

FICHA TÉCNICA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN DE QUEBRADAS CON POBLACIONES VULNERABLES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS)

I. NOMBRE DE LA FICHA TECNICA REFERENCIAL

IMPLEMENTACIÓN DE BARRERAS DINAMICAS PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAYCOS), EN LA QUEBRADA CUPICHE, DISTRITO DE RICARDO PALMA, PROVINCIA DE HUAROCHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA

II. NOMBRE DE LA ENTIDAD DEL SECTOR PÚBLICO QUE PRESENTA LA PROPUESTA DE LA FICHA TÉCNICA REFERENCIAL

ANA- MIDAGRI

III. FINALIDAD PÚBLICA

Evaluar las condiciones hidrodinámicas de la quebrada Cupiche, donde se proyectarán obras de control y protección contra flujos de detritos (huaycos), a través de la formulación de fichas técnicas referenciales

IV. JUSTIFICACIÓN

Mediante Oficio N°0556-2023-MIDAGRI-SG, de fecha 06.03.2023 el secretario general del MIDAGRI, solicitó información sobre la identificación de Puntos críticos de zonas de alta vulnerabilidad y requerimiento de instalación de barreras dinámicas.

Mediante Oficio N°0725-2023-MIDAGRI-SG, de fecha 22.03.2023, el secretario general del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego-MIDAGRI, solicita la información de identificación de los puntos poblaciones vulnerables.

Ante tal advertencia, se ha identificado 11 quebradas seleccionadas y priorizadas en los distritos de: Lurigancho - Chosica, Santa Eulalia y Ricardo Palma.

IV. UBICACIÓN

4.1 Ubicación Administrativa

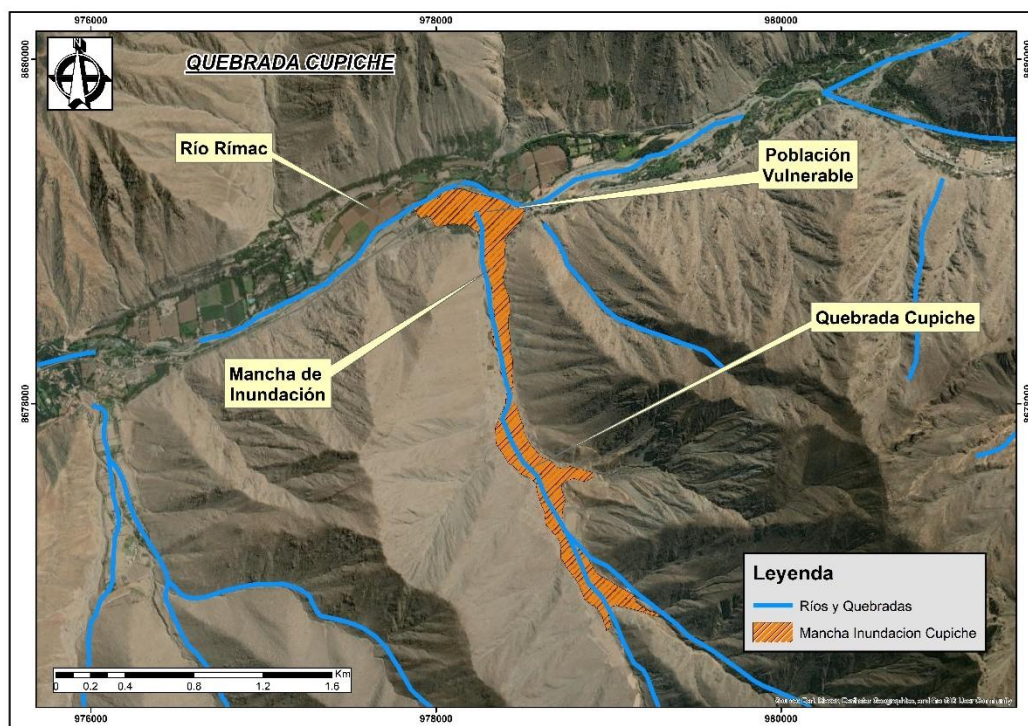
AAA: Cañete Fortaleza **ALA:** Chillón-Rímac-Lurín

