

## Incorpora el Anexo CME 25 de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01

### RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 006-2014-EF/63.01

Lima, 3 de setiembre de 2014

#### CONSIDERANDO:

Que, el numeral 3.1 del artículo 3° de la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, modificado por el artículo único de la Ley N° 28802, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 127° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Economía y Finanzas, aprobado mediante del Decreto Supremo N° 117-2014-EF, y en la Cuarta Disposición Complementaria Final del mencionado Decreto Supremo, dispone que el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Inversión Pública, es la más alta autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Inversión Pública y dicta las normas técnicas, métodos y procedimientos que rigen los Proyectos de Inversión Pública;

Que, los literales f. y m. del numeral 3.2 del artículo 3° del Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 102-2007-EF, señala que la Dirección General de Inversión Pública establece los niveles mínimos de estudios de preinversión que requieren los Proyectos de Inversión para su declaración de viabilidad, así como las metodologías generales y específicas para la formulación y evaluación de proyectos, normas técnicas y parámetros de evaluación;

Que, mediante Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01 se aprobaron contenidos mínimos específicos de estudios de preinversión de Programas de Inversión Pública y Proyectos de Inversión Pública;

Que, la Dirección General de Inversión Pública ha elaborado el Anexo CME 25 – “Contenidos mínimos específicos de estudios de preinversión a nivel de Perfil de Proyectos de Inversión Pública de Servicios de Protección frente a inundaciones”, el cual ha sido coordinado con la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y otras entidades públicas, siendo necesaria su incorporación como Anexo de la Resolución Directoral mencionada en el párrafo precedente;

En concordancia con las facultades dispuestas por la Ley N° 27293 y sus modificaciones, normas reglamentarias y complementarias; el Decreto Supremo N° 117-2014-EF y la Resolución Ministerial N° 168-2014-EF/43;

#### SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Modificación del numeral 1.1 del artículo 1° de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01

Modifícase el numeral 1.1 del artículo 1° de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01, con el siguiente texto:

*“Artículo 1°.- Aprobación de contenidos mínimos específicos*

*1.1 Apruébense los siguientes contenidos mínimos específicos  
(...)*

*- Contenidos mínimos específicos de estudios de preinversión a nivel de Perfil de Proyectos de Inversión Pública de Servicios de Protección frente a inundaciones (Anexo CME 25)”.*

**Artículo 2°.- Incorporación del numeral 1.8 del artículo 1° de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01**

Incorpórase el numeral 1.8 del artículo 1° de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01 con el siguiente texto:

“(…)

1.8 La declaración de viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública de Servicios de Protección frente a inundaciones, podrá ser otorgada con estudios de preinversión a nivel de Perfil, elaborados de acuerdo con los contenidos mínimos específicos señalados en el anexo CME 25, siempre que su monto de inversión sea mayor a UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES (S/. 1 200 000,00) y menor o igual a TREINTA MILLONES Y 00/100 NUEVOS SOLES (S/. 30 000 000,00).”

**Artículo 3°.- Incorporación del Anexo CME 25 en la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01**

Incorpórase el Anexo CME 25 – “Contenidos mínimos específicos de estudios de preinversión a nivel de Perfil de Proyectos de Inversión Pública de Servicios de Protección frente a inundaciones” como anexo de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01.

**Artículo 4°.- Publicación**

El contenido mínimo específico incorporado por la presente Resolución Directoral como anexo de la Resolución Directoral N° 008-2012-EF/63.01 y la presente norma, son publicados en el Diario Oficial “El Peruano” y en el portal institucional del Ministerio de Economía y Finanzas ([www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe)), en la Sección de Inversión Pública.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

**ELOY DURÁN CERVANTES**

Director General

Dirección General de Inversión Pública

## **Anexo CME 25**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS ESPECÍFICOS DE ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE SERVICIOS DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIONES**

Los presentes contenidos mínimos se aplican a los estudios de preinversión a nivel de perfil de Proyectos de Inversión Pública (PIP) cuya naturaleza de intervención son los servicios de protección de Unidades Productoras<sup>1</sup> (UP) de bienes y servicios públicos en riesgo frente a inundaciones.

Para la aplicación de estos contenidos mínimos se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Los PIP que se elaboren deben tener como objetivo reducir el riesgo fundamentalmente de las UP de bienes y servicios públicos directamente, e indirectamente de las UP privadas que se encuentren ubicadas en el área de impacto del peligro.

