

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 Y/O DIQUES TRANSVERSALES PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS), EN LA QUEBRADA La Laguna, DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA, PROVINCIA DE LIMA, 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 La Laguna, 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

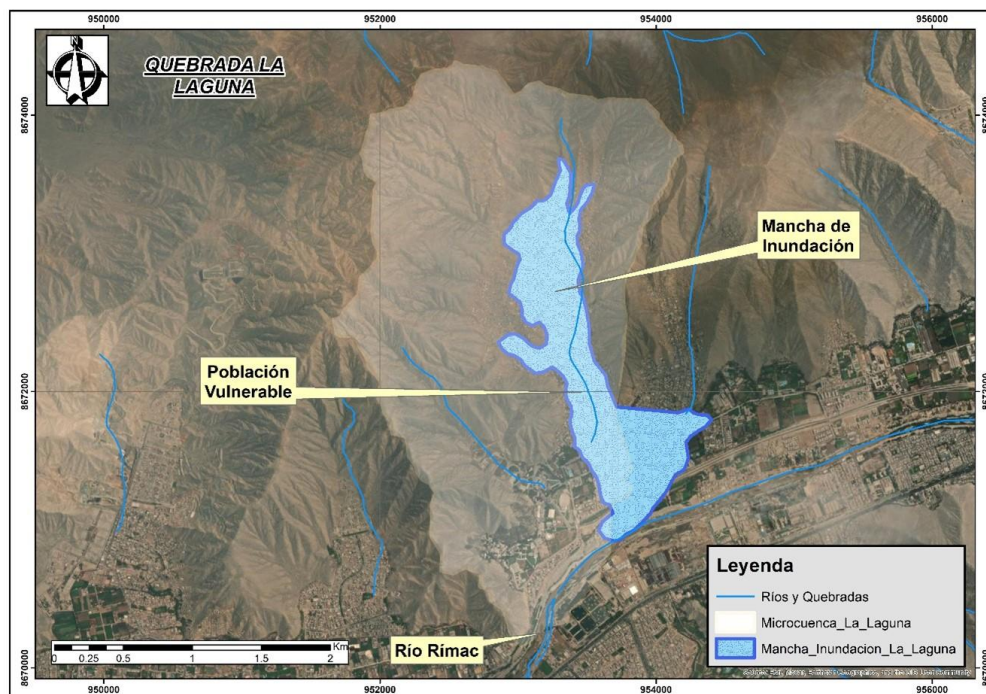
AAA: Cañete Fortaleza ALA: Chillón-Rímac-Lurín

4.2 Ubicación Política

Departamento	Lima
Provincia	Lima
Distrito	Lurigancho Chosica
Localidad	Quebrada La Laguna

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

	Inicio	Final
Este (x)	299787.79	300250.47
Norte (y)	8676142.80	8673886.02



**Administrador de la Administración
Local del Agua**

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

Héctor Paul Arteaga Asalde
HÉCTOR 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

Según el informe de Emergencia N° 305-08/04/2012/COEN – INDECI, en el año 2012, en el distrito de Lurigancho Chosica la presencia de huaycos ocasionó 01 persona fallecidas, 3481 personas afectadas, 1607 damnificadas, 326 viviendas colapsadas, 525 viviendas y 1 centro educativo afectado y varios kilómetros de carreteras destruidas. De acuerdo al informe N° 581-08/05/2015/COEN – INDECI, sólo en el año 2015, en el citado distrito se han producido 09 personas fallecidas, 25 personas heridas, 341 familias afectadas y 161 familias damnificadas a causa de los huaycos. Así mismo; se han reportado 107 viviendas colapsadas, 341 viviendas afectadas, 48 centros educativos dañados, 70% del servicio de agua potable y 80% de las redes de desagüe afectado, el 10% del sistema de energía y varios kilómetros de carreteras destruidas. Ante tal advertencia, se ha identificado y priorizado con intervención de la Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, los sitios probables de emplazamiento para la instalación de estructuras de protección con el objeto de retener el material de arrastre sólido de la quebrada ante fuertes precipitaciones y reducir las pérdidas humanas al dotarles mayor tiempo para su evacuación a lugares seguros identificados por el INDECI.

5.3. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA QUEBRADA

5.3.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA: Geodinámica externa

a) Geología

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 pueden activarse ante eventos de intensas precipitaciones pluviales, así como a la actividad sísmica del país.

El estado natural suelto de este depósito no cohesionado, suprayace sobre la fuerte pendiente de su talud natural, y 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 remediación de este peligro geológico.