4.2 Ubicación Política

| | |
|--------------|------------------|
| Departamento | Lima |
| Provincia | Huarochari |
| Distrito | Ricardo Palma |
| Localidad | Quebrada Cupiche |

4.3 Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (Datum: WGS 84)

| | Inicio | Final |
|-----------|------------|------------|
| Este (x) | 325236.81 | 324392.02 |
| Norte (y) | 8680041.33 | 8682497.83 |



**Administrador de la Administración
Local del Agua**

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

HECTOR PAUL ARTEAGA ASALDE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 156454

V. EVALUACIÓN DE LA ZONA EXPUESTA

5.1. TIPO DE PELIGRO NATURAL (Aludes o avalanchas, aluviones, sismo, flujo de detritos Inundación por FEN, erupción volcánica, etc.)

HUAYCOS

5.2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO NATURAL

La quebrada es un torrente activo, que todos los años genera flujos de lodos que afectan la carretera, línea férrea, etc. Esta quebrada presenta 2 niveles de terraza sobre los cuales se viene ubicando viviendas provisionales de esteras y algunas casas de adobe, tiene un canal de escurrimiento bien definido que llega hasta la carretera central, éste fue rehabilitado después del último huayco del año 2004. La gradiente del canal en el tramo final es poco adecuada ya que deja a la línea férrea en un nivel que facilita el desborde del huayco hacia una explanada donde se ubica un colegio inicial. El Asentamiento Humano San Juan de Cupiche, está ubicado en el cono de sedimentación de la quebrada Cupiche, sobre la terraza alta. El cono de sedimentación de esta quebrada presenta terrazas formadas por la erosión del río que corta los depósitos aluviónicos antiguos. Posteriormente flujos recientes han dado lugar a la formación de un conoide menor uno sobre la carretera y el otro a la línea férrea. Hay un conjunto de viviendas ubicadas en una superficie en la parte baja a nivel de la línea férrea, que podrían ser afectadas en el caso de activación de esta quebrada.

5.3. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA QUEBRADA

5.3.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA:

a) Geología

Geodinámica externa

Los aspectos de geodinámica externa identificados en esta quebrada, están relacionados a los depósitos de detritos, que se presenta en el cauce de la quebrada y bloques de roca que aparece irregularmente sobre el basamento rocoso. A continuación, se describen los principales fenómenos de geodinámica externa

Flujos de detritos:

Proceso de movimiento de detritos que puede activarse ante eventos pluviales o sísmicos.

El estado de natural suelto de este depósito no cohesionado depositado sobre la fuerte pendiente de su talud natural, permiten predecir que su ángulo de reposo se encuentra en equilibrio límite para su estabilidad estática, siendo necesario la implementación de medidas, para el control, mitigación y/o anulación de este peligro geológico.

La estructura recomendada a construir son dos diques disipadores de energía ubicados en el punto BD-5 en coordenadas UTM 325385 y 8679743, y el BD-5A ubicada en coordenadas UTM 325193.4 y 8680068.3; los que se fundaran en suelos aluviales (derrubios); que descansan en pendientes de 15%, a 20% promedio. El material de sedimentos está constituido por 10% de bloques de roca, 30% cantos rodados englobados en la matriz, y 60% de grava, arena y limo arcilloso. Los Volúmenes de movimiento de masas:

Aprox. 7200m³ para los puntos propuestos BD-5 – BD5-A.

La estructura BD-4 ubicado en coordenadas UTM 325263.7 y 8680181.1. Barrera Dinámica, que se anclará en suelo aluvial consolidado. El material de sedimentos está constituido por 20% bloques de roca mayores a 1.0 m. de diámetro; 30% de cantos rodados y 50% de clastos, grava, arena englobados en matriz limo arcilloso. Los volúmenes de movimiento de masas: Aprox. 3000m³ para el punto propuesto BD-4.

Caída de rocas (Colapsos) y derrumbes

Las laderas de la quebrada se encuentran parcialmente cubiertos por roca suelta, producto de la meteorización y desprendimientos locales de fragmentos mayores del macizo rocoso; esta condición geológica constituye un peligro de caídas de rocas ante eventos pluviales o sísmicos.