- Para el caso de los ríos que cuenten con estudios de “Tratamiento de Cauce para el Control de Inundaciones”, formulados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), se deberá

tomar como referencia los parámetros hidráulicos, hidrológicos, geológicos y geotécnicos calculados y considerados en estos estudios. Asimismo, lo referido a la definición de ancho de cauce estable, pendiente de equilibrio y recomendaciones de diseño de las estructuras con el alineamiento y determinación del eje del cauce. (<http://cid.ana.gob.pe/ana/es/documents/tratamiento-delcauce-del-r%C3%ADo-lur%C3%ADn-para-el-control-deinundaciones>)

- Las intervenciones se deben realizar en el marco del Reglamento para la delimitación y mantenimiento de Fajas Marginales en cursos fluviales (Resolución Jefatural Nro. 300-2011 ANA). En ese marco, de acuerdo al artículo 9°, numeral 9.2 de la misma norma, es recomendable para los estudios técnicos, el empleo de un período de retorno de 50 años para estimar el caudal máximo de diseño, para tramos del curso de agua con asentamientos agrícolas (considerar también para el caso de área rural un valor igual) y un período de retorno de 100 años en áreas urbanas.

- Según lo establecido en el Reglamento para la delimitación y mantenimiento de Fajas Marginales en cursos fluviales (Artículo 14, Numeral 14.2), la ejecución de obras de infraestructura hidráulica en la Faja Marginal requiere la autorización previa de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA).

- La metodología de evaluación a utilizarse es la de costo/beneficio.

- Los beneficios sociales para los PIP cuya naturaleza son los servicios de protección, se mide a través de los costos sociales evitados en el área de influencia o área inundable donde se ubican las UP de bienes y servicios públicos en el caso de ocurrir una inundación.

- Cuando en el área de influencia y/o área de impacto se ubiquen personas que se beneficien con el PIP, los beneficios sociales deben considerar necesariamente los costos evitados de atención de la emergencia y, en el caso de existir viviendas, se deben considerar los costos evitados de la recuperación de las viviendas afectadas (costo de reconstrucción).

La elaboración del perfil se debe basar en información primaria (hidrológica) para obtener el caudal de máximas avenidas, con el fin de determinar los niveles de inundación que puede afectar una superficie determinada, en la que se ubican preferentemente UP de bienes y servicios públicos en riesgo. Con esta protección, se espera reducir el riesgo existente de posibles inundaciones. Asimismo, se debe considerar otra información primaria necesaria requerida en la elaboración del perfil, la que debe ser complementada con información secundaria, registrando la fuente de información. En el proceso de aprobación de los términos de referencia o planes de trabajo para la elaboración del estudio, la UF y la OPI, podrán acordar la información complementaria que sea necesaria para el estudio del PIP.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

En este resumen, se deberá presentar una síntesis del estudio de perfil que contemple los siguientes aspectos:

A. Información general (nombre del PIP, localización, UF, UE).

B. Objetivo del proyecto.

C. Planteamiento del proyecto (objetivo, medios fundamentales, acciones, alternativas evaluadas).

D. Balance oferta y demanda (Proyecciones de demanda, oferta, brecha, supuestos y parámetros utilizados).

E. Análisis técnico del PIP (resultados del análisis de localización, tamaño y tecnología; metas a lograrse en la fase de inversión).

F. Costos del PIP (cronograma de costos de inversión a precios de mercado y de Operación y Mantenimiento).

G. Evaluación social (beneficios sociales del PIP, flujos de beneficios y costos sociales indicando supuestos y parámetros, indicadores de rentabilidad social, conclusiones del análisis de sensibilidad).

H. Sostenibilidad del PIP (medidas en relación a la disponibilidad de recursos para cubrir la Organización y Mantenimiento y garantizar la sostenibilidad, arreglos institucionales, participación de los usuarios, el uso de los servicios, la gestión del riesgo de los desastres y la gestión ambiental).

I. Impacto ambiental (principales efectos negativos y medidas adoptadas)

J. Organización y Gestión (organización que se adoptará para la ejecución, Organización y Mantenimiento del PIP).

K. Plan de Implementación, cronogramas y recursos asignados para su ejecución

L. Marco Lógico (a nivel de propósito y componentes).

## 2. ASPECTOS GENERALES

### 2.1. Nombre del Proyecto y localización

Debe estar relacionado con el servicio de protección frente a inundaciones que se brindará, el cual debe permitir identificar el tipo de intervención (instalación, mejoramiento, ampliación y/o rehabilitación), el objeto de la intervención (servicio de protección frente a inundaciones para las UP que corresponda) y la localización geográfica (precisar el nombre de la quebrada o río, su margen, la longitud de intervención o progresiva respectiva si existiera la información), asimismo, si la zona a proteger se encuentra en el ámbito urbano y/o agrícola (considerar también al área rural) o combinación de ellas.

