillo conformado por 900 familias, 180 viviendas domésticas, 01 institución estatal y 01 local comunal ante futuras incremento del caudal del río Cuchiragra que alcanza un máximo de 284.8 m<sup>3</sup>/s y un tirante de agua máximo de 5.5 metros.





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

DEPHM

4633

Autoridad Nacional del Agua

Asimismo, en cuanto a infraestructura pública, Chipaquillo tiene un puente carrozable como principal vía de acceso a la zona urbana, la misma que es afectada en tiempo de crecidas debido a las lluvias intensas.

Las viviendas cuentan con servicio de agua cuyas conexiones están instaladas en la principal vía de acceso, la electricidad es proporcionada a través de postes de madera y concreto expuestos al deterioro debido principalmente a la humedad, no cuentan con servicio de desagüe, dicha deficiencia es cubierta a través de pozos sépticos.

#### 4.4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Hectáreas Afectadas		Viviendas Afectadas		Centros de Salud		Centros Educativos		Infraestructura Hidráulica Afectada			Vías de Acceso (Calles, Carreteras, Puentes, etc)		
Nº		Nº		Nº		Nº	I.E.I. P. Nº	Nº	Km		Nombre	Km	
-	-	180	Viviendas construidas de material de madera y concreto	-	-	1	32310 Chipaquillo construida de material noble	-	-	-	Puente sobre el río Cuchiragra Calles del CP de Chipaquillo	1,8	Puente y Calles solo afirmadas

Nota: Los datos son aproximados y referenciales.

#### V. BENEFICIARIOS:

900 familias

#### VI. ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN:

El acceso principal a la zona de intervención, es por vía terrestre siguiendo la vía afirmada Tingo María – Monzón hasta el kilómetro 52.5 por donde se ingresa hacia la margen izquierda por una vía afirmada en dirección al CP de Chipaquillo con una longitud aproximada de 8.5 kilómetros.

#### VII. GEOLOGÍA:

Geológicamente, el ámbito de la zona identificada a intervenir, constituyen formaciones geológicas que corresponde a importantes afloramientos de rocas sedimentarias de naturaleza de pizarras, lutitas, cuarcitas y areniscas, intercaladas en estratos de espesores variables, pero que en conjunto representan un importante emplazamiento en la línea de cumbres de la zona alta de la cuenca del río Monzón; en los alrededores de este intrusivo se reconocen rocas sedimentarias identificadas como lutitas Mesozoicas del Jurásico Superior.

Estas rocas son importantes, pues su intensa desintegración y arrastre por acción glaciaria ha dado origen a los suelos morrénicos; se le asigna una edad geológica relativamente joven por presentar una alta pendiente.

Las terrazas aluviales han sido producto de la dinámica del río Cuchiragra que fluye de sur a norte, este ha ido modelando el relieve, erosionado terrazas y llanuras donde se ha asentado la zona urbana de Chipaquillo





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM M054

Las características de las rocas y materiales de cobertura de la zona, las hacen susceptibles no solo, a la acción erosiva de los ríos y quebradas, sino también a la ocurrencia de movimientos en masa principalmente deslizamientos.

El cauce del río y proximidades se caracteriza por unidades más saltantes están conformadas por andesitas porfíricas de color gris parduzco pertenecientes al grupo Calipuy, las cuales están con coberturas de depósitos Cuaternarios localizados en ambas márgenes que son depósitos fluviales, aluviales y coluviales.

## VIII. GEOMORFOLOGÍA

La zona urbana del centro poblado Chipaquillo se asienta sobre una terraza aluvial en la margen izquierda del río Cuchiragra, el mismo que en temporada de lluvias incrementa su caudal, estas crecidas erosionan ambas márgenes del río, ocasionando inestabilidad en las terrazas y laderas próximas al puente que comunica a la zona con la ciudad de Tingo María.

## IX. HIDROLOGÍA

La cuenca del río Cuchiragra comprende altitudes desde los 3 600 msnm hasta los 1 114 msnm y posee un área total de 657.67 km<sup>2</sup> hasta su confluencia con el río Monzón.

### *Parámetros Geomorfológicos de Cuenca del Río Cuchiragra*

El comportamiento hidrológico de una cuenca depende entre otros factores, de sus características físicas y morfológicas propias las cuales condicionan la respuesta de la cuenca a diversos eventos hidrometeorológicos que se producen en ella. Los principales parámetros geomorfológicos de la cuenca, se describen a continuación:

- Área (A) = 257.67 km<sup>2</sup>
- Perímetro (P) = 41 km
- Longitud del cauce principal = 10.7 km
- Pendiente Media del Curso Principal = 5.1 %
- Coeficientes de Compacidad (Kc) = 0.28
- Factor de Forma (F) = 0.31

### **Caudal Máximo**

#### **a) Generalidades**

Debido a la carencia de información hidrométrica en las secciones de interés, la determinación de caudales máximos que se efectuó empleando métodos indirectos basados en la relación entre la precipitación máxima y el complejo suelo cobertura según el método del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos y ,mediante un análisis regional empleando información hidrométrica de cuencas vecinas.