La cercanía a la población de estos peligros, constituyen una amenaza permanente a la seguridad de la población; por lo que, también requieren implementarse medidas de control.

b) Geotecnia

Con la finalidad de conocer las características físicas, mecánicas y químicas de los suelos y rocas de cimentación de la estructura de la MALLA DINÁMICA, será necesario realizar estudios de suelos y roca siguientes:

A. En suelos – sedimentos

PE-01 ubicado en la parte media del eje de la malla Dinámica BD-4 propuesta

PE-02 ubicado a 50m. aguas arriba del eje BD-4 del eje de cauce.

PE-03 ubicado a 50m. aguas abajo del eje BD-4 del eje de cauce

- Exploración mediante tres (03) calicatas – pozos exploratorios a cielo abierto PE-1, PE-02, Y PE-03, de 1.20x1.00x2.00m. c/u.

- Descripción macroscópica de la estratigrafía de cada calicata ó pozo exploratorio.

- Toma de muestra alterada de cada horizonte y que tenga la misma litología. mínimo 3kg/c/u.

- Etiquetado de cada muestra alterada, para los ensayos físicos, mecánicos y químicos. BD-4 Muestra PE-01 de 0.2 a 2.0m. / indistintamente si existe dos horizontes de sedimentos tomar DOS MUESTRAS PE-01 -A y PE-01-B

B. Programa de ensayos de suelos en laboratorio autorizado.

- Laboratorio de Mecánica de Suelos con Registro INDECOPI. En cada muestra se realizará ensayos.

- Ensayos Físicos:

PH Acidez NTP 339.176

Sales totales NTP 339.152; Cloruros NTP 339.177; Sulfatos NTP 339.178.

- Ensayos Mecánicos

ASTM-D422 - NTP 339.128 Granulometría por Tamizado.

Humedad NTP 339.127

5.3.2. HIDROLOGÍA:

La cuenca en estudio tiene un área de 9.30 km², de acuerdo al estudio hidrológico el caudal que se genera en la estructura propuesta BD-4 es de 15.90 m³/s de aguas claras y un caudal total de 19 m³/s considerando los sedimentos, en la estructura propuesta BD-5 es de 17.90 m³/s de aguas claras y un caudal total de 22.50 m³/s considerando los sedimentos, en la estructura propuesta BD-5A es de 35.80 m³/s de aguas claras y un caudal total de 44.30 m³/s considerando los sedimentos, todos éstos caudales han sido determinados para un periodo de retorno Tr de 100 años.

En la parte alta la quebrada presenta una pendiente promedio de 32.10%, en la parte media de 18.50% y en la parte baja antes de la llegar al río Ricardo Palma de 14.50%.

| Punto de Estudio | Características Geomorfológicas de la zona (Punto de estudio) | | | | Características Geomorfológicas de la zona | | | | Forma | | Pendiente | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal |
|------------------|---|---------------|------------------|------------------|--|---------------|------------------|------------------|-------|------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Área (m ²) | Pendiente (%) | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Área (m ²) | Pendiente (%) | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Forma | Caudal de Caudal | | | | | | | | |
| BD-4 | 1.02 | 32.10 | 15.90 | 19.00 | 1.02 | 18.50 | 17.90 | 22.50 | 1.02 | 14.50 | 15.90 | 19.00 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 |
| BD-5 | 1.02 | 32.10 | 15.90 | 19.00 | 1.02 | 18.50 | 17.90 | 22.50 | 1.02 | 14.50 | 15.90 | 19.00 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 |
| BD-5A | 1.02 | 32.10 | 15.90 | 19.00 | 1.02 | 18.50 | 17.90 | 22.50 | 1.02 | 14.50 | 15.90 | 19.00 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 |