La estructura recomendada a construir es: un dique disipador de energía ubicado en el punto BD-37 en coordenadas UTM 299973.73 y 8676437.85; el que se fundará en suelos aluviales (derrubios); que descansan en pendientes de 15%, a 20% promedio. El material de sedimentos está constituido por 40% bloques de roca mayor a 1.0 m. de diámetro; 40% de cantos rodados; 20% de clastos, grava y arena. Volúmenes de movimiento de masas 13 m3 Aprox. para el punto propuesto BD-37.de 40.0 x 3.0x 2.0m

La estructura BD-37A de 25.0 x 6.0m, ubicado en coordenadas UTM 300019.6 y 8676404.07., que se anclará en suelo aluvional consolidado y en profundidad alcanzará roca. El material de sedimentos está constituido por 40% bloques de roca mayor a 1.0 m. de diámetro; 40% de cantos rodados; 20% de clastos, grava y arena. Volúmenes de movimiento de masas 10 m3 Aprox. para el punto propuesto.

La estructura BD-38 de 25.0 x 6.0 m., ubicada en coordenadas UTM 299678.12 y 8676429.2., se anclará en suelo aluvional consolidado y en profundidad de 3.0m. a más roca fresca. El material de sedimentos está constituido por 40% bloques de roca mayor a 1.0 m. de diámetro; 40% de cantos rodados; 20% de clastos, grava y arena. Volúmenes de movimiento de masas 35 m3 Aprox. para el punto propuesto.

La estructura BD-39 de 25.0 x 6.0m., ubicada en coordenadas UTM 299091.04 y 8675997.76, se anclará en suelo aluvional consolidado. El material de sedimentos está constituido por 40% bloques de roca mayor a 1.0 m. de diámetro; 40% de cantos rodados; 20% de clastos, grava y arena. Volúmenes de movimiento de masas 72 m3 Aprox. para el punto propuesto.

La estructura BD-40 de 25.0 x 6.0 m., ubicado en coordenadas UTM 299034.03 y 8675959.71 se anclará en suelo aluvional consolidado y en profundidad mayor a 3.0m. roca basamento fresco. El material de sedimentos está constituido por 40% bloques de roca mayor a 1.0 m. de diámetro; 40% de cantos rodados; 20% de clastos, grava y arena. Volúmenes de movimiento de masas 42 m3 Aprox. para el punto propuesto.

Caída de rocas 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 de intensas precipitaciones pluviales, ó de solicitaciones sísmicas.

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 y seguridad.

5.3.2. HIDROLOGIA:

La cuenca en estudio tiene un área de 7.82 km², de acuerdo al estudio hidrológico, los caudales generados para un Tr=100 años, es como sigue:

Estructura	Caudal Líquido (m³/s)	Caudal Sólido (m³/s)
BD-37	0.2	0.21
BD-37 A	0.2	0.21
BD-38	0.7	0.72
BD-39	1.2	1.24
BD-40	0.7	0.73

En la parte alta la quebrada presenta una pendiente promedio de 39%, en la parte media de 18% y en la parte baja antes de la carretera central 10%.

5.3.3. HIDRAULICA:

Para el desarrollo de la ingeniería, se realiza el planeamiento hidráulico correspondiente a la quebrada La Laguna, con el propósito de retener la mayor cantidad de sedimentos en la parte alta y media del cauce de la quebrada, teniendo en cuenta todas y cada una de las consideraciones técnicas descritas en el ítem 7 de la memoria descriptiva, por ello el planteamiento hidráulico para esta quebrada en particular, es el siguiente:

Quebrada	Código Propuesta	Tipo de Estructura	Ancho (m)	Altura (m)	Este	Norte	Volumen aprox. Retención (m³)-Curva Altura-Área-volumen	Volumen aprox. Retención (m³)-Hidrología
LA LAGUNA	BD-37	Dique Transversal	30	1	299973	8676437	93.40	13.00
	BD-37A	Dique Transversal	10	1	300019	8676404	77.00	10.00
	BD-38	Dique Transversal	30	1	299678	8676429	224.00	35.00
	BD-39	Dique Transversal	10	1	299091	8675997	226.60	72.00
	BD-40	Dique Transversal	10	1	299034	8675959	216.30	42.00

5.4. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

El Mapa de Peligros, permite visualizar en forma objetiva las condiciones del espacio geográfico para el desarrollo de actividades urbanas, en función al grado o nivel de amenaza determinado. La elaboración del mapa de peligros constituye un primer paso hacia la determinación del Mapa Síntesis de Riesgos, que es un instrumento de suma importancia para los estudios de organización del territorio y planeamiento urbano.

Para la elaboración del Mapa de Peligros de la ciudad de Chosica se elaboraron previamente los Mapas de Peligros Temáticos correspondientes aspectos Geológicos, Hidrológicos y de Geotécnicos.

En función a la mayor o menor concurrencia, tipo e intensidad de los peligros, se han podido determinar tres zonas con niveles de peligro diferenciados.