#### **b) Precipitación Máxima Diaria**

Durante el reconocimiento de las cuencas, se ha observado que el río Cuchiragra, presentan dos zonas claramente diferenciadas por sus características ecológicas, hidrológicas, edáficas e inclusive geológicas, las que se describen a continuación. Se puede observar que el límite se halla aproximadamente entre las cotas 3 600 msnm hasta los 1 114 msnm.





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM 14633

Zona Tipo Sierra: se caracteriza por una cobertura típica de zonas altoandinas, con precipitación anual próxima a los 1000 mm y clima frígido a altitudes superiores a los 3000 msnm y moderada a altitudes entre 3000 y 2100 msnm.

La topografía es colinada con pendientes suaves en la proximidades de la cota 2800 msnm, abrupta en cotas próximas a los 3500 msnm y media alrededor de los 1500 msnm. Su precipitación es variable estacionalmente siguiendo un patrón característico con altas precipitaciones concentradas entre diciembre y abril y de escasa magnitud durante el resto del año.

Zona Tipo Selva: Caracterizado por una pluviosidad que durante el año puede alcanzar láminas superiores a los 1800 msnm, con precipitaciones durante la mayor parte del año, aun cuando puede observarse una concentración durante algunos meses del año. La cobertura vegetal es mucho más densa que la zona anterior descrita, con alta evapotranspiración y humedad.

Empleando un programa de cómputo, se ajustaron cada una de las series anuales de precipitación máxima diaria a las siguientes funciones de distribución:

- Gumbel o Extrema Tipo I
- Log Normal
- Log Normal de Tres Parámetros
- Log Pearson Tipo III

Para la determinación de los parámetros de las tres primeras funciones de distribución se empleó el método de momentos, mientras que para la función Pearson Tipo III se empleó además del método de momentos, el método de máxima verosimilitud.

Sin embargo, tomando en cuenta que el objeto del análisis de la precipitación máxima diaria es la determinación de caudales máximos de manera indirecta, los que a su vez deberán emplearse en el dimensionamiento de obras hidráulicas con cierto margen de seguridad, asociados a tiempos de retorno altos, se ha seleccionado la función de Gumbel o Extrema Tipo I, como la de mejor ajuste en todas las estaciones, coincidentemente con las conclusiones del estudio de actualización elaborado por S&z Consultores Asociados S. A. en 1993.

Se muestra también las precipitaciones obtenidas máximas diarias para diferentes tiempos de retorno obtenidas del análisis de frecuencia efectuado, e incluye además información de sobre precipitación máxima diaria para 1000 años de periodo de retorno de las estaciones de Junín, La Oroya, Huayo, Puente Whaley y Satipo, tomada del estudio anteriormente citado, información que se ha empleado complementariamente con el objeto de obtener relaciones entre la precipitación máxima diaria para 1000 años de periodo de retorno y la altitud.

Aun cuando la información es escasa entre los 3000 y 1500 msnm, puede que la inversión del gradiente entre los 2800 msnm y 2000 msnm. Las ecuaciones de regresión de mejor ajuste determinadas por el método de mínimos cuadrados, son las siguientes:

$$P_{1000} = 0.000738H^{1.39107}$$

Zona Sierra :  $r = 0.824$

Zona Selva :  $P_{1000} = 235.682e^{0.00060252H}$   $r = 0.950$

Donde:

H = Altitud en msnm

P1000 = Precipitación máxima diaria para 1000 años de tiempo de retorno (mm)





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4636

$r$  = Coeficiente de correlación

Un análisis de la relación entre la altitud y la precipitación máxima diaria para diferentes tiempos de retorno, muestra una variación similar entre la precipitación máxima diaria y la altitud, independiente del tiempo de retorno.

Tr (años)	ECUACIÓN DE REGRESIÓN
10	$Ptr / P1000 = 0.61322 - 0.000028154H$
25	$Ptr / P1000 = 0.70574 - 0.0000201804H$
50	$Ptr / P1000 = 0.77259 - 0.0000145262H$
100	$Ptr / P1000 = 0.82747 - 0.0000117404H$
200	$Ptr / P1000 = 0.88247 - 0.0000091104H$
500	$Ptr / P1000 = 0.94753 - 0.000003416H$

Empleando las ecuaciones anteriores es posible obtener la precipitación máxima diaria para los tiempos de retorno especificación e el cuadro anterior, en función a la altitud de la estación.

Particularmente para los tiempos de retorno anteriores se han obtenido las precipitaciones máximas diarias para la cuenca del río Cuchiragra en las zonas Sierra y Selva según sus respectivas altitudes medias. Tales precipitaciones máximas diarias deben ser corregidas por un factor igual a 1.13 para obtener las precipitaciones máximas en un intervalo de 24 horas, considerando el efecto de tomar datos acumulados cada 24 horas, intervalo que no necesariamente coincide con el periodo donde ocurre la precipitación máxima en 24 horas. Además considerando que la precipitación registrada en una estación constituye solo un dato puntual, no necesariamente distribuido uniformemente sobre toda la cuenca, la precipitación máxima diaria ha sido corregida por un factor igual a 0.9 para considerar el efecto de simultaneidad de la precipitación en toda la cuenca.