El nombre de un PIP de esta tipología podría ser “Ampliación del servicio de protección frente a inundaciones en la localidad xx, margen izquierda del Río Huallaga (Long. 800 ml), distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco”.

Los ríos que no cuenten con estudios de “Tratamiento de Cauce para el Control de Inundaciones”, podrán utilizar la georreferenciación para la ubicación (geográficas o UTM).

Los ríos que cuenten con estudios de “Tratamiento de Cauce para el Control de Inundaciones”, podrán usar como ubicación complementaria las progresivas del eje del río.

Se debe presentar la ubicación del proyecto utilizando ilustraciones, mapas geográficos que considera coordenadas UTM en WG84, esquemas de macro y micro localización, incluir fotografías que muestren el estado situacional.

### 2.2. Institucionalidad

Identificar a la Unidad Formadora (UF), al responsable de la UF y al funcionario responsable de la formulación.

Proponer la Unidad Ejecutora del proyecto, indicando el nombre del responsable de esta unidad. De ser el caso, definir el órgano técnico de la entidad que se encargará de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos en la fase de inversión. Considerar la entidad que se hará cargo de la operación y mantenimiento, su capacidad operativa y técnica.

### 2.3. Marco de Referencia

En este punto se deberá presentar un resumen de los principales antecedentes del proyecto y sustentar la pertinencia de éste, a partir del análisis de la manera en que se enmarca en los lineamientos de política sectorial - funcional, los planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y zonificación ecológica económica según sea el caso y la programación. Así mismo, se señalará el instrumento con el cual se asignó la prioridad del PIP.

### 3. IDENTIFICACIÓN

#### 3.1. Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico recopila, sistematiza, interpreta y analiza la información de fuentes primarias y secundarias, sustentará el planteamiento del proyecto, definiendo cuáles son los objetivos que se pretende lograr y cuáles son las posibles alternativas de solución.

Los estudios de hidrología se realizarán con información de fuente primaria, determinando principalmente el máximo caudal de avenida, a partir de información hidrológica de la cuenca y/o microcuenca, para el período de retorno que se considere, sean estas urbanas (período de retorno 100 años) y zona agrícola o rural (período de retorno de 50 años), complementada con información de fuente secundaria.

El diagnóstico también debe permitir obtener información geológica, topográfica, sedimentos, cantera de materiales y accesos a la zona del proyecto.

En este tipo de proyectos, el diagnóstico debe incluir el análisis del riesgo de la UP que brinda el servicio de protección y de las UP de bienes y servicios públicos que se ubican en el área inundable. El diagnóstico comprende el desarrollo de lo siguiente:

##### a) El área de influencia y el área de estudio del PIP

El área de influencia, es el ámbito donde se ubican los afectados por el problema, identificada también como área inundable. Estará definida por los niveles de inundación o altura de agua, resultado de la determinación de las máximas avenidas de los ríos o quebradas, las cuales se obtienen de información hidrológica de la cuenca, para cada período de retorno, sean estas en zonas urbanas (período de retorno 100 años) y zona agrícola, puede ser también rural (período de retorno de 50 años). El área de estudio, además del área de influencia, incluye el área donde se localiza o localizarán los servicios de protección frente a inundaciones, para reducir el riesgo de las UP de bienes y servicios públicos.

Se debe definir claramente las UP de bienes y servicios públicos expuestos (ubicados en el área inundable) y su propensión a sufrir daño por inundación, para ello debe evaluarse su grado de exposición al peligro inundación, el nivel de fragilidad frente a la inundación y la resiliencia o capacidad para recuperarse o asimilación por parte de los bienes y servicios públicos como consecuencia de los daños o pérdidas generadas por la inundación.

En caso exista población y/o viviendas en el área de influencia, determinar cuántas son y sus perspectivas de crecimiento, es posible que puedan constituirse como beneficiarios indirectos del PIP. Para tal fin, se aplicará el procedimiento descrito en la Guía Simplificada para la identificación, formulación y evaluación social de Proyectos de Protección de Unidades Productoras de bienes y servicios públicos frente a inundaciones, a nivel de perfil, aprobada mediante Resolución Directoral N° 005-2013-EF/63.01.