A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO. - Corresponden a las áreas de quebradas y cárcavas de fuerte pendiente que se encuentran ocupadas, éstas son: Las quebradas Santa María, Quirio, Pedregal, parte media de la quebrada Libertad, Corrales, La Ronda, Santo Domingo y la Cantuta; asimismo las riberas del río Rímac.

B. ZONA DE PELIGRO ALTO. - En Chosica tenemos demarcado como zonas de Peligro Alto a las laderas de las principales quebradas y la llanura de inundación, que actualmente en su mayor parte se encuentra ocupada por viviendas y comercio.

C. ZONA DE PELIGRO MEDIO: Esta zona corresponde a las laderas de las quebradas y las partes intermedias de las laderas que colindan con la ciudad.

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.

La superficie del ámbito de estudio de la ciudad de Chosica tiene una extensión de 783.91 Has. en la cual se observa un uso intensivo del suelo, con existencia de áreas rurales y semirústicas.

En la distribución de los Usos del Suelo Urbano predomina el uso residencial, con el 42.6% del área ocupada, se observa mayormente en ambos márgenes del río Rímac, y en el área central, el sector de mayor antigüedad del distrito; asimismo, se observa en emplazamientos informales en zonas de laderas de fuerte pendiente, quebradas y cárcavas.

Le sigue en preponderancia, el equipamiento urbano que resulta con el 12.8% del área ocupada y que está compuesto por Educación (6.2%), Salud (0.2%), Recreación y Parque Zonal (6.4%), estos se ubican dispersamente en la ciudad, observándose una mayor concentración entorno al centro de la ciudad, por lo que la caracteriza como una Ciudad de Servicios que da atención posiblemente a la mayor parte de la Cuenca del Río Rímac.

Tenemos en importancia el Uso Recreacional Privado (5.7%), que está constituido por las instalaciones de las áreas recreacionales promovido por privados, ellos se ubican entorno a la Carretera Central al Oeste de la ciudad de Chosica.

Le sigue en importancia Vivienda Huerto con el 3%, que se ubican entorno a la quebrada La Ronda y que constituyen lotizaciones semi rústicas cercadas destinadas a actividades de producción agrícola de sustento.

Así también tenemos en menor importancia Otros Usos (2.3%), que se caracteriza por ubicarse la infraestructura institucional y entre ellas las más preponderantes que corresponde a las Congregaciones Religiosas. Con menor área se encuentran los usos de comercio (2%) e industria (0.2%), que se concentran en torno a la Carretera Central por la mayor concentración de usuarios y por poseer un mejor acceso para su abastecimiento.

Cabe mencionar que el uso industrial ha venido decreciendo en actividad y superficie, debido a la recesión económica, por lo que en muchos casos han venido realizando el cambio de uso a residencial.

Las edificaciones en mal estado de conservación corresponden al 6% del área ocupada y están constituidas por las últimas ocupaciones realizadas en estado precario entre las que tenemos en Yanacoto, parte alta de la quebrada Santo Domingo, en los asentamientos de Carrizales y Luis Bueno.

Para determinar el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad de Chosica, se ha empleado una metodología similar a la utilizada para el Mapa de Peligros, y se ha obtenido de la superposición de los mapas de vulnerabilidad determinados para cada aspecto, con los siguientes resultados:

A. ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA: En los sectores de San Antonio de Pedregal, Nicolás de Piérola y la zona comercial hacia el Puente Colgante Chosica, y asimismo las partes altas del AA.HH. Santo Domingo y Chacaracoto.

B. ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA: Sobre la base de la evaluación realizada se ha podido determinar que el área restante del ámbito de estudio se encuentra con un nivel de vulnerabilidad media.

5.6. 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	120.00	S/ 40,000.00	70%	S/ 3,360,000.00
Líneas Transmision	4.00	S/ 120,000.00	30%	S/ 144,000.00
Institución Educativa	9.00	S/ 8,500,000.00	65%	S/ 49,725,000.00
Red Vial	1.00	S/ 6,500,000.00	35%	S/ 2,275,000.00
Centro de Salud	3.00	S/ 16,500,000.00	55%	S/ 27,225,000.00
TOTAL (S/)				S/ 82,729,000.00

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-CIENTIFICA 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 LURIGANCHO CHOSICA" (2005) ELABORADO POR INDECI - PNUD PE/02/051

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

DIQUE TRANSVERSAL BD-37	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	299985.8	299970.88	299960.09	30
Norte (y)	8676434.53	8676433.96	8676441.11	
DIQUE TRANSVERSAL BD-37A	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	300018.62	300018.41	300017.92	10
Norte (y)	8676399.17	8676403.82	8676407.86	
DIQUE TRANSVERSAL BD-38	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	299681.27	299674.75	299666.09	30
Norte (y)	8676429.1	8676428.34	8676426.34	
DIQUE TRANSVERSAL BD-39	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	299097.4	299091.41	299084.46	10
Norte (y)	8675995.77	8675995.81	8675994.29	
DIQUE TRANSVERSAL BD-40	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	299040.38	299032.82	299027.24	10
Norte (y)	8675961.51	8675957.06	8675953.91	

Administrador de la Administración
Local del Agua

Director de la Autoridad
Administrativa del Agua


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

VI. CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PLANTEADA PARA REDUCIR Y/O PREVENIR EL IMPACTO DEL PROBABLE DESASTRE.