### c) El Método Racional

El método racional es el método más conocido y usado en el diseño de estructuras hidráulicas de conducción de caudales altos. Este método data del siglo XIX, pero tal vez es uno de los más eficientes por su sencillez, y porque se ha probado su bondad con datos reales y con datos más avanzados.

De acuerdo a las premisas de su origen, la fórmula racional tiene validez únicamente en cuencas pequeñas, porque es un modelo que responde bien a la lluvia de alta intensidad y de corta duración, y esto generalmente ocurre en cuencas pequeñas.

Además supone que la intensidad de lluvia o mayor que el tiempo de concentración ( $T_c$ ) y es uniforme en toda la cuenca. El método racional tiene la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

- Q = caudal máximo (m<sup>3</sup>/s)
- I = Intensidad máxima de precipitación (mm/h)
- C = Coeficiente de escorrentía
- A = Área de la cuenca (km<sup>2</sup>)





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4637

Estadísticamente se demuestra que con la intensidad de lluvia para determinado tiempo de retorno, se puede obtener, aplicando la fórmula racional, el caudal con el mismo tiempo de retorno. Por lo tanto, para el cálculo de caudales máximos, aplicando la fórmula racional, el problema radica únicamente en hacer un buen cálculo de intensidad de la precipitación, suponiendo que se asume un determinado valor del coeficiente de escorrentía que normalmente se obtiene de tablas en función de las características de la cuenca.

Para las cuencas pequeñas como el caso del río Cuchiragra se realiza el cálculo de caudales máximos por el método racional y se menciona lo siguiente:

Para efectos de cálculo de precipitación máxima diaria se tomó el valor de la cuenca de río Monzón y la estación de Cachicoto que es de 75.55 mm/h.

Caudal en la cuenca del río Cuchiragra

$$0.48 \times 75.55 \times 2827.18$$

$$Q = \frac{\quad}{360}$$

$$Q = 284.80 \text{ m}^3/\text{s}$$

## X. PROPUESTA TÉCNICA

A fin de mitigar los efectos adversos por el incremento del caudal del río Cuchiragra y desborde e inundación en el centro poblado de Chipaquillo, se plantea ejecutar la construcción de muro concreto armado en voladizo de 6 m de pantalla, en la margen izquierda del río Cuchiragra, según las siguientes acciones:

- Para las obras preliminares, se tiene programado realizar el trazo, nivelación y replanteo en una superficie de 1,803 m<sup>2</sup>, así como el desbroce y limpieza manual de la ribera del río Cuchiragra en un tramo de 555 metros.
- El movimiento de tierras consistirá en la excavación en terreno conglomerado 50% bajo agua de 2,074.3 m<sup>3</sup> con retroexcavadora para el encauzamiento del río Cuchiragra, además, se realizará el refine y nivelación en terreno normal en un área de 1,803.3 m<sup>2</sup> y el relleno y compactado con material propio con maquinaria alquilada.
- La construcción del muro de concreto armado, tendrá un solado de 4" mezcla 1:10 cemento hormigón en una superficie de 1,803.8 m<sup>2</sup> cuyo muro reforzado será de F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> en un aproximado de 2,670.9 m<sup>3</sup> con acero de refuerzo fy=4200 kg/cm<sup>2</sup> en muros con junta de construcción breña + arena 1:4 cada 5 m, e=1".
- La limpieza del lecho del río Cuchiragra será con maquinaria pesada, en donde se tiene programado mover un aproximado de 5,9994 m<sup>3</sup>.





PERÚ

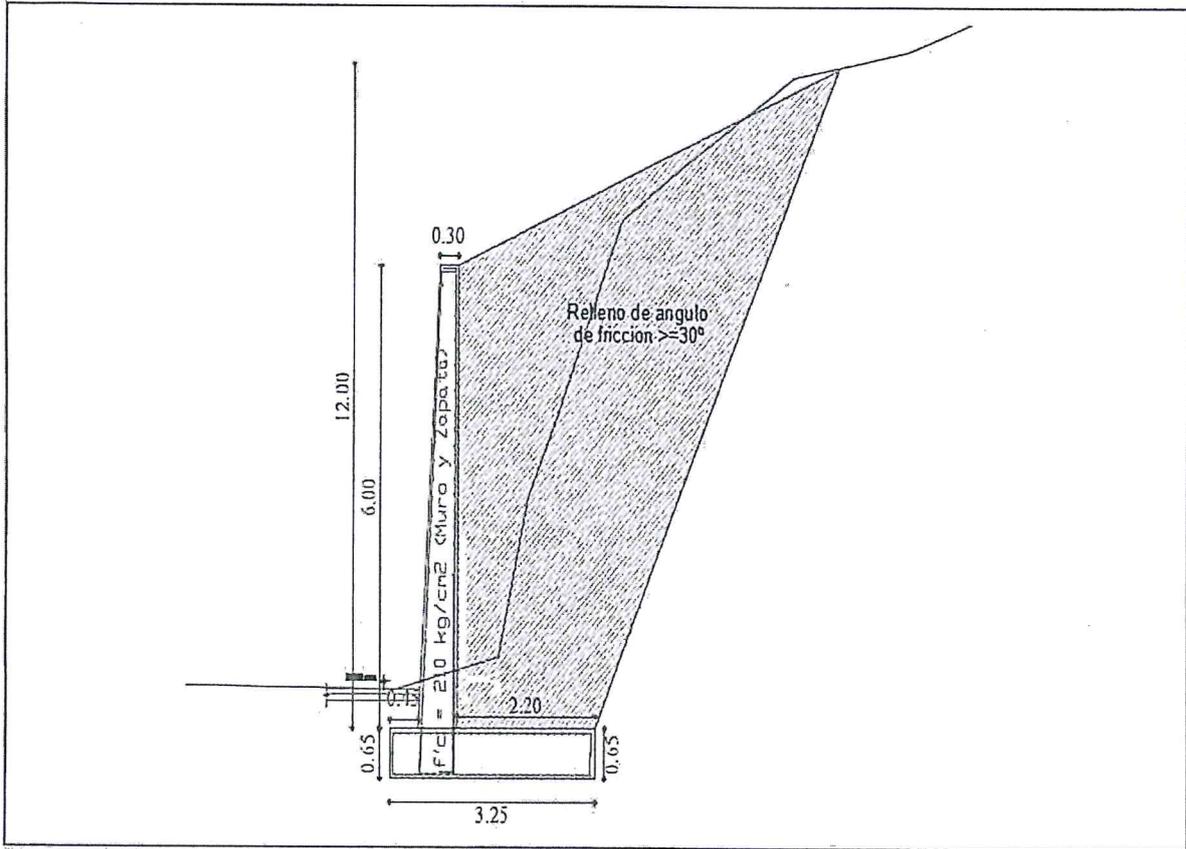
Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