Parámetros de los microcanales hasta la descarga en el río:

| Caudal | Características Geomorfológicas de la zona (Punto de estudio) | | | | Características Geomorfológicas de la zona | | | | Forma | | Pendiente | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal |
|--------|---|---------------|------------------|------------------|--|---------------|------------------|------------------|-------|------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Área (m ²) | Pendiente (%) | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Área (m ²) | Pendiente (%) | Caudal de Caudal | Caudal de Caudal | Forma | Caudal de Caudal | | | | | | | | |
| Caudal | 1.02 | 32.10 | 15.90 | 19.00 | 1.02 | 18.50 | 17.90 | 22.50 | 1.02 | 14.50 | 15.90 | 19.00 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 | 22.50 |

5.3.3. HIDRAULICA: Esta quebrada, ha tenido importante actividad geodinámica torrencial en los últimos años. Sus características geomorfológicas determinan un comportamiento geodinámico violento.

El canal de escurrimiento está bien definido que llega hasta la Carretera Central. En su recorrido describe curvaturas que provocan la erosión lateral de los taludes formados sobre depósitos aluviónicos. Hay puntos críticos que podrían facilitar el desborde y cambio de curso del flujo.

5.4. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para evaluar y analizar los niveles de peligrosidad de la quebrada Cupiche, se utilizó los umbrales establecidos en el manual de CENEPRED para la evaluación de fenómenos naturales, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia se ha identificado que el principal peligro asociado a la geomorfología externa y de origen natural son los flujos de escombros. La intensidad del flujo que baja por la quebrada aun en periodos de lluvias extraordinarias no provocaría mayores consecuencias excepto el deposito de material a lo largo del cauce. Esto ocurre a que la zona no presenta lluvias considerables y es más bien de un clima predominantemente seco (desierto superárido Subtropical) en la mayor parte del año y la propia configuración de su vegetación, exceptuando los meses de enero a marzo donde ocurren las mayores precipitaciones pero que, aún así, salvo eventos excepcionales como El Niño, no presenta la intensidad de flujo necesaria que afecte directamente a las viviendas o población circundante.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD

Nota (1): Los niveles de exposición y vulnerabilidad deberán ser sustentados a través del Informe de Estimación de Riesgo por uno o varios Informes Técnicos de Defensa Civil o entidades competentes, debidamente acreditados en las competencias requeridas.

Usos de suelo

El área urbana de la ciudad de Ricardo Palma tiene una superficie total de 60.08 Has, correspondiendo a vías 16.60 Has, que representa el 27.63% del área total; la diferencia de 43.48 Has, que corresponden el 72.37 % es área ocupada en donde se desarrollan las diversas actividades urbanas

Materiales y sistemas constructivos

De acuerdo a la evaluación realizada, se ha podido determinar que en la ciudad de Ricardo Palma existe un mayor uso de sistemas constructivos confinados, que son utilizados en el 81.21% del área ocupada, predominando el uso de mampostería de ladrillo confinado con el 80%.

En menor proporción se observa el uso del sistema de mampostería de ladrillo no confinado que son utilizados en el 11% del área ocupada; este uso se observa mayormente en cerco de los grandes predios desocupados en el sector Santa Ana y en menor proporción en las viviendas del sector J. Velasco.

El uso de mampostería de adobe no confinado y edificaciones con mampostería provisional se observan en un 6.85% del área ocupada de la ciudad. En el primer caso, este uso se observa en los sectores ubicados en las partes más altas del AA. HH. J. Velasco, que son los últimos ocupantes que han llegado al lugar y exponen su seguridad ubicándose en las áreas de mayor peligro, como el sub sector 10.

Con referencia al uso del sistema de adobe no confinado, se observa su uso en el sector del Cercado mayormente en edificaciones antiguas, las que son vulnerables ante peligros de sismo e inundaciones a consecuencia de huaycos.

Altura de edificaciones

En la ciudad de Ricardo Palma predominan las edificaciones de un piso (91.57% del total del área ocupada), se ubican en los cuatro sectores, desde los lugares de mayor cota hasta las edificaciones en cotas próximas al cauce del río.

Las edificaciones de 2 y 3 pisos, ocupan una menor extensión en la ciudad, solo el 7.6 % del área ocupada; éstas son de mampostería de ladrillo confinado, y se concentran en el sector del Cercado, y en su mayoría corresponden a locales destinados a actividades públicas y viviendas. Otra de las concentraciones se da es el sector J. Velasco mediante edificaciones de viviendas y colegio, las que máximo cuentan con 2 pisos.