6.2. CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A) DIQUES TRANSVERSALES

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 estructuras 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 con codificación BD-35 y BD-36. Los cálculos de pre dimensionamiento del dique se presenta en el apartado de Anexos.

3.1.1. Consideraciones técnicas

i) Se está considerando dique tipo cerrado, para retener sedimentos que se generan en la quebrada La Laguna.

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

iii) La ubicación propuesta de la(s) estructura(s) se justifica por las condiciones topográficas que existen en el tramo elegido, mayor ancho de cauce y espacio aguas arriba para almacenar sedimentos.

a) Dique BD-37

La estructura está proyectada como dique del tipo cerrado de 30 m de longitud de corona y cota 890.02 msnm, 0.50 m de ancho de corona, la altura desde el cauce al nivel donde está ubicado el aliviadero es de 1 m la cota del aliviadero es de 889 msnm de sección trapezoidal con talud 1:0.5, la estructura está planteada en concreto ciclópeo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ PG}$, aguas arriba el dique será recto y aguas abajo con talud 1:0.5, llegando a una poza de disipación de 3.0 m de largo y 12.5 m de largo por 0.50 m de profundidad planteado en piedra asentada y emboquillada con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cuerpo del dique en la parte central llevara ductos de drenaje de sección 0.30m x 0.30m, distribuidas en dos filas a diferente nivel con fines de drenar y disipar la presión hidrostática que se genera en el talud aguas arriba. La cimentación aguas arriba y aguas abajo es de 1 m mediante uñas que llegan hasta ese nivel, en la parte central del dique la cimentación llega hasta 1.5 m. de profundidad.

Volumen máximo de retención dique BD-37

En base a la topografía se ha calculado el volumen máximo de sedimentos que se podría retener aguas arriba del dique BD-37. La cota máxima de retención es el nivel del vertedero de demasías igual a 889 msnm y el volumen es de 93.40 m³, frente al volumen de retención de sedimentos calculados en el estudio de hidrología de 13 m³, con lo cual la altura estimada satisface la capacidad de retención de la estructura al 100%.

b) Dique BD-37A

La estructura está proyectada como dique del tipo cerrado de 10 m de longitud de corona y cota 755.55 msnm, 0.5 m de ancho de corona, la altura desde el cauce al nivel donde está ubicado el aliviadero es de 1 m la cota del aliviadero es de 755 msnm de sección trapezoidal con talud 1:0.5, la estructura está planteada en concreto ciclópeo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ PG}$, aguas arriba el dique será recto y aguas abajo con talud 1:0.5, llegando a una poza de disipación de 3.0 m de largo y 12.5 m de largo por 0.50 m de profundidad planteado en piedra asentada y emboquillada con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cuerpo del dique en la parte central llevara ductos de drenaje de sección 0.30m x 0.30m, distribuidas en dos filas a diferente nivel con fines de drenar y disipar la presión hidrostática que se genera en el talud aguas arriba. La cimentación aguas arriba y aguas abajo es de 1 m mediante uñas que llegan hasta ese nivel, en la parte central del dique la cimentación llega hasta 0.5 m. de profundidad.

Volumen máximo de retención dique BD-37A

En base a la topografía se ha calculado el volumen máximo de sedimentos que se podría retener aguas arriba del dique BD-37A. La cota máxima de retención es el nivel del vertedero de demasías igual a 755 msnm y el volumen es de 77 m³, frente al volumen de retención de sedimentos calculados en el estudio de hidrología de 10 m³, con lo cual la altura estimada satisface la capacidad de retención de la estructura al 100%.

c) Dique BD-38

La estructura está proyectada como dique del tipo cerrado de 30 m de longitud de corona y cota 871.55 msnm, 0.5 m de ancho de corona, la altura desde el cauce al nivel donde está ubicado el aliviadero es de 1 m la cota del aliviadero es de 871 msnm de sección trapezoidal con talud 1:0.5, la estructura está planteada en concreto ciclópeo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ PG}$, aguas arriba el dique será recto y aguas abajo con talud 1:0.5, llegando a una poza de disipación de 3.0 m de largo y 12.5 m de largo por 0.50 m de profundidad planteado en piedra asentada y emboquillada con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cuerpo del dique en la parte central llevara ductos de drenaje de sección 0.30m x 0.30m, distribuidas en dos filas a diferente nivel con fines de drenar y disipar la presión hidrostática que se genera en el talud aguas arriba. La cimentación aguas arriba y aguas abajo es de 1 m mediante uñas que llegan hasta ese nivel, en la parte central del dique la cimentación llega hasta 0.5 m. de profundidad.