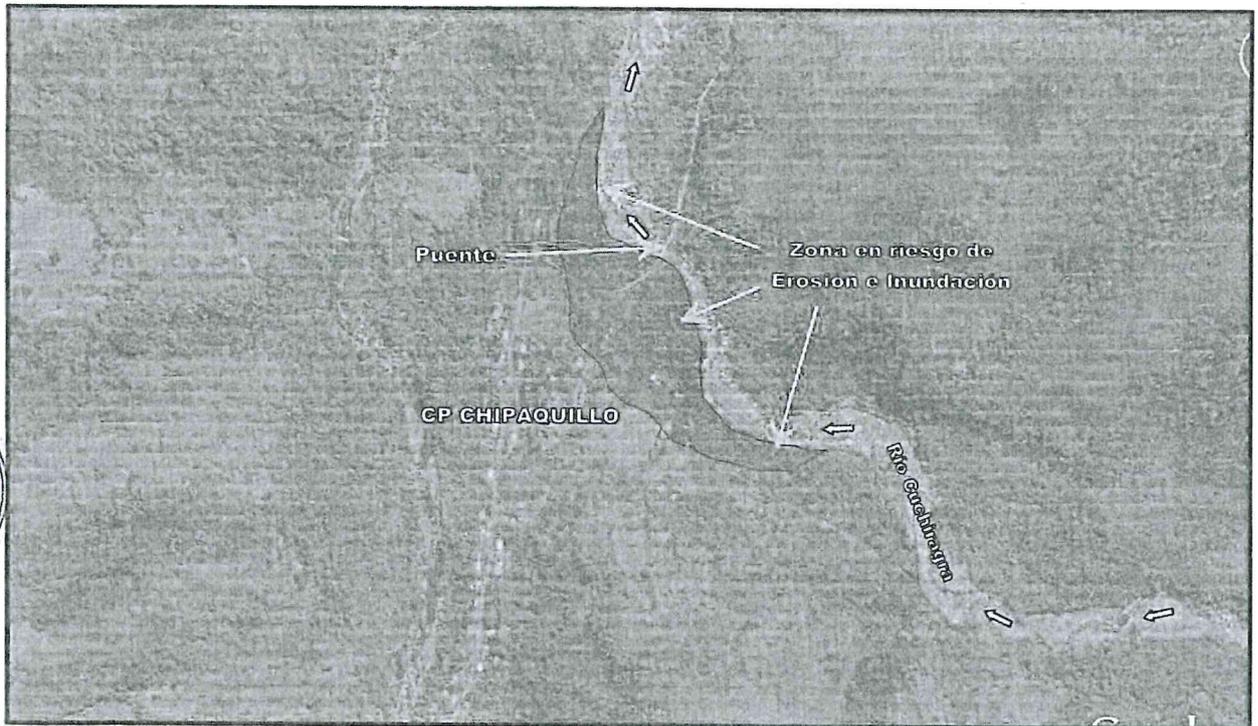
DEPHM

4638

### XI. ESQUEMA DE PROPUESTA TÉCNICA



### XII. IMAGEN SATELITAL DE ZONA VULNERABLE (GOOGLE EARTH)





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

ANA

FOLIO N°

DEPHM

4639

Autoridad Nacional del Agua

### XIII. PANEL FOTOGRÁFICO DE ZONA VULNERABLE



**Imagen 1.** Se observa la erosión del talud de los terrenos hacia la margen izquierda del cauce del río Cuchiragra, en donde se ubica el CP de Chipaquillo