Estado de conservación

La mayoría de las edificaciones en la ciudad de Ricardo Palma se encuentran en Regular Estado de Conservación (78.9% del área ocupada); en su mayoría estas edificaciones presentan muros definitivos y techo, lo que permite su ocupación en condiciones mínimas de habitabilidad. Este estado de conservación se observa en edificaciones con sistemas constructivos confinados como mampostería de ladrillo y una mínima en ladrillo no confinado.

Las edificaciones en buen estado de conservación se observan aproximadamente en un 16.5% del total del área ocupada y corresponden a edificaciones de mampostería de ladrillo confinado destinadas a los usos de otros fines, educación, comercio y viviendas, en el sector del Cercado, Santa Ana y en una menor área del sector Juan Velasco.

Las edificaciones en mal estado de conservación ocupan el 4,5% del área evaluada, lo que significa una mínima proporción y se observa en las viviendas de materiales provisionales o inconclusos.

La mayor proporción de edificaciones en mal estado de conservación se da en las partes altas del sector J. Velasco, coincidente con las áreas ocupadas de mayor vulnerabilidad ante los peligros; un menor número se da en el sector Santa Ana, colindante con la Carretera Central en la manzana.

5.6. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS PROBABLES DAÑOS FÍSICOS EN TODA LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA DE PRODUCIRSE EL DESASTRE

| Unidad Productora | Cantidad | Costo | % de daño | Parcial |
|-------------------------|----------|-----------------|-----------|-------------------------|
| Manzanas | 14.00 | S/ 40,000.00 | 70% | S/ 392,000.00 |
| Líneas Transmision | 1.00 | S/ 120,000.00 | 20% | S/ 24,000.00 |
| Institución Educativa | 1.00 | S/ 8,500,000.00 | 100% | S/ 8,500,000.00 |
| Red Vial Nacional PE-1N | 1.00 | S/ 6,500,000.00 | 30% | S/ 1,950,000.00 |
| TOTAL (S/) | | | | S/ 10,866,000.00 |

5.7. DECRETO SUPREMO QUE DECLARA EN ESTADO DE EMERGENCIA EN VARIOS DISTRITOS DE ALGUNAS PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO DE LIMA, POR PELIGRO INMINENTE ANTE INTENSAS PRECIPITACIONES PLUVIALES

D.S N°035-2023-PCM de
Fecha: 12/03/2023

5.8. ENTIDAD PÚBLICA TÉCNICA-CIENTÍFICA COMPETENTE QUE HA EVALUADO EL PELIGRO (Indicar la Entidad y el N° de Informe Técnico Científico, adjuntar el Informe)

1. "MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE RICARDO PALMA" (2005) ELABORADO POR INDECI - PNUD PE/02/051

5.9. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE POTECCION A EMPLAZA EN LA QUEBADA

| | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|----|
| BARRERA DINAMICA | | Coordenadas UTM WGS84 Z185 | | | |
| BD-4 | Margen Izquierdo | Eje | Margen derecho | Ancho (m) | |
| Este (x) | 325254.36 | 325260.12 | 325264.15 | | 15 |
| Norte (y) | 8680215.14 | 8680216.49 | 8680221.08 | | |
| | | | | | |
| DIQUE | | Coordenadas UTM WGS84 Z185 | | | |
| TRANSVERSAL BD-5 | Margen Izquierdo | Eje | Margen derecho | Ancho (m) | |
| Este (x) | 325151.52 | 325154.73 | 325158.48 | | 15 |
| Norte (y) | 8680119.4 | 8680122.64 | 8680125.9 | | |
| | | | | | |
| DIQUE | | Coordenadas UTM WGS84 Z185 | | | |
| TRANSVERSAL BD-5A | Margen Izquierdo | Eje | Margen derecho | Ancho (m) | |
| Este (x) | 324979.29 | 324983.62 | 324989.84 | | 25 |
| Norte (y) | 8680509.62 | 8680507.7 | 8680509.16 | | |

**Administrador de la Administración
Local del Agua**

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

HÉCTOR PAUL ARTEAGA ASALDE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 156454

6.2. CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A) BARRERAS DINAMICAS**a) Criterios**

La instalación de la barrera dinámica será transversal al cauce de la quebrada y anclada en ambos estribos, dicha barrera tendrá como finalidad retener parte del arrastre del material sólido que podría transitar por la quebrada durante un evento de fuertes precipitaciones, reduciendo la energía cinética del flujo del agua-material sólido.