Volumen máximo de retención dique BD-38

En base a la topografía se ha calculado el volumen máximo de sedimentos que se podría retener aguas arriba del dique BD-38. La cota máxima de retención es el nivel del vertedero de demasías igual a 871 msnm y el volumen es de 224 m³, frente al volumen de retención de sedimentos calculados en el estudio de hidrología de 35 m³, con lo cual la altura estimada satisface la capacidad de retención de la estructura al 100%.

d) Dique BD-39

La estructura está proyectada como dique del tipo cerrado de 10 m de longitud de corona y cota 869 msnm, 0.5 m de ancho de corona, la altura desde el cauce al nivel donde está ubicado el aliviadero es de 1 m la cota del aliviadero es de 868 msnm de sección trapezoidal con talud 1:0.5, la estructura está planteada en concreto ciclópeo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ PG}$, aguas arriba el dique será recto y aguas abajo con talud 1:0.5, llegando a una poza de disipación de 3.0 m de largo y 12.5 m de largo por 0.50 m de profundidad planteado en piedra asentada y emboquillada con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cuerpo del dique en la parte central llevara ductos de drenaje de sección 0.30m x 0.30m, distribuidas en dos filas a diferente nivel con fines de drenar y disipar la presión hidrostática que se genera en el talud aguas arriba. La cimentación aguas arriba y aguas abajo es de 1 m mediante uñas que llegan hasta ese nivel, en la parte central del dique la cimentación llega hasta 0.5 m. de profundidad.

Volumen máximo de retención dique BD-39

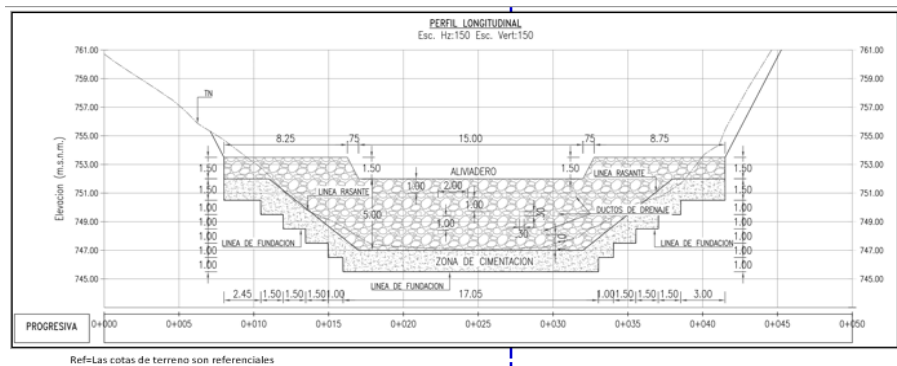
En base a la topografía se ha calculado el volumen máximo de sedimentos que se podría retener aguas arriba del dique BD-39. La cota máxima de retención es el nivel del vertedero de demasías igual a 868 msnm y el volumen es de 226.60 m³, frente al volumen de retención de sedimentos calculados en el estudio de hidrología de 72 m³, con lo cual la altura estimada satisface la capacidad de retención de la estructura al 100%.

e) Dique BD-40

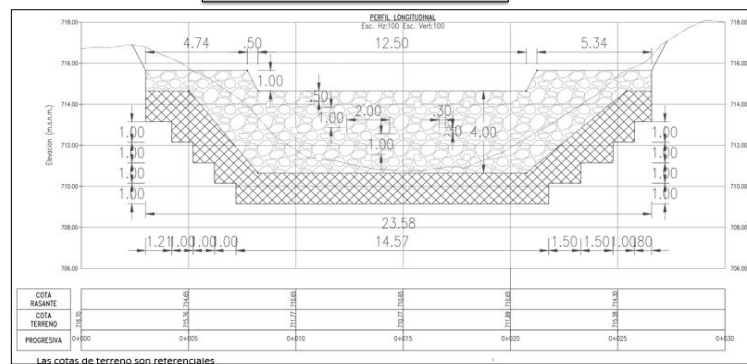
La estructura está proyectada como dique del tipo cerrado de 10 m de longitud de corona y cota 865.11 msnm, 0.5 m de ancho de corona, la altura desde el cauce al nivel donde está ubicado el aliviadero es de 1 m la cota del aliviadero es de 864 msnm de sección trapezoidal con talud 1:0.5, la estructura está planteada en concreto ciclópeo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ PG}$, aguas arriba el dique será recto y aguas abajo con talud 1:0.5, llegando a una poza de disipación de 3.0 m de largo y 12.5 m de largo por 0.50 m de profundidad planteado en piedra asentada y emboquillada con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el cuerpo del dique en la parte central llevara ductos de drenaje de sección 0.30m x 0.30m, distribuidas en dos filas a diferente nivel con fines de drenar y disipar la presión hidrostática que se genera en el talud aguas arriba. La cimentación aguas arriba y aguas abajo es de 1 m mediante uñas que llegan hasta ese nivel, en la parte central del dique la cimentación llega hasta 0.5 m. de profundidad.