**Imagen 02.** Se observa el depósito de material de arrastre en el eje central del cauce del río Cuchiragra, lo que ocasiona que la sección hidráulica del río sea inestable y genere erosión en las márgenes



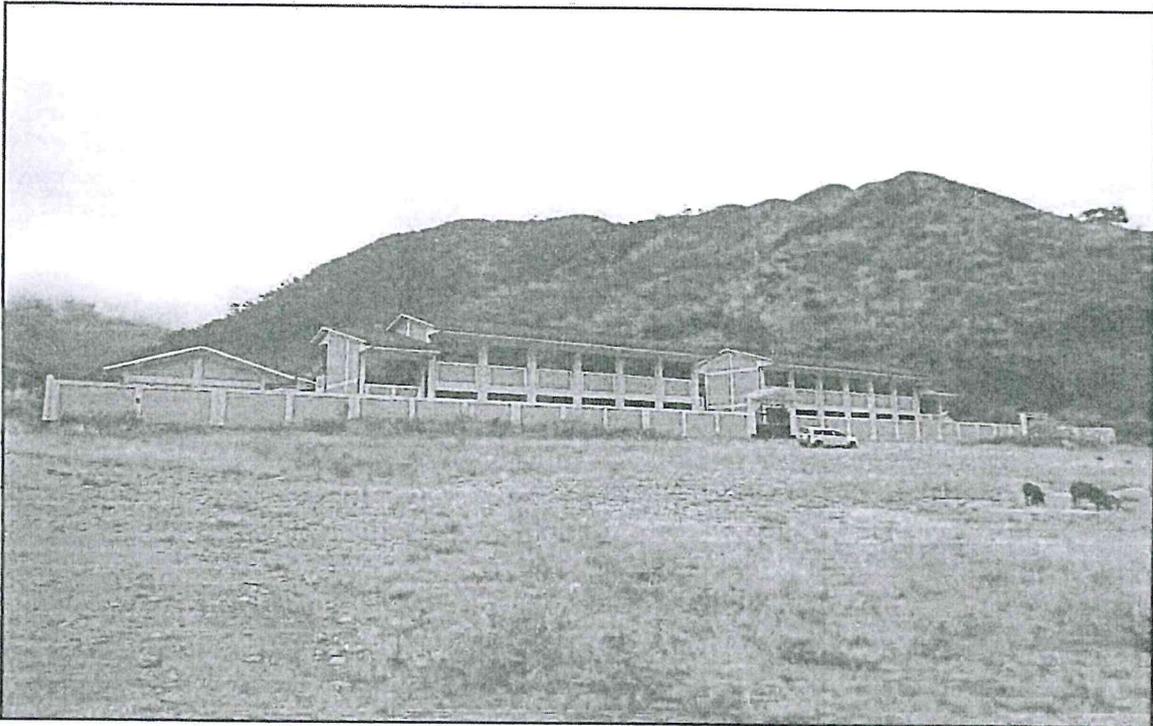


Imagen 3. Imagen de la infraestructura de servicio: Institución Educativa

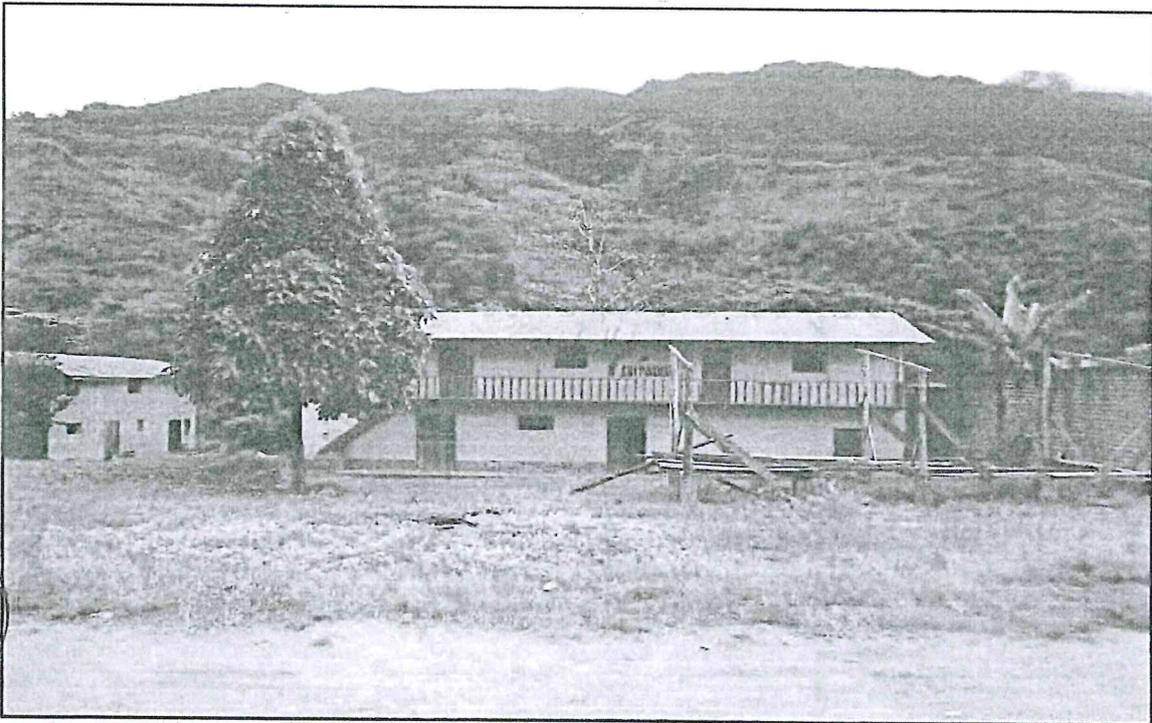


Imagen 4. Viviendas principalmente construidas de materiales de madera sin una adecuada técnica constructiva