##### b) Unidad productora que brinda servicios de protección

El diagnóstico debe permitir conocer cómo se encuentra la UP que brinda servicios de protección frente a inundaciones. Si este existe, se debe analizar como se viene prestando el servicio, que área de inundación protege, y señalar sus principales características entre ellas tipo, ubicación, longitud, altura, profundidad de uñas, material, estado de conservación y si están cumpliendo con el objetivo de proteger y reducir el riesgo de las UP de bienes y servicios públicos ubicadas en el área inundable o si cumplirían con proteger y reducir el riesgo de las UP en una eventual avenida máxima. Analizar la exposición y vulnerabilidad de la UP de servicios de protección frente a inundaciones, frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio, así como los impactos del cambio climático en la sostenibilidad del proyecto.

### c) Los involucrados en el PIP:

Se deberá identificar los grupos sociales, organizaciones y entidades que serán beneficiados o perjudicados con el proyecto, así como aquellos que apoyarían la ejecución y posterior mantenimiento. Se debe conocer el número y características de los usuarios de los bienes y servicios que proveen las UP ubicadas en área inundable, sus percepciones sobre el riesgo, así como sus expectativas e intereses.

### 3.2. Definición del problema, sus causas y efectos

El problema central identificado debe ser planteado sobre la base de las percepciones al riesgo de los demandantes de los servicios de protección, que en este caso son las Unidades Productoras de bienes y servicios públicos. El análisis realizado sobre los involucrados ayudará a definir el problema. Se debe analizar las principales causas, que responden a los factores de riesgo, como serían en el presente caso, la inundación y la exposición de los bienes, servicios y la población, así como su vulnerabilidad (fragilidad y resiliencia). La identificación y el sustento de las causas se basarán en el diagnóstico realizado a la población afectada y servicios. Los efectos del problema se presentan o pueden presentarse en la UP de bienes y servicios públicos y en los usuarios de los mismos. Los efectos son los daños o pérdidas que pudieran ocurrir como consecuencia de la inundación.

### 3.3. Planteamiento del proyecto

Especificar el objetivo central o propósito del proyecto, así como los objetivos específicos o medios (de primer orden y fundamentales), los cuales deben reflejar los cambios que se espera lograr con las intervenciones previstas. Incluir el árbol de objetivos o de medios- fines.

Tanto para el objetivo central como para los objetivos específicos y fines que se espera lograr, se deberán precisar los indicadores que reflejen los productos (a nivel de medios fundamentales) y los resultados (a nivel de objetivos central y fines directos) que se esperan lograr con la ejecución del proyecto.

El Planteamiento de las alternativas de solución deben permitir considerar las distintas posibles agrupaciones de acciones propuestas, de tal forma que cada agrupación permita que se logre cada uno de los medios fundamentales y que del análisis de su respectiva interrelación se llegue a la solución al problema. Dichas alternativas deben tener relación con el objetivo central, ser técnica y económicamente posibles, pertinentes y comparables entre sí.

La selección de la mejor alternativa de solución se debe realizar tomando los resultados de la evaluación social, sostenibilidad, sensibilidad e impacto ambiental.

## 4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

### 4.1. Horizonte de evaluación del Proyecto

Es el período en el que se estimarán los flujos de costos y beneficios del proyecto. El horizonte de evaluación considerará la fase de inversión más la fase de post inversión. La fase de post inversión comprenderá 10 años y la fase de inversión considera el tiempo establecido en el cronograma de ejecución del PIP.

Determinación de la brecha oferta – demanda:

#### a) Análisis de la demanda

Para estimar y proyectar la demanda se debe tener en cuenta las UP en riesgo determinadas a través de la estimación del área inundable, definida en el diagnóstico.

Esta tipología de PIP considerará la población demandante potencial igual a la población demandante efectiva. Las Unidades Productoras de bienes y servicios públicos en riesgo frente a inundaciones deben considerarse como población demandante potencial.

La unidad de medida de esta demanda serán UP que demandan un servicio de protección.

#### b) Análisis de la Oferta

La oferta de servicios de protección, de existir, está dada por la capacidad que tiene la estructura de protección para proteger las UP en riesgo, a consecuencia de la estimación del área inundable. En el diagnóstico debe haberse evaluado la situación de la estructura de protección y a que UP puede proteger efectivamente. Asimismo, definir la oferta optimizada, considerando las actividades de conservación que pudiera aplicarse a la situación sin proyecto.

La oferta estará dada por las UP de bienes y servicios públicos protegidos por la estructura existente.

Si la estructura no está en óptimas condiciones y brinda una protección deficiente, se debe considerar que la oferta es cero.

#### c) Balance Oferta Demanda

Sobre la base de la comparación de la demanda y oferta, en este tipo de PIP, se determina la brecha estableciendo las UP que no están siendo protegidas en un área de inundación definida. El balance entre la oferta y la demanda estará dado por las UP de bienes y servicios públicos que no están siendo protegidas.