Volumen máximo de retención dique BD-40

En base a la topografía se ha calculado el volumen máximo de sedimentos que se podría retener aguas arriba del dique BD-40. La cota máxima de retención es el nivel del vertedero de demasías igual a 864 msnm y el volumen es de 216.30 m³, frente al volumen de retención de sedimentos calculados en el estudio de hidrología de 42 m³, con lo cual la altura estimada satisface la capacidad de retención de la estructura al 100%.



DIQUE TRANSVERSAL
BD-37A, BD-39, BD-40



6.4 PANEL FOTOGRÁFICO (02 Fotografías por cada intervención)

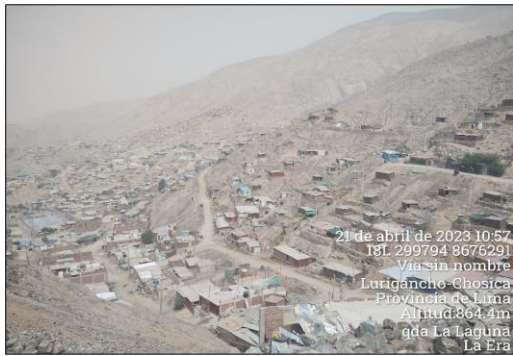
Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Barrera Dinámica BD-37



Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Barrera Dinámica BD-37A



Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Barrera Dinámica BD-38



Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Barrera Dinámica BD-39



Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Dique Transversal BD-40



VII. PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FÍSICA - FINANCIERA DE EJECUCIÓN

7.1. MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:

(marcar con un aspa la modalidad)