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4641

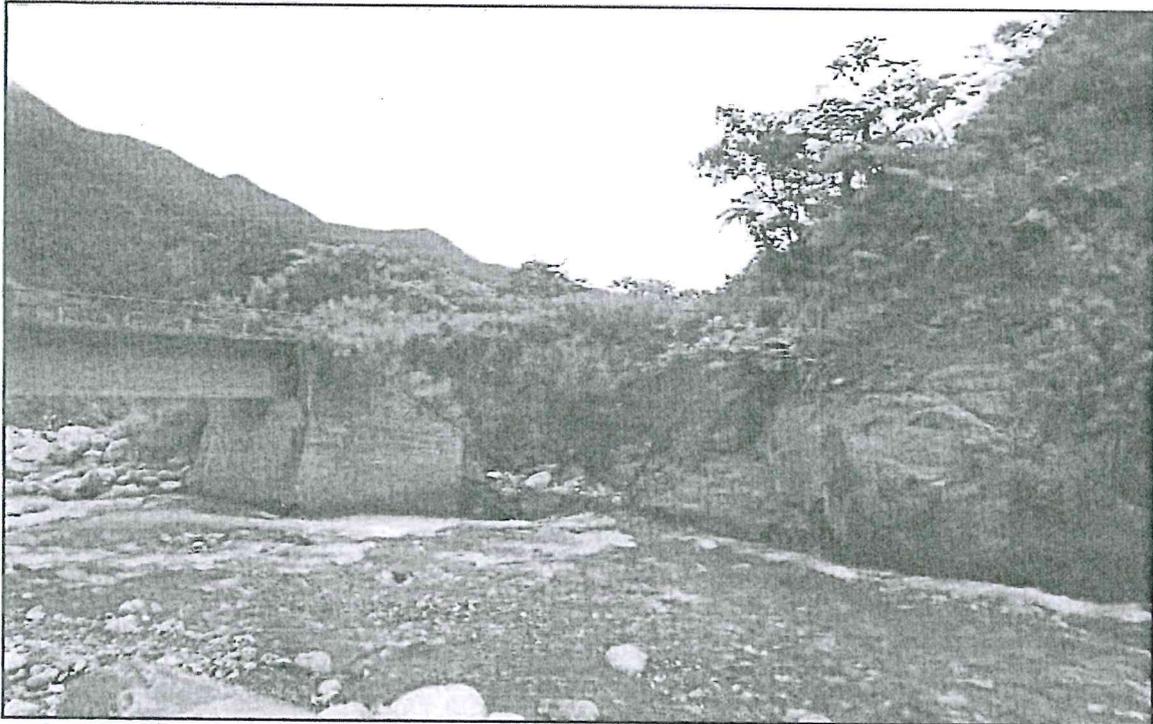


Imagen 5. Imagen de la infraestructura de socioeconómica: Puente sobre el cauce del río Cuchiragra que esta está siendo afectada en sus pilares por las máximas avenidas