### 4.2. Análisis Técnico de las alternativas

#### 4.2.1.1. Aspectos Técnicos

Teniendo como base el diagnóstico realizado, se analizarán para cada una de las alternativas propuestas los aspectos técnicos como son la localización, el tamaño, la tecnología, el momento óptimo de la ejecución, teniendo como objetivo la reducción del riesgo de las UP ubicados en el área inundable, haciéndolas menos vulnerables a la inundación:

#### 4.2.1.2. Localización

La localización de la protección para hacer frente a las inundaciones debe estar ubicada en la zona establecida para la faja marginal, se puede establecer en áreas privadas pero debe contarse con autorización de los propietarios. La localización debe considerar estudios de base como la hidráulica fluvial, transporte de sedimentos, hidrología, topografía, suelos y la definición de las áreas de inundación, de tal forma que la localización de la protección sea la más adecuada, debiendo cumplir con reducir el riesgo existente al proteger las UP ubicadas en el área inundable. Si el proyecto existe, se deberá evaluar si la localización de la protección es la más adecuada técnicamente, analizando las medidas para corregir la situación si no se cumple con el planteamiento técnico. La localización de la protección debe considerar también su exposición a otros peligros, debiendo tomar medidas que reduzcan el riesgo si estas existiesen.

#### 4.2.1.3. Tamaño

El PIP debe tener la capacidad de producir servicios de protección para cubrir la brecha oferta demanda durante el horizonte de evaluación. El tamaño del proyecto dependerá de la ubicación de las UP que no están protegidas. El tamaño de la infraestructura de protección dependerá fundamentalmente del periodo de retorno que se defina en función a la zona de inundación (urbana, rural y/o agrícola), al efecto erosivo de las aguas del río o quebrada, que definirán la profundidad de las uñas de cimentación y a la cantidad de sedimentos transportado por la corriente agua. El espesor propuesto, estará definido por el tipo de protección y la velocidad de la corriente del río. En el caso de espigones, el tamaño también estará dado por la longitud de empotramiento o anclaje y la longitud de trabajo ubicado en el cauce.

#### 4.2.1.4. Tecnología

La tecnología debe ser la pertinente de acuerdo a las condiciones del área de estudio, como clima, suelo, topografía, disponibilidad de área en la faja marginal, hidráulica fluvial, velocidad de la corriente, etc. El diseño de la infraestructura debe considerar opciones tecnológicas que sean comparables entre sí, además de usar materiales disponibles, accesibles y apropiados para la zona. Las medidas de reducción de riesgos propios de la localización de la protección, deberá tenerse en cuenta para su diseño y los materiales empleados.

Presentar estudios de base que sustenten técnicamente el PIP de servicios de protección frente a inundaciones:

##### a) Estudios de base:

Previo al dimensionamiento de las alternativas es necesario contar con la siguiente información:

- Topografía Los trabajos de topografía deben considerar lo siguiente:

- o El levantamiento topográfico debe considerar toda el área de inundación cubriendo ambas márgenes del río para el periodo de retorno definido y el desnivel entre curvas debe estar entre 0.5 a 1 m. dependiendo del relieve del terreno.

- o Tener referencia a la Red Geodésica Nacional Horizontal, a través de un punto Geodésico (mínimo de Orden "C"). El control vertical debe estar referido al nivel medio del mar (m.s.n.m.). Se aceptará la altura geoidal siempre y cuando las condiciones del lugar no permitan realizar una nivelación referida a un BM. Debe estar referenciado al sistema de coordenadas Datum WGS 84 (World Geodetic System 84).

- o Presentar el certificado de validación otorgado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) del Punto Geodésico, siempre y cuando haya sido instalado por una empresa privada (la existencia de estos hitos deben ser verificados en campo).

- o Las curvas de nivel no deben cruzarse entre sí, ni presentar ángulos y deben incluir todos los detalles importantes como puentes, obras de protección, si fuera el caso, etc.

- o El levantamiento del perfil longitudinal del cauce del río, debe permitir también definir el seccionamiento del río cada 50mt y en los casos que es necesario donde se requiera mayor detalle de información cada 20mt.

Considerar por lo menos de 500 a 1000 metros aguas arriba y 500 metros aguas debajo de la zona de interés

- o Además del cauce principal del río, considerar un área adicional contigua al borde del cauce, correspondiente a la llanura de inundación. En terrenos planos (pendiente 0º-8º), considerar un área entre 200 a 500 metros de ancho en cada margen del río. En terrenos con pendientes bajas a moderadas (8º - 16º), se debe considerar un área adicional de 100 a 200mt. En terrenos con pendientes fuertes a muy fuertes, considerar un área adicional de 50 a 100mt en ambas márgenes. Los planos generados deben ser en escala 1:1000.