Ejecución presupuestal directa

X

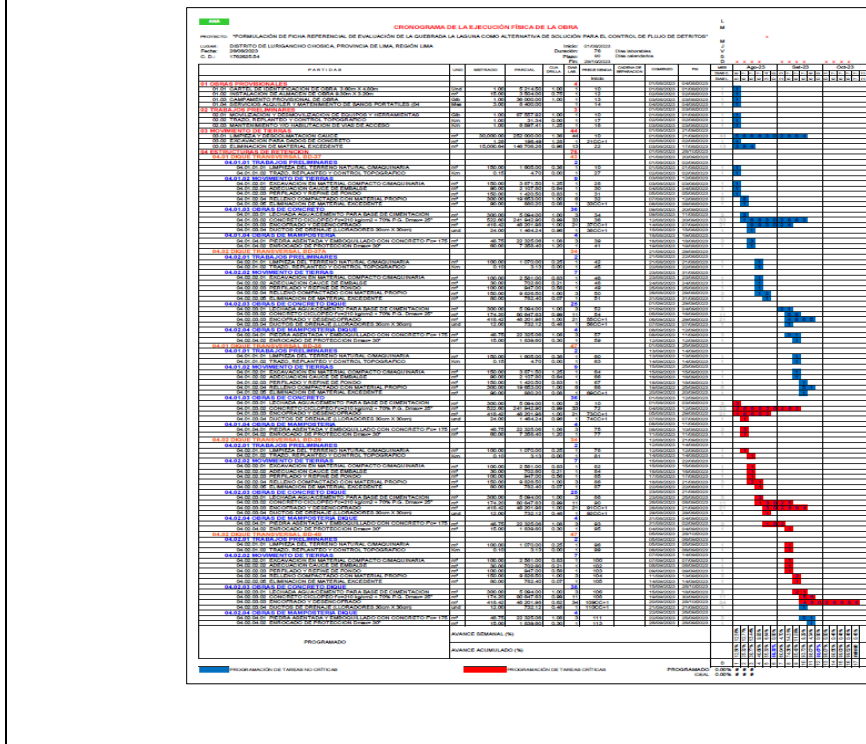
Contrata

7.2. PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO				
Proyecto: "FORMULACIÓN DE FICHA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN DE LA GUERRA LA LAGUNA COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS"				
Lugar: DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA, PROVINCIA DE LIMA, REGIÓN LIMA				
Cliente: ANA				
Fecha: 26/06/2023				
PARTIDAS	UNID	METRADO	P.U.	PARCIAL
01 OBRAS PROVISIONALES				35 116.50
01.01 CANTER DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.30m X 4.80m	UND	1.00	3 511.50	3 511.50
01.02 INSTALACIÓN DE ALAMBOS DE OBRA 3.30m X 3.30m	MP	14.00	250.00	3 500.00
01.03 CAMPAÑAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	MP	1.00	26 000.00	26 000.00
01.04 SERVICIOS ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE BARCOS PORTATILES (64 MODULOS)	Mes	3.00	2 800.00	8 400.00
02 TRABAJOS PRELIMINARES				74 459.41
02.01 MOVILIZACIÓN E INMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y PERSONALIDAD	UND	1.00	67 007.41	67 007.41
02.02 MANTENIMIENTO Y/O INABILITACIÓN DE VÍAS DE ACCESO	Km	1.00	6 897.41	6 897.41
03 MOVIMIENTO DE TIERRAS				282 000.00
03.01 LIMPIEZA Y DESOLMIZACIÓN CAUCE	MP	35 000.00	8.00	280 000.00
03.02 EXCAVACIÓN DE CAUCE DE CONCRETO	MP	1.00	180.00	180.00
03.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	MP	15 000.04	9.75	1 462.56
04 ESTRUCTURAS DE RETENCIÓN				1 206 117.42
04.01 DIQUE TRANSVERSAL EDO-39				335 000.00
04.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL CMAQUINARIA	MP	100.00	10.70	1 070.00
04.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	Km	0.10	31.34	3.13
04.01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS				27 933.60
04.01.03.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMPACTO CMAQUINARIA	MP	100.00	26.81	2 681.00
04.01.03.02 ADECUACIÓN CAUCE DE EMBALSE	MP	30.00	23.42	702.60
04.01.03.03 PERFILADO Y REFINO DE FONDO	MP	100.00	9.47	947.00
04.01.03.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	MP	100.00	65.51	6 551.00
04.01.03.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	MP	30.00	9.75	2 925.00
04.01.04 OBRAS DE MAMPISTERIA DIQUE				134 675.73
04.01.04.01 LECHADA AGUA CEMENTO PARA BASE DE CIMENTACIÓN	MP	300.00	16.88	5 064.00
04.01.04.02 CONCRETO CICLOPEO Fc=10 kg/cm² + 70% P.G. Dmax= 25"	MP	174.20	482.96	84 147.53
04.01.04.03 TIPOFRADO Y DESMOLADO	MP	418.42	115.20	48 201.85
04.01.04.04 DUCTOS DE DRENAJE (LLOZADORES 30cm X 30cm)	UND	12.00	81.01	972.12
04.01.05 OBRAS DE MAMPISTERIA DIQUE				24 164.66
04.01.05.01 PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADO CON CONCRETO Fc= 175 Kg/cm²	MP	48.75	457.95	22 326.96
04.01.05.02 ENCOCADO DE PROTECCIÓN Dmax= 30"	MP	15.00	122.64	1 839.60
04.02 DIQUE TRANSVERSAL EDO-40				174 753.02
04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES				1 074.13
04.02.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL CMAQUINARIA	MP	100.00	10.70	1 070.00
04.02.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	Km	0.10	31.34	3.13
04.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				14 839.50
04.02.02.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMPACTO CMAQUINARIA	MP	100.00	26.81	2 681.00
04.02.02.02 ADECUACIÓN CAUCE DE EMBALSE	MP	30.00	23.42	702.60
04.02.02.03 PERFILADO Y REFINO DE FONDO	MP	100.00	9.47	947.00
04.02.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	MP	100.00	65.51	6 551.00
04.02.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	MP	30.00	9.75	2 925.00
04.02.03 OBRAS DE CONCRETO DIQUE				134 675.73
04.02.03.01 LECHADA AGUA CEMENTO PARA BASE DE CIMENTACIÓN	MP	300.00	16.88	5 064.00
04.02.03.02 CONCRETO CICLOPEO Fc=10 kg/cm² + 70% P.G. Dmax= 25"	MP	174.20	482.96	84 147.53
04.02.03.03 TIPOFRADO Y DESMOLADO	MP	418.42	115.20	48 201.85
04.02.03.04 DUCTOS DE DRENAJE (LLOZADORES 30cm X 30cm)	UND	12.00	81.01	972.12
04.02.04 OBRAS DE MAMPISTERIA DIQUE				24 164.66
04.02.04.01 PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADO CON CONCRETO Fc= 175 Kg/cm²	MP	48.75	457.95	22 326.96
04.02.04.02 ENCOCADO DE PROTECCIÓN Dmax= 30"	MP	15.00	122.64	1 839.60
COSTO DIRECTO				1 762 625.54
GASTOS GENERALES (10 % C.D.)				176 262.55
UTILIDAD (10 % C.D.)				176 262.55
SUBTOTAL (S.U.)				2 115 150.64
IMPUESTO (IGV) (18 % S.U.)				380 727.12
TOTAL				2 495 877.76
SUPERVISIÓN (5 % C.D.)				88 131.28
SEGUIMIENTO Y MONITOREO (2 % C.D.)				35 252.51
FICHA DEFINITIVA				30 000.00
MONTA TOTAL DEL PROYECTO				2 549 263.55