Para el caso de cauces estrechos (de 15 a 25 metros) con forma de V pronunciada y de pendiente fuerte, se considera instalar estas barreras, previa evaluación geotécnica. En esos casos, las barreras de retención de detritos se fijan a los flancos del cauce mediante anclajes de cable espiral o bulones auto perforantes con cabeza flexible. Según el INGENMET, este sistema de retención ha sido probado en ensayos de campo en los Alpes suizos por el Instituto Federal Suizo de Investigación de Bosques, Nieve y Paisaje (WSL por sus siglas en inglés); y han dado muy buenos resultados en los Pirineos (España y Francia), que tienen problemas similares a los presentados en las zonas andinas de la región Lima. En caso de querer ser reutilizado la malla instalada podría ser retirada para ser instalada en una nueva ubicación, considerando un nuevo sistema de anclajes para el lugar específico.

b) Operación del Sistema de barreras

Ante la ocurrencia de una avenida se prevé la siguiente secuencia:

- Llegada del huayco e impacto en la primera barrera
- Retención de material grueso hasta la capacidad máxima de la barrera
- Desborde por encima de la barrera.

En este caso por experiencias del fabricante realizadas en ensayos a escala natural, la barrera seguirá estable, reteniendo el material acumulado previamente y soportando el flujo por encima de ella. Esta consideración deberá ser garantizada por el ejecutor en caso de falla de los elementos del sistema.

- Inicio del flujo de desborde.

c) Limitaciones del Producto

Los deslizamientos de roca, avalanchas de tierra, huaycos son fenómenos naturales y por tanto imprevisibles. Por lo tanto, con métodos científicos no es posible evaluar y garantizar la seguridad absoluta de personas y cosas. Esto significa que para garantizar la seguridad trazada es imprescindible supervisar y mantener oportunamente los sistemas de protección. Por otro lado, el grado de protección puede verse disminuido por circunstancias tales como la superación de la capacidad de carga calculada para el sistema, la no utilización de componentes originales o la corrosión por contaminación ambiental o cualquier otra influencia ajena.

d) Especificaciones técnicas

Barrera Flexible contra flujo de detritos o de lodo ("Debris Flow", "Mud Flow") con la siguiente característica (tipo UX160-H4 o equivalente):

- Aprobación de la barrera dinámica por el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza", internacionalmente reconocido, especializado y calificado, con base en ensayos de campo, realizados a escala natural, en una quebrada de magnitud en los Alpes Europeos, la Quebrada Illgraben en Suiza, con impactos naturales de flujos de detritos ("Debris Flow") y flujos de lodo ("Mud Flow"), sin falla del sistema (tanto en caso de impacto directo como en caso de "overflow"), con medición de todos los parámetros del ensayo, de las acciones en todos los elementos estructurales relevante, con verificación y calibración del modelo numérico y con evaluación del comportamiento del sistema bajo supervisión completo por mencionado instituto calificado y especializado.

- Diseño estructural del sistema aprobado en los ensayos a escala real por el mismo instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado, el WSL Suiza, incluyendo los siguientes informes:

- Reporte con resumen de los ensayos a escala real realizados y del dimensionado de las barreras dinámicas contra flujos de detritos: WSL, 2009: Summary Report "Full-scale Testing and Dimensioning of Flexible Debris Flow Barriers, 2005 - 2008, CT1 Project", Switzerland.

- Reporte con análisis y aprobación del diseño estructural de la barrera dinámica contra flujos de detritos: WSL, 2010: Structural Analysis Report Debris Flow Barrier System UX160-H4, Switzerland.