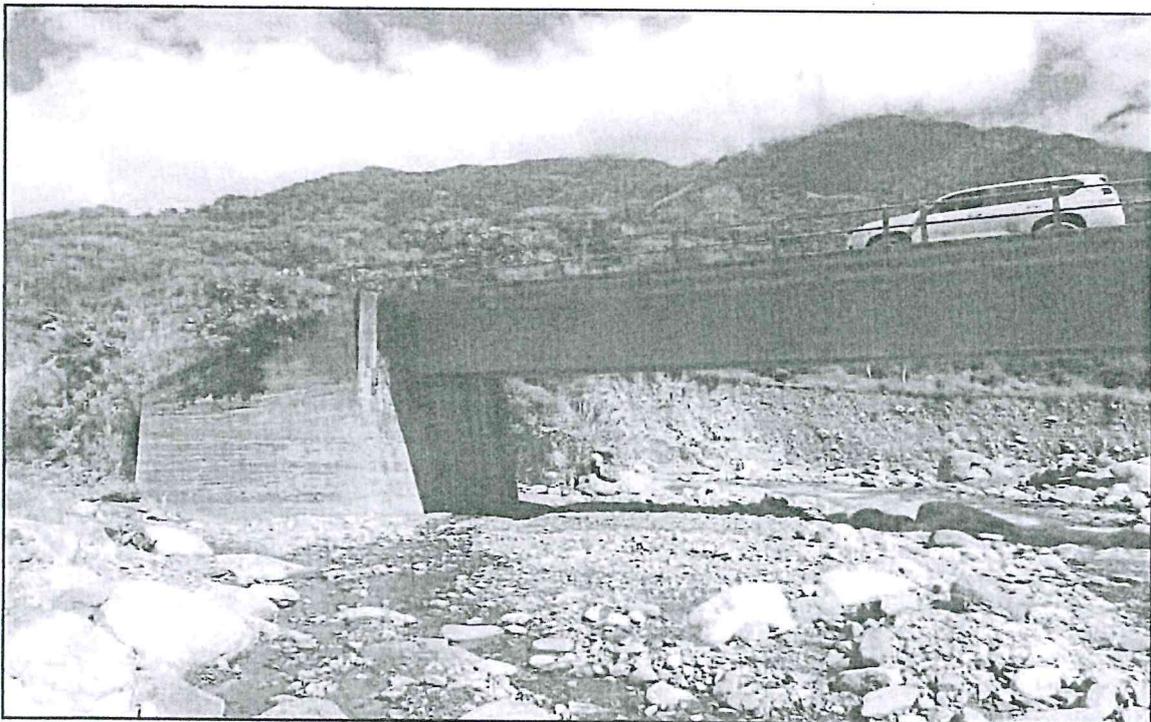


Imagen 6. Imagen de la infraestructura de socioeconómica: Puente sobre el cauce del río Cuchiragra que esta está siendo afectada en sus pilares por las máximas avenidas





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4642

## XIV. PRESUPUESTO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)
1	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				16,387.67
	CAMPAMENTO Y ALMACEN DE OBRA	m2	40.0	76.25	3,050.00
	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	1,803.3	2.02	3,642.57
	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.0	600.00	600.00
	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL DE LA RIBERA DE RÍO. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA DE HUANUCO - CHIPAQUILLO	m	555.0	0.82	455.10
		GLB	1.0	8,640.00	8,640.00
2	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				234,859.11
	EXCAVACION EN TERRENO CONGLOMERADO 50% BAJO AGUA CON RETROEXCAVADORA PARA ENCAUZAMIENTO DEL RÍO	m3	2,074.3	8.69	18,025.75
	REFINE Y NIVELACIÓN EN TERRENO NORMAL. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO FACTOR DE ESPONJAMIENTO 1.20 R=324 M3 CON MAQUINARIA ALQUILADA.	m2	1,803.3	0.69	1,244.24
		m3	19,706.5	10.94	215,589.11
3	<b>CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE CONCRETO ARMADO</b>				1,954,669.10
	SOLADO DE 4" MEZCLA 1:10 CEMENTO HORMIGON	m2	1,803.8	28.79	51,929.96
	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C= 210 KG/CM2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MURO CON PANELES DE TRIPLAY E= 19MM	m3	2,670.9	451.25	1,205,261.68
		m2	6,959.7	30.39	211,505.28
	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 EN MUROS DREN DE TUBERIA PVC SAL DE 2" ALTERNAR HILERAS CADA 2MT.COLOCADO EN EL MURO	kg	106,211.4	4.45	472,640.73
		ML	199.8	7.29	1,456.54
	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN BREA + ARENA 1:4 CADA 5 M, E=1"	ML	1,377.6	8.62	11,874.91
4	<b>LIMPIEZA DE LECHO DE RÍO</b>				22,897.08
	LIMPIEZA DEL LECHO DEL RÍO CON MAQUINARIA	m3	5,994.0	3.82	22,897.08
5	<b>VARIOS</b>				2,226.00
	ENSAYOS A LA COMPRESION DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2	und	53.0	42.00	2,226.00
6	<b>FLETE TERRESTRE</b>				203,425.60
	FLETE TERRESTRE	GLB	1,271,410.0	0.16	203,425.60
	<b>COSTO DIRECTO</b>				2,434,464.55
	<b>GASTOS GENERALES</b>				116,750.00
	UTILIDAD				-
	<b>SUB TOTAL</b>				2,551,214.55
	IGV (18%)				-
	<b>TOTAL OBRA</b>				2,551,214.55
	GASTOS DE SUPERVISIÓN ANA				15,000.00
	GASTOS DE SEGUIMIENTO DGIAR				12,900.00
	<b>MONTO DE INVERSIÓN TOTAL</b>				2,579,114.55

Nota: En el anexo se adjunta los análisis de precios unitarios, relación de insumos.





PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

DEPHM

4643

### XV. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	MES-1	MES-2	MES-3	MES-4
FICHA TÉCNICA	■			
ALQUILER DE MAQUINARIA		■		
EJECUCIÓN DE OBRA		■	■	■



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TINGO MARIA

*Ing. Angel A. Saldivar Hidalgo*  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA



PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

ANA	FOLIO N°
DEPHM	9644

## ANEXOS



PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

ANA

FOLIO N°

DEPHIM

4645

## PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS POR TIPO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Supuestado S/.
<b>MANO DE OBRA</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	4,333.5689	11.25	48,752.65	48,744.31
0147000032	TOPOGRAFO	hh	41.2944	11.25	464.56	468.85
0147010001	CAPATAZ	hh	1,599.4595	12.50	19,993.24	20,507.42
0147010002	OPERARIO	hh	15,128.8940	11.25	170,200.06	170,256.92
0147010003	OFICIAL	hh	12,963.6883	7.50	97,227.66	96,909.58
0147010004	PEON	hh	36,471.1004	5.00	182,355.50	182,439.81
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	467.4627	7.50	3,505.97	3,469.99
					<b>522,499.64</b>	<b>522,796.88</b>
<b>MATERIALES</b>						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln	21.3675	47.00	1,004.27	1,014.96
0201000012	CLAVOS 4"	kg	6.4000	7.50	48.00	48.00
0201000014	FIERRO FY=4200 KG/CM2	kg	111,521.9700	3.10	345,718.11	346,249.16
0202000010	YESO (BOLSA 25 KG)	BOL	54.0975	5.50	297.54	306.55
0202000015	ALAMBRE NEGRO NACIONAL # 16	kg	6,456.2004	4.50	29,052.90	29,025.07
0202010065	CLAVOS 2"	kg	11,4163	4.50	51.37	46.87
0202010066	CLAVOS 1 1/2"	kg	4.0000	4.50	18.00	18.00
0202010067	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1"	kg	104.3955	4.50	469.78	487.18
0202010068	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 2"	kg	208.7910	4.50	939.56	974.36
0202010069	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3"	kg	556.7760	4.50	2,505.49	2,505.49
0202010070	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 4"	kg	417.5820	4.50	1,879.12	1,879.12
0202040064	ALAMBRE NEGRO NACIONAL N°8	kg	835.1640	4.50	3,758.24	3,758.24
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	6.0000	5.00	30.00	30.00
0205010005	ARENA GRUESA DE RIO	m3	55.1040	80.00	4,408.32	4,408.32
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	26,696.7731	22.50	600,677.39	600,686.41
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und	1.6000	25.00	40.00	40.00
0229220001	CORDEL	m	901.6250	0.20	180.33	180.33
0230550011	TEODOLITO	hm	20.5571	10.00	205.57	198.36
0230990102	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	und	53.0000	30.00	1,590.00	1,590.00
0232000032	FLETE	kg	1,271,410.0000	0.16	203,425.60	203,425.60
0232110001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	GLB	1.0000	8,640.00	8,640.00	8,640.00
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln	1,442.3076	13.30	19,182.69	19,177.35
0234020001	KEROSENE	gln	82.6560	11.00	909.22	909.22
0238000002	HORMIGON DE RIO SELECCIONADO	m3	3,565.9475	80.00	285,275.80	285,275.80
0239050000	AGUA	m3	514.9018	1.00	514.90	498.81
0239980006	CARTEL DE OBRA DE 2.40 x 3.60 M SEGÚN DISEÑO	und	1.0000	600.00	600.00	600.00
0243040050	MADERA TORNILLO DE 2" X 3" PARA BASTIDORES	p2	3,479.8500	3.60	12,527.46	12,527.46
0243040051	MADERA TORNILLO DE 2" X 4" PARA SOLERAS Y PUNTALES	p2	5,567.7600	3.60	20,043.94	20,043.94
0243040052	MADERA TORNILLO DE 3" X 3" PARA ESTACAS	p2	695.9700	3.60	2,505.49	2,505.49
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	202.0200	3.60	727.27	721.50
0243570050	MADERA 2" X 3"	p2	160.0000	3.60	576.00	576.00
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	34.2618	3.60	123.34	126.23
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	pln	271.4283	85.00	23,071.41	23,106.20
0244030021	TRIPLAY DE 4x8x 4 mm	pln	20.0000	24.00	480.00	480.00
0253040002	BREA	kg	1,102.0800	3.00	3,306.24	3,306.24
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	3.2000	35.00	112.00	112.00
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	14.4260	35.00	504.91	504.91
0266300009	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.83 X 3MM - 11 CANALES	pln	32.8000	26.00	852.80	852.80
0273010026	TUBERIA PVC SAL 2"	m	209.7900	5.30	1,111.89	1,112.89
					<b>1,577,364.95</b>	<b>1,577,948.86</b>





PERU

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			16,048.16	16,048.16
0337540005	WINCHA DE 50 MTRS.	pza	5.2294	42.33	221.36	216.39
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	2,196.8169	25.00	54,920.42	54,915.91
0348040004	CAMION CISTERNA 4x2(AGUA)178-210HP	hm	146.2814	80.00	11,702.51	11,707.63
	3000G					
0348120094	MOTOBOMBA DE 12 HP 4" INCLUYE	hm	403.3796	15.00	6,050.69	6,040.20
	MANGUERA. ACCESORIOS Y					
	PROBETAS P/TESTIGOS	und	5.3000	120.00	636.00	636.00
0348760047	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9	hm	451.2789	90.00	40,615.10	40,595.39
0349030013	CARGADOR S/ORUGAS 110-135 HP 2.0-	hm	224.6541	140.00	31,451.57	31,530.40
0349040002	2.25 YD					
0349040093	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	451.2789	240.00	108,306.94	108,385.75
	ALQUILADO					
0349060055	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 225-260	hm	135.1043	280.00	37,829.20	37,813.52
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2,136.7520	12.00	25,641.02	25,641.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	20.5571	10.00	205.57	198.36
					333,628.54	333,728.73

Total S/. 2,433,493.13 2,434,474.47

S/. 2,434,474.47