- o En tramos con curvas (cóncavo y convexo) considerar una cantidad de barrido de puntos topográficos de tal manera que garantice la forma del cauce y el área adyacente.

Para efectos de mejor análisis y observar el nivel alcanzado por la inundación respecto a las UP, se debe presentar las cotas de las UP de bienes y servicios públicos ubicados en el área de inundación (para el periodo de retorno) y las cotas del pelo de agua para un periodo de retorno definido, considerando si se está en la zona urbana y/o agrícola (considera también al área rural).

- Suelos

El estudio de suelos debe considerar realizar el estudio del perfil estratigráfico del lecho del río y la ribera del río, donde se asentará la estructura de protección, para el cual se

establecerá prospecciones espaciadas de acuerdo a lo que defina el geólogo en función a la clasificación del grupo de suelos, siendo sometidas las muestras obtenidas a ensayo de mecánica de suelos, de acuerdo al manual de ensayo de materiales para carreteras del MTC (EM-2000), y comprenderá los ensayos estándar: Análisis Granulométrico por tamizado, Humedad Natural, Límites de Atterberg (Limite Líquido, Limite Plástico, Índice de Plasticidad), Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO.

- Geología y Geotecnia

Se debe describir la geología de la zona del proyecto principalmente del cauce del río o quebrada, aguas abajo del eje de la protección existente o la protección a establecerse.

El geólogo determinará la clasificación del grupo de suelos y en base a esto determinará el espaciamiento conveniente, de igual forma recomendará la profundidad de la calicata, teniendo como referencia la profundidad de socavación calculada.

- Hidrología

La hidrología debe considerar la determinación del análisis de máximas avenidas para obtener la máxima descarga o caudal máximo instantáneo, puede ser obtenido a través de métodos estadísticos, haciendo uso de las funciones probabilísticas. Existe una relación entre el Período de Retorno y el caudal máximo anual presentado. El caudal máximo presentado, para un periodo de retorno dado, definirá el área de inundación (área de impacto de daños), donde se ubican las unidades productoras de bienes y servicios públicos, así como, el tirante de agua que permitirá determinar la altura de la estructura de protección.

- Hidráulica Fluvial

Deberá definirse la morfología del río (cauce recto, meándrico o entrenzado), velocidad de flujo, pendiente, velocidad de arrastre de sedimentos, socavación a ser considerada en el cauce del río producto de las diferentes velocidades en el cauce. Asimismo, deberá definirse la sección estable del río o amplitud de cauce pudiendo aplicarse los diversos métodos que existen como el de Simons y Albertson.

- Transporte de Sedimentos

Se debe estimar la carga de sedimentos en toneladas por km<sup>2</sup> por año de transporte de sedimentos de la corriente, de acuerdo a las características de la lluvia, de la cuenca y de la composición granulométrica del material del lecho del cauce. De acuerdo a esto, se puede clasificar si la cuenca es de baja o alta producción de sedimentos y la corriente de baja o alta capacidad de transporte. Puede utilizarse también formulas empíricas como la de Fleming. Este parámetro constituye un indicador para establecer costos de mantenimiento en la situación con proyecto.

- Profundidad de socavación.

Considerado como uno de los factores que definen la profundidad de la cimentación de las obras hidráulicas, se debe tener en cuenta para la determinación de la socavación general el criterio de L. L. Lischtvan-Lebediev, Neill y el modelo de HEC-RAS. Cabe señalar que, el método de L. L. Lischtvan-Lebediev, es el más utilizado en el Perú.

La altura de la cimentación de las obras debe ser mayor o igual a la profundidad de la socavación.

- Canteras

Es importante ubicar las canteras delimitando aproximadamente su área de explotación y sus propiedades mediante prospecciones, evaluando su capacidad y volumen para proporcionar los diferentes tipos de materiales a ser usados en la intervención. Las muestras

representativas de los materiales de cada cantera serán sometidas a los ensayos estándar (según EM-2000), analizándose como mínimo clasificación de suelos, CBR y abrasión, a fin de determinar sus características y aptitudes para los diversos usos que sean necesarios (enrocados de cimentación, rellenos, y concreto). De igual manera se deberán determinar la ubicación y distancia al proyecto.

Los PIP de esta tipología deben ejecutarse por lo general entre los períodos de abril a noviembre porque los caudales de los ríos están en sus niveles más bajos.