- Criterio de desempeño ("Performance"): Capacidad mínima de soporte del sistema contra carga dinámica y contra carga estática por el empuje inicial: min. 100 kN/m² (criterio de desempeño normalizado), sin falla del sistema, aprobada bajo supervisión del mismo instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado (ej. el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza" o equivalente).

La comprobación de la capacidad de soporte del sistema en este proyecto contra empuje dinámico y estático y contra sollicitación de esfuerzos por desborde ("Overflow") debe ser demostrado para cada barrera individual, incluso para las barreras escalonadas en un concepto "multi-nivel", mediante cálculos de dimensionado DEBFLOW® según el concepto por presiones de flujos ("Pressure Approach", según Wendeler (2008)) y por "Overflow".

Certificado de componentes tipo EN 10204-2.1 "Certificate of Compliance" (o según norma ASTM equivalente) para todos los componentes del sistema.

El fabricante debe suministrar un manual del sistema especificado, demostrando en detalle todos los pasos para la instalación y montaje del sistema.

Certificado de gestión de calidad del fabricante conforme a EN / ISO 9001:2008 y SQS (o según norma ASTM equivalente).

Seguro de responsabilidad civil del fabricante, internacionalmente vigente contra daños a terceros y para un monto mínimo de USD 30 millones o EUR 25 millones.

Experiencia requerida del fabricante de mínimo cinco (05) años con barreras especialmente diseñadas según el concepto susodicho reconocido contra flujos de detritos y/o flujos de lodo ("Debris Flow", "Mud Flow"), implementadas y trabajando exitosamente. Mínimo diez (10) casos históricos deben demostrar el funcionamiento exitoso de este tipo de sistema dinámico, incluyendo mínimo dos (02) casos históricos con el funcionamiento exitoso del sistema en una aplicación "multi-nivel" con barreras escalonadas.

Experiencia requerida del fabricante de mínimo cinco (05) años con la combinación de barreras dinámicas contra amenazas naturales con un sistema de alerta implementado y trabajando exitosamente. Mínimo un (01) ensayo a escala real bajo supervisión de un instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado (ej. el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza" o equivalente) y mínimo cinco (05) casos históricos en proyectos reales deben demostrar el funcionamiento exitoso de este tipo de combinación de sistemas.

La barrera dinámica debe ser compatible y puede ser completado en caso sea requerido con el siguiente tipo de sistema sensorial para monitoreo y alerta: IMPACT SENTINEL (o equivalente).

Certificación del instalador otorgado por el fabricante.

La precisión de la ubicación de cada una la(s) propuesta(s) de protección, se definirá en campo con la aprobación de la entidad supervisora, en el momento oportuno.

B) Dique Transversal:

Estas estructuras se construyen con la finalidad de retener el material transportado por la corriente, con esto se consigue disminuir la pendiente y estabilizar el cauce de la quebrada. Estas estructuras pueden ser construidas de diferentes materiales (gaviones, mampostería o concreto). Este tipo de presas retienen prácticamente todos los sedimentos, dejando pasar el agua más clara es decir con sedimentos finos que escurren hacia aguas abajo; estos pueden causar erosión, por ello se sugiere combinar con estructuras longitudinales para evitar la erosión que se pueda generar, en el caso de la quebrada en estudio se está proponiendo 02 diques transversales de concreto ciclópeo, con codificación BD-5 y BD-5A. Los cálculos de pre dimensionamiento del dique se presenta en el Informe de Hidráulica.

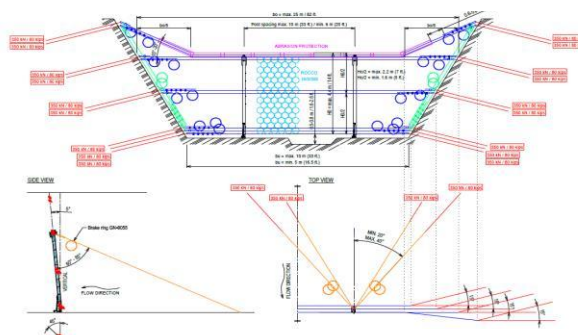
3.2.1. Consideraciones técnicas

Se está considerando dique tipo cerrado, para retener sedimentos que se generan en la quebrada Cupiche.