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO				
Proyecto: "FORMULACIÓN DE FICHA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN DE LA GUERRA LA LAGUNA COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS"				
Lugar: DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA, PROVINCIA DE LIMA, REGIÓN LIMA				
Cliente: ANA				
Fecha: 26/06/2023				
PARTIDAS	UNID	METRADO	P.U.	PARCIAL
04.01.04.02 ENCOCADO DE PROTECCIÓN Dmax= 30"	MP	60.00	122.64	7 358.40
04.02 DIQUE TRANSVERSAL EDO-39				174 753.02
04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES				1 074.13
04.02.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL CMAQUINARIA	MP	100.00	10.70	1 070.00
04.02.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	Km	0.10	31.34	3.13
04.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				14 839.50
04.02.02.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMPACTO CMAQUINARIA	MP	100.00	26.81	2 681.00
04.02.02.02 ADECUACIÓN CAUCE DE EMBALSE	MP	30.00	23.42	702.60
04.02.02.03 PERFILADO Y REFINO DE FONDO	MP	100.00	9.47	947.00
04.02.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	MP	100.00	65.51	6 551.00
04.02.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	MP	30.00	9.75	2 925.00
04.02.03 OBRAS DE CONCRETO DIQUE				134 675.73
04.02.03.01 LECHADA AGUA CEMENTO PARA BASE DE CIMENTACIÓN	MP	300.00	16.88	5 064.00
04.02.03.02 CONCRETO CICLOPEO Fc=10 kg/cm² + 70% P.G. Dmax= 25"	MP	174.20	482.96	84 147.53
04.02.03.03 TIPOFRADO Y DESMOLADO	MP	418.42	115.20	48 201.85
04.02.03.04 DUCTOS DE DRENAJE (LLOZADORES 30cm X 30cm)	UND	12.00	81.01	972.12
04.02.04 OBRAS DE MAMPISTERIA DIQUE				24 164.66
04.02.04.01 PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADO CON CONCRETO Fc= 175 Kg/cm²	MP	48.75	457.95	22 326.96
04.02.04.02 ENCOCADO DE PROTECCIÓN Dmax= 30"	MP	15.00	122.64	1 839.60
04.02 DIQUE TRANSVERSAL EDO-40				174 753.02
04.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES				1 074.13
04.02.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL CMAQUINARIA	MP	100.00	10.70	1 070.00
04.02.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	Km	0.10	31.34	3.13
04.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				14 839.50
04.02.02.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMPACTO CMAQUINARIA	MP	100.00	26.81	2 681.00
04.02.02.02 ADECUACIÓN CAUCE DE EMBALSE	MP	30.00	23.42	702.60
04.02.02.03 PERFILADO Y REFINO DE FONDO	MP	100.00	9.47	947.00
04.02.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	MP	100.00	65.51	6 551.00
04.02.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	MP	30.00	9.75	2 925.00
04.02.03 OBRAS DE CONCRETO DIQUE				134 675.73
04.02.03.01 LECHADA AGUA CEMENTO PARA BASE DE CIMENTACIÓN	MP	300.00	16.88	5 064.00
04.02.03.02 CONCRETO CICLOPEO Fc=10 kg/cm² + 70% P.G. Dmax= 25"	MP	174.20	482.96	84 147.53
04.02.03.03 TIPOFRADO Y DESMOLADO	MP	418.42	115.20	48 201.85
04.02.03.04 DUCTOS DE DRENAJE (LLOZADORES 30cm X 30cm)	UND	12.00	81.01	972.12
04.02.04 OBRAS DE MAMPISTERIA DIQUE				24 164.66
04.02.04.01 PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADO CON CONCRETO Fc= 175 Kg/cm²	MP	48.75	457.95	22 326.96
04.02.04.02 ENCOCADO DE PROTECCIÓN Dmax= 30"	MP	15.00	122.64	1 839.60
COSTO DIRECTO				1 762 625.54
GASTOS GENERALES (10 % C.D.)				176 262.55
UTILIDAD (10 % C.D.)				176 262.55
SUBTOTAL (S.U.)				2 115 150.64
IMPUESTO (IGV) (18 % S.U.)				380 727.12
TOTAL				2 495 877.76
SUPERVISIÓN (5 % C.D.)				88 131.28
SEGUIMIENTO Y MONITOREO (2 % C.D.)				35 252.51
FICHA DEFINITIVA				30 000.00
MONTA TOTAL DEL PROYECTO				2 549 263.55

7.3. CRONOGRAMA REFERENCIAL DE LA PROPUESTA TÉCNICA



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

**Administrador de la Administración
Local del Agua**

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

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**