Aun cuando este tipo de PIP constituye una medida de reducción de riesgos frente a inundaciones es necesario tener en cuenta si la protección establecida o por establecer protege también de otros peligros a las UP ubicadas en el área de inundación.

Así mismo, es necesario contar con el certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA) de las canteras.

#### b) Planteamiento Técnico

Comprende la descripción técnica de las alternativas de solución identificadas.

##### 4.2.1.5. Metas de productos

Para cada alternativa técnica analizada se debe establecer un indicador con el que se medirá el logro del medio fundamental o componentes del marco lógico en la fase de inversión que permitirá hacer el seguimiento del proyecto, en este caso el componente es único y está dado por los km de muro de protección y la meta es UP de bienes y servicios públicos protegidas.

##### 4.2.1.6. Requerimiento de recursos

Identificar los recursos que se requieren en la fase de inversión para lograr las metas de productos o componentes establecidos con la calidad requerida en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto. Asimismo, los recursos que se utilizará en la fase de post inversión (operación y mantenimiento), para proveer el bien o servicio en la situación con proyecto, como por ejemplo, es el caso de requerimiento de personal, bienes, servicios, insumos, para cada una de las alternativas.

#### 4.3. Costos a precios de mercado

Se deberá determinar los costos de inversión como los de mantenimiento de cada una de las alternativas evaluadas a precios de mercado. De ser el caso, se incluirá los costos de las medidas de reducción de riesgos (MRR) del PIP.

En el cálculo del presupuesto de obra se utilizará precios unitarios por partidas y subpartidas, calculados específicamente para el proyecto y consolidado por actividad, el mismo que será corroborado con la planilla de metrados.

Se debe considerar como costo de inversión del proyecto, los costos de estudios definitivos o expediente técnico y estudios de impacto ambiental, los costos de las obras civiles, los costos de las MRR (si las hubiere), los costos de adquisición de terrenos y/o compensación de terrenos, los costos de preparación o habilitación del terreno, el costo de supervisión de obra y los costos de gestión de la fase de inversión.

Los costos de mantenimiento son solo los incrementales, en tal sentido, se estimarán en la situación "sin proyecto", definida como la situación actual optimizada, así como en la situación "con proyecto". Al final se debe presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado en la situación con proyecto menos la situación sin proyecto. Se detallará y sustentará los supuestos y parámetros utilizados.

#### 4.4. Evaluación social

Se efectuará la evaluación social de cada alternativa, para lo cual se deberá elaborar los flujos de beneficios y costos sociales.

##### a. Beneficios sociales

Se debe cuantificar los beneficios sociales en la situación con proyecto y los beneficios sociales en la situación sin proyecto.

Los beneficios sociales del proyecto estarán dados por los costos que se evitarían en caso que se presenten caudales máximos de avenidas que generen una inundación, afectando un área determinada (área de inundación) en un período de retorno (PR) dado de acuerdo a la zona (rural/agrícola, urbana) en la que se ubican UP de bienes y servicios públicos, su estimación se determina en la etapa del diagnóstico.

Para el caso de UP protegidas, los beneficios sociales se dan entre otros por a) costo evitado de atención de la emergencia; b) costo evitado de rehabilitación y reconstrucción de la UP; c) beneficios directos no perdidos; d) costo evitado por efectos indirectos de la interrupción del servicio (gastos en tratamiento de enfermedades). Si en el área inundable hay personas y viviendas y estas se benefician indirectamente con el PIP, considerar beneficios sociales por concepto de costo evitado de atención de la emergencia, costo evitado de reparaciones y reconstrucción y costo evitado por concepto de gastos en tratamiento de enfermedades.

Para el caso del momento de la ocurrencia de la inundación y la magnitud de los daños, considerar el criterio del “riesgo o falla” que está definido como la probabilidad de que el evento ocurra al menos una vez en “n” (vida útil del proyecto es equivalente al horizonte del proyecto) años sucesivos que para nuestro caso, es equivalente a todos los años del horizonte del proyecto (n= 1...10 años). Esta probabilidad de ocurrencia para cada año del horizonte del proyecto está dado por:

$$R = 1 - (1 - 1/T)^n$$

donde:

R= riesgo o falla o probabilidad de ocurrencia

T= período de retorno (50 o 100 años)

n = vida útil del proyecto (se asume igual al horizonte del proyecto)

Cada uno de estos valores de “R” para cada año del horizonte del proyecto, deberá ser multiplicado por los costos evitados para el “T” asumido, constituyendo este los beneficios sociales del proyecto.