Para el diseño se ha considerado el caudal que corresponde a un periodo de retorno igual a 100 años.

La ubicación propuesta de cada una de las estructuras tiene que ver con las condiciones topográficas que existen en el tramo elegido, menor ancho de cauce y espacio aguas arriba para almacenar sedimentos.

6.3 ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE SOLUCION



Vista emplazamiento Dique BD-5



Vista aguas arriba Dique BD-5



Vista emplazamiento Dique BD-4



Vista aguas abajo Dique BD-4



Vista aguas aiba Dique BD-5A



Vista emplazamiento Dique BD-5A



6.5. ORGANISMO RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA TEMPORAL PROPUESTA

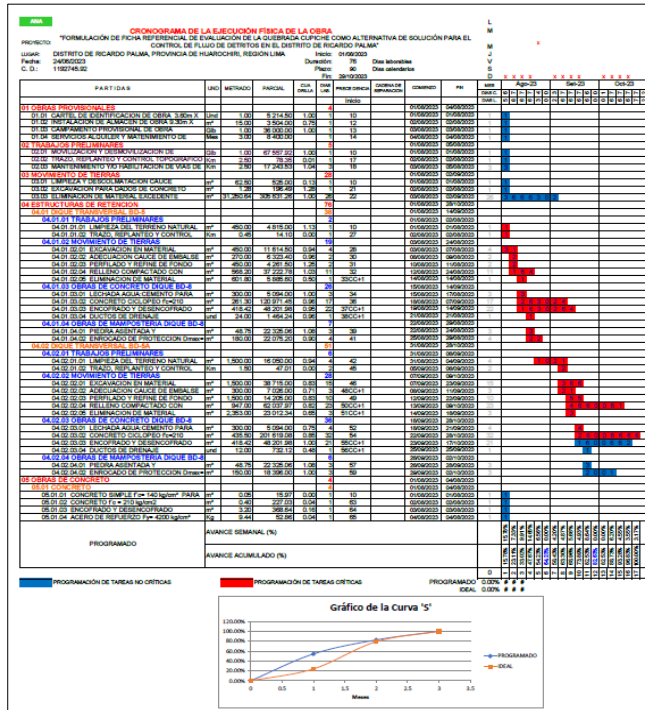
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RICARDO PALMA

6.6. ORGANISMO RESPONSABLE DE LA PLANIFICACIÓN URBANA DENTRO DE SU AMBITO EN LA PROPUESTA DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS) Y/O INUNDACION.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RICARDO PALMA

7.2. PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA

7.3. CRONOGRAMA REFERENCIAL DE LA PROPUESTA TECNICA



**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**


HÉCTOR PAUL ARTEAGA ASALDE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 156454

7.4. CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA PROPUESTA TÉCNICA REFERENCIAL


| Item | Actividades | Mes 01 | | Mes 02 | | Mes 03 | | Mes 04 | | Mes 05 |
|------|--------------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| | | 15 | 30 | 15 | 30 | 15 | 30 | 15 | 30 | 15 |
| 1.01 | CONTRATACION | | | | | | | | | |
| 1.02 | EJECUCION | | | | | | | | | |
| 1.03 | SUPERVISION | | | | | | | | | |
| 1.04 | SEGUIMIENTO | | | | | | | | | |
| 1.05 | LIQUIDACION | | | | | | | | | |

⁽⁸⁾ Considerar los meses de ocurrencia de precipitaciones pluviales, que puedan afectar la calidad de la obra (costo, programación, alcance y presupuesto)

7.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

90 días

X. FUNCIONARIO DE LA ENTIDAD PÚBLICA Y RESPONSABLE QUE PRESENTA LA FICHA TÉCNICA REFERENCIAL


HÉCTOR PAUL ARTEAGA-ASALDE
 INGENIERO AGRICOLA
 Reg. CIP. N° 156454

**Administrador de la Administración
 Local del Agua**

**Director de la Autoridad
 Administrativa del Agua**