##### b. Costos sociales

Se elaborarán los flujos de costos sociales (situaciones con y sin proyecto), teniendo como base los flujos de costos a precios de mercado, los cuales serán ajustados aplicando los factores de corrección de precios de mercado a precios sociales.

Para el cálculo de los costos a precios sociales se podrá utilizar los factores de corrección de 0.85 para costos de inversión, 0.85 para los costos de mantenimiento. Si se estima por conveniente se puede utilizar los estimados en el Anexo 10 - Parámetros de Evaluación, de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01.

##### c. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto

Se estimarán los indicadores de rentabilidad de cada alternativa de acuerdo con la metodología Costo/Beneficio. Se deberá calcular el Valor Actual Neto Social (VANS) y Tasa

Interna de Retorno Social (TIRS). La Tasa Social de Descuento será la tasa vigente del Sistema Nacional de Inversión Pública.

#### d. Análisis de Sensibilidad

En esta tipología de PIP, existe factores difícil de controlar que pueden afectar el proyecto, generándose incertidumbre en algunas variables como: el momento dentro del horizonte de evaluación del PIP en que ocurriría la inundación, el área que sería inundada, la magnitud de los daños y la efectividad de la medida. El propósito del análisis de sensibilidad es definir la variación del VANS, para cada alternativa, como resultado del cambio en las variables citadas, permitiendo tomar una mejor decisión para seleccionar la alternativa.

#### 4.5. Análisis de Sostenibilidad

Deberá demostrarse que se han adoptado las previsiones y medidas respecto a:

- a) Los arreglos institucionales necesarios para las fases de inversión y postinversión (operación y mantenimiento).
- b) El marco normativo necesario que permita llevar a cabo la ejecución y operación del proyecto.
- c) La capacidad de gestión de la organización o entidades encargadas del proyecto en su etapa de inversión y operación.
- d) El financiamiento de los costos de mantenimiento, señalando cuáles serían los aportes de las partes involucradas.
- e) Participación de los beneficiarios del proyecto desde la identificación hasta la operación y mantenimiento del mismo.
- f) Los probables conflictos que se pueden generar durante la ejecución, operación y mantenimiento.
- g) Los riesgos de desastres, considerando que el servicio de protección es una medida de reducción de riesgos, considerar que no debe ser afectado por otros peligros y que la avenida máxima presentada, no pondrá en riesgo a las UP de bienes y servicios públicos ubicados en el área inundable.

#### 4.6. Impacto Ambiental

El análisis del Impacto Ambiental realizado en la etapa de ejecución y operación, debe considerar las normas del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) Ley 27446 y su Reglamento, y la Directiva de concordancia entre el SEIA y el SNIP, aprobada por Resolución Ministerial N° 052-2012-MINAM.

#### 4.7. Gestión del proyecto

4.7.1. Para la fase de ejecución: (i) plantear la organización que se adoptará; (ii) especificar la Unidad Ejecutora y el Órgano Técnico designado (en caso se requiera) que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente; (iii) detallar la programación de las actividades previstas para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios; (iv) señalar la modalidad de ejecución del PIP, sustentando los criterios aplicados para la selección; (v) precisar las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno la ejecución y la eficiente ejecución.

4.7.2. Para la fase de postinversión: (i) detallar quién se hará cargo de la operación y mantenimiento y la organización que se adoptará; (ii) definir los recursos e instrumentos que se

requerirán para la adecuada gestión de la UP; (iii) precisar las condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.

4.7.3. Financiamiento: plantear la estructura de financiamiento de la inversión, operación y mantenimiento, especificando las fuentes de financiamiento y su participación relativa y, de ser el caso, los rubros de costos a los que se aplicará.

#### 4.8 Matriz de Marco Lógico

Se presentará la matriz definitiva del marco lógico de la alternativa seleccionada, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores cuantitativos-medibles actuales y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post del proyecto.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Especificar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado, incluyendo una breve descripción de la alternativa seleccionada.

### 6. ANEXOS

Incluir como anexos cualquier información que precise algunos de los puntos considerados en el estudio: estudio hidrológico, estudio de transportes de sedimentos, estudio de socavación del cauce, aspectos técnicos, planos a curvas del nivel del área inundable, planos de secciones del cauce del río, metrados, costos, ubicación de canteras, análisis socioambiental, fotos, etc.

---

<sup>1</sup> Se define como Unidad Productora al conjunto de recursos (Infraestructura, equipos, personal, organización, capacidades de gestión entre otros) que articulados entre sí constituyen una capacidad para proveer de bienes y/o servicios públicos a la población; por ejemplo una Institución Educativa, un Establecimiento de Salud, Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable.