

Cerro Puscayan

**Ministerio de Economía y Finanzas
Dirección General de Programación Multianual del Sector Público-
DGPM**

**Guía Metodológica para Proyectos de Protección y/o
Control de Inundaciones en Areas Agrícolas o Urbanas**
Informe Final

Ing. Teresa Velásquez Bejarano
2006

Cerro Canevaro

INDICE

I. INTRODUCCION	6	1.6. Unidad Formuladora, Ejecutora y Marco de Referencia	41
II. CRITERIOS BASICOS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS DE PROTECCION Y/ CONTROL DE INUNDACIONES	11	1.7. Resultados del Diagnóstico.	42
III. RECOMENDACIONES	16	MODULO 2. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS	43
ESTRUCTURA GENERAL	18	2.1. Definición del PROBLEMA	45
MODULO 1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	19	2.1.1. Definiciones	45
1.1. Definiciones	21	2.1.2. Identificación del PROBLEMA CENTRAL	46
1.2. Identificación de la Zona y Nombre del Proyecto.	22	2.1.3. Análisis de las CAUSAS del PROBLEMA	47
1.2.1. Recolección de la Información y características del lugar identificado.	23	2.1.4. Análisis de EFECTOS del PROBLEMA.	51
1.2.2. Ficha Modelo para la recolección de la información.	24	2.1.5. Elaboración del ARBOL CAUSAS Y EFECTOS.	55
1.3. Niveles de Inundación en el lugar del proyecto.	25	2.1.6. Importancia de la CAUSA CRITICA	56
1.3.1. Ciclo Hidrológico	25	2.2. Definición del Proyecto	58
1.3.2. Cuenca Colectora	26	2.2.1. Definición de los OBJETIVOS, MEDIOS Y FINES.	58
1.3.3. Precipitación en una Cuenca	27	2.2.2 Relación PROBLEMA CENTRAL y OBJETIVO CENTRAL	59
1.3.4. Como se produce la inundación en el cauce de un río.	28	2.2.3. Elaboración del Árbol de MEDIOS Y FINES	60
1.3.5. Laminación de caudales en una Cuenca para disminuir la velocidad del cauce y las descargas aguas abajo de la cuenca.	29	2.2.4. Análisis de los MEDIOS FUNDAMENTALES para definir las ACCIONES	62
1.3.6. Caudales recurrentes en el tiempo Período de Retorno.	31	2.2.5. Análisis de las ACCIONES para la determinación de las ALTERNATIVAS DE SOLUCION.	63
1.3.7. Consideración de Caudales Máximos y Período de Retorno en Zonas Urbanas, Rurales y Agrícolas.	32	2.3 Definición de las ALTERNATIVAS DE SOLUCION	66
1.3.8. Estimación de Caudales Máximos.	33	2.3.1. Combinación de Acciones y Alternativas de Solución.	66
1.4. Zonas de Inundación	34	2.3.2. Alternativas de Solución en la Cuenca Alta, Media y Baja.	67
1.4.1 Matriz de daños evaluados en ZONAS URBANAS.	35	2.3.3. Resultados de las ALTERNATIVAS DE SOLUCION.	68
1.4.2. Matriz de daños evaluados en ZONAS RURALES.	36	2.3.4. Determinar la Pre-Viabilidad de las Alternativas.	69
1.4.3. Matriz de daños evaluados en ZONAS AGRICOLAS.	37	MODULO 3. FORMULACION DE PROYECTOS	70
1.4.4. Indicadores para determinar la Vulnerabilidad al Daño	38	3.1. ANALISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA	72
1.5. Delimitación de Población Beneficiada y Beneficiarios	40	3.1.1. Horizonte del proyecto	72
		3.1.2. Análisis de Demanda para diferentes Niveles de Inundación.	73
		3.1.3. Demanda Proyectada.	75
		3.1.4. Análisis de la Oferta Existente.	77
		3.1.5. Determinación de la Oferta	78
		3.1.6. Estimación de la Oferta Optimizada	78
		3.1.7. Balance o Demanda Insatisfecha.	79

3.1.8. Población Beneficiada.	81	5.3 Impactos Ambientales originados por el proyecto.	126
3.2. PROGRAMACION DE ALTERNATIVAS	82	5.4 Plan de Manejo Ambiental.	127
3.2.1. Cronograma de Acciones	82	5.4.1. Medidas de Prevención y Mitigación.	127
		5.4.1. Plan de Monitoreo.	127
3.3 COSTOS DEL PROYECTO	83	CONCLUSIONES	129
3.3.1. Costos del Proyecto	83	GLOSARIO DE TERMINOS	130
3.3.2. Costos del Proyecto a Precios Privados.	84	REFERENCIAS	132
3.3.3. Costos de las Alternativas con Proyecto a Precios Privados	87	ANEXOS	135
3.3.4. Partidas a ser consideradas en las Alternativas a Precios Privados	88	ANEXO A	137
3.3.5. Costos de las Alternativas a Precios Privados a lo largo del Horizonte de Evaluación.	89	ANEXO A-1. Normatividad del SNIP – 05 para Proyectos a Nivel de Perfil. CONTENIDO MINIMO.	
3.3.6. Costos sin Proyecto	90	ANEXO A-2. Marco Legal de la faja Marginal. CONTENIDOS. DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (DIGECH). MARCO LEGAL FAJAS MARGINALES. AÑO 2004. INRENA-IRH-DIGECH-MARCO LEGAL VIGENTE	
3.3.7. Costos Incrementales a Precios Privados.	91	ANEXO A-3. "LINEAMIENTO BASICO DEL FINANCIAMIENTO PUBLICO PARA LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS DE ENCAUZAMIENTO DE RIOS Y PROTECCION DE ESTRUCTURAS DE CAPATCION – PERPEC. PERIODO 2007-2009". Resolución Ministerial No. 1135-2006-AG	
3.3.8. Alternativas analizadas y Costos Incrementales a Precios Privados	92		
3.3.9. Costos a Precios Sociales	93	ANEXO B. FICHA DE RECONOCIMIENTO.	144
3.4. BENEFICIOS DEL PROYECTO	96	SECCION 1. Definición del Area de Estudio	
3.4.1. Beneficios sin Proyecto	96	SECCION 2. Determinación del Area de Influencia	
3.4.2. Beneficios con Proyecto o Costos Evitados por realizar el Proyecto	96	SECCION 3. Datos Generales del lugar	
3.4.3. Beneficios con Proyecto o Costos Evitados en cada Período de Retorno.	99	SECCION 4. Accesos a la Zona de la Alternativa	
3.4.4. Incremento de Beneficios o Daños Evitados	100	SECCION 5. Recursos Hídricos	
MODULO 4. EVALUACION DEL PROYECTO	101	SECCION 6. Morfología	
4.1. EVALUACION DEL PROYECTO	103	SECCION 7. Geología	
4.1.1. Evaluación a PRECIOS PRIVADOS	103	SECCION 8. Canteras o Materiales de Préstamo.	
4.1.2. Metodología de evaluación en Proyectos de Inundaciones.	105	SECCION 9. Conclusiones y Recomendaciones	
4.1.3. Resumen del Procedimiento de Evaluación del proyecto de Inundaciones.	111	ANEXO C	171
4.1.4. Evaluación SOCIAL	115	ANEXO C-1. HIDROLOGIA.	
4.1.5. Análisis de Sensibilidad	117	C-1.1 Objetivos del Estudio Hidrológico.	
4.1.6. Análisis de Sostenibilidad	119		
4.1.7. Participación de los USUARIOS	120		
4.1.8. Comparación de Alternativas de Inversión	121		
4.2. MATRIZ DE MARCO LOGICO	122		
MODULO 5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL-EIA	123		
5.1. Conceptos de Impacto Ambiental.	125		
5.2. Identificación de Impactos debido al Proyecto de Inundaciones	126		

C-1.2 Evaluación de la Hidrología en Cuencas con Información escasa.

- A. Precipitación.
- B. Descargas Máximas e Hidrograma de Avenidas
 - B.1 Estimación del Volumen escurrido.
 - B.1.1. Coeficiente de Escurrimiento
 - B.2. Estimación del Caudal Máximo de Avenidas para Cuencas sin información.
 - B.3. Determinación del Hidrograma de Avenidas en una Cuenca NO AFORADA.
 - B.4 DISTRIBUCION DE EVENTOS EXTREMOS TIPO I –GUMBEL
 - B.4.1. Base Teórica
 - B.4.2. Distribución Probabilística de las descargas anuales máximas.
 - B.4.3. Relación del caudal máximo anual con la Probabilidad de Ocurrencia.
 - B.5. Laminación del Flujo en el cauce considerando obras de Retención.
- C. Transporte de Sedimentos.

ANEXO C-2. HIDRAULICA FLUVIAL 194

- C-2.1 Sistema Fluvial.
- C-2.2 Morfología Fluvial.
- C-2.3 Otras formaciones en cauces naturales.
- C-2.4 Velocidades en un Río

ANEXO C-3. SOCAVACION EN EL CAUCE DEL RIO 199

- C-3.1 Tipos de Socavación.
- C-3.2 Socavación General del Cauce.
- C-3-3 Otras Ecuaciones usadas para el cálculo de Socavación en cauces.

ANEXO D. MEDIDAS PARA EL CONTROL Y PROTECCION DE INUNDACIONES – CRITERIOS 206

- D-1. Introducción.
- D-2 Objetivos
- D-3 Clasificación.
- D-4 Áreas Susceptibles a la erosión.
- D-5. Información Base.
- D-6. Obras ejecutadas en el Perú.
- D-7. Obras tradicionales realizadas en las regiones.
- D-8. Algunas Vistas- PROYECTO PERPEC-INRENA.
- D-9 Resumen de los criterios Hidrológicos e Hidráulicos a ser considerados para el diseño de Obras de Protección y/o Control de Inundaciones.
- D-10. Diseño de Diques de Retención.
- D-11 Diseño de Enrocados de Protección.
- D-12 Diseño de Gaviones.

ANEXO E. COSTOS UNITARIOS.

I. INTRODUCCION

El régimen hidrológico que se da en nuestro país, obedece a las características climáticas y orográficas, siendo estas muy variadas. En los Ríos de montaña que corresponden a la parte alta de la cuenca, las descargas pueden llegar a ser torrentosas en las épocas de avenidas y tener periodos con mínima circulación de descargas, tal es el de estiaje. Este mismo comportamiento es notorio encontrar en los ríos que se encuentran en la parte media y baja de la Cuenca, siendo la principal variación entre ellos la pendiente del cauce y el ancho del mismo. En la parte baja de los ríos las descargas se incrementan, dada el Área de la cuenca colectora y en los periodos de avenidas la vulnerabilidad de las zonas urbanas y agrícolas a ser inundadas es mayor.

En los últimos años, el análisis de las Obras de Protección y/o Control de Inundaciones, ha adquirido algunos conceptos adicionales a los que usualmente se consideraba y que normalmente se sujetaba exclusivamente al diseño de la Estructura de encauzamiento, sin embargo, la consideración de **PROPUESTAS INTEGRALES**, es un hecho cada vez más exigido.

El manejo integral de cuencas es, según la FAO, *“...la formulación y aplicación en toda cuenca hidrográfica, tanto aguas abajo como aguas arriba, de un conjunto integrado de acciones en la búsqueda del desarrollo sostenible, minimizando los efectos ambientales negativos...”*....El manejo de cuencas busca el desarrollo de una agricultura diversificada, basada en el desarrollo agropecuario y forestal rentable menos contaminante y con la mayor interrelación entre los recursos humanos y naturales de la cuenca....¹

Es importante señalar que el manejo de cuencas debe asegurar el buen manejo de los bosques en las partes altas y si no los hubiera la reforestación de esas zonas. La importancia de mantener esos bosques radica en su capacidad para captar el agua que será usada en las partes bajas de la cuenca. Otro punto a ser tomado en cuenta para el Planteamiento de Obras de Protección y/o Control de Inundaciones es la participación de los involucrados o usuarios...En el año 1997, el Fondo para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), define la planificación participativa como *“un proceso de orientación y organización para que la población que resida dentro de una unidad hidrográfica (cuenca) se reúna y, con la ayuda de facilitadores, identifique los problemas y necesidades de interés mutuo. Es un proceso para definir un plan de acción que conduzca a resolver los problemas y buscar beneficios medibles para las familias, los individuos y los grupos localizados en al cuenca”*.²

A estos dos conceptos vertidos se debe de agregar la existencia de una nueva LEGALIDAD relacionada con:

(1) LA FAJA MARGINAL, ...En Diciembre del año 2004, la DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (DIGECH)-

¹ FAO-1997

² FAO-1997

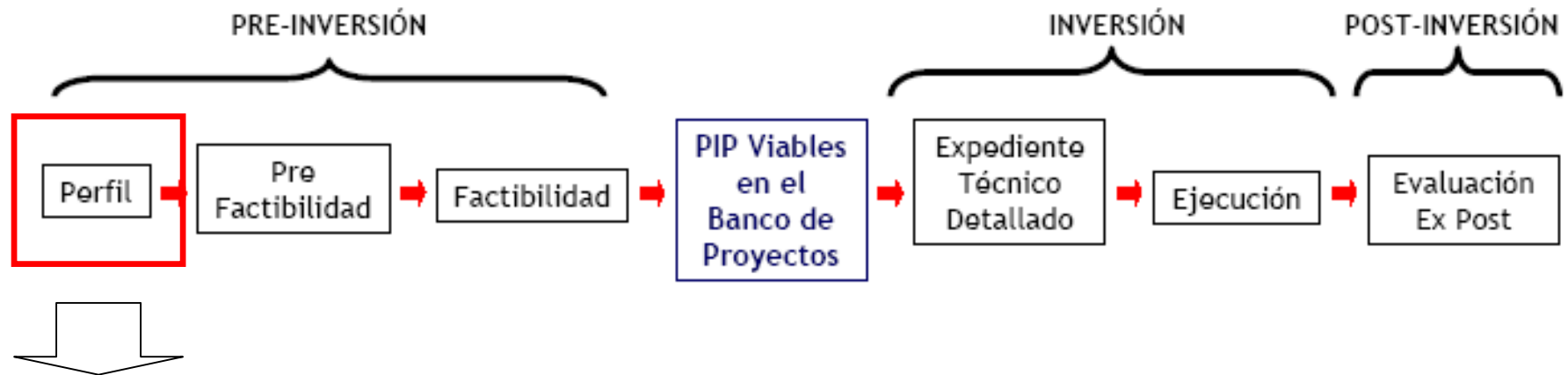
INRENA, presenta el COMPENDIO MARCO LEGAL FAJAS MARGINALES contenidas tanto el Decreto ley N° 17752 "Ley General de Aguas" y en su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 929-73-AG...El Titulo VI de la Ley General de Aguas trata sobre los aspectos "De las Propiedades Marginales", mediante el cual regula los predios rústicos confinantes con las márgenes de los álveos o cauces de los ríos, arroyos, lagos, lagunas, esteros, golfos, bahías, ensenadas o con el mar territorial....mediante el Decreto Supremo N° 12-94-AG, se declaró área intangible a los cauces, riberas y fajas marginales de los ríos, arroyos, lagos, lagunas y vasos de almacenamiento.

- (2) ANALISIS DE RIESGO....."el Análisis de Riesgo (AdR) es una metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podría tener o podría producir una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de ésta con respecto a los peligros a los está expuesta (Cano, 2005). ...Dado que todo proyecto (intervención) está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no sólo las condiciones económicas y sociales sino también las condiciones físicas, es necesario evaluar como estos cambios pueden afectar el proyecto y también como la ejecución del mismo puede afectar a dichas condiciones suscitaron ...En particular, los proyectos se circunscriben a un ambiente físico que lo expone a una serie de peligros: sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías, etc y por tanto se hace necesario identificar los peligros y sus potenciales impactos. Asimismo, se requiere identificar las condiciones de vulnerabilidad de la población, con el fin de diseñar mecanismos para reducir los impactos negativos..... "³
- (3) SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES PUBLICAS... Dentro del Marco del Sistema Nacional de Inversión Pública y del Proceso de Descentralización, la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM), se encuentra como Unidad Co-Ejecutora del programa y tiene como objetivo incorporar, de manera progresiva, el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) a los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales. Para dar sostenibilidad a este proceso se necesita adecuar todo el Marco Normativo vigente a dicho esquema, realizar un seguimiento de la ejecución de los Proyectos, brindar asistencia técnica, capacitar a las Unidades formuladoras y Oficinas de Programación e Inversiones en la elaboración de estudios de Pre-Inversión, entre otros...
- (4) EL FENOMENO DEL NIÑO.... Durante los últimos cuarenta años, nueve "Niños" han afectado el planeta. En la mayoría de ellos la temperatura del agua no sólo se elevó en la costa sino también en el interior del continente y a lo largo de una franja de 5000 millas sobre el Pacífico Ecuatorial. En los eventos más débiles, las temperaturas se elevaron sólo de 1 a 2 grados centígrados con impactos moderados. Sin embargo, los eventos fuertes como "El Niño" de 1982-83 y el actual 1997-98 dejaron una profunda huella no sólo en la vida, sino en las condiciones climáticas a lo largo del mundo entero.
- (5) La RESOLUCION MINISTERIAL No 1135-2006-AG, donde se aprueban los " LINEAMIENTOS BASICOS DEL FINANCIAMIENTO PUBLICO PARA LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA DE ENCAUZAMIENTO DE RIOS Y PROTECCION DE ESTRUCTURAS DE CAPTACION-PERPEC, Período 2007-2009", de fecha 31 de Agosto de 2006.⁴

³ Guía Metodológica para la Incorporación del Análisis de Riesgo Asociado a Peligros Naturales en la Formulación y Evaluación de Proyectos en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)- Julio 2005.

⁴ Anexo A-3. RESOLUCION MINISTERIAL No 1135-2006-AG

I.1. PERFIL DENTRO DEL CICLO DE PROYECTOS?



PERFIL

Por lo general los Estudios a Nivel de Perfil se basan en información secundarias, **sin embargo, en el caso de un Proyecto de Protección y/o Control de Inundaciones, los aspectos hidrológicos deben de ser realizados con información confiable ya que el factor condicionante de la Demanda es el Caudal Máximo de Avenidas el cual es preciso analizar considerando la Probabilidad de Ocurrencia de los mismos a fin de determinar los niveles de inundación y la necesidad de servicios requeridos para dar seguridad a la Población en riesgo de ser afectada por dicha Inundación.**

La magnitud de estas descargas depende de muchos factores, siendo los más predominantes las características de la cuenca colectora la que define un comportamiento único para cada proyecto en estudio, por lo tanto la determinación de estos valores deberán ser determinados a nivel definitivo.

Estos resultados conducirán al FORMULADOR a conocer las Áreas Urbanas o Agrícolas que serán inundadas determinando en ese momento el tamaño del Proyecto.

Lo señalado asegura una Evaluación del Proyecto basada en Costos y Beneficios o Costos evitados evaluados adecuadamente y de acuerdo a las diversas magnitudes de las descargas ocurridas

I.2.DEFINICION DE UN PROYECTO DE PROTECCION Y CONTROL DE INUNDACIONES

Las Inundaciones en nuestro país han ocasionado muchas pérdidas económicas, las cuales a través del tiempo han sido acentuadas debido a que la reposición de las mismas no fueron realizadas en su totalidad. Todavía existe esa discusión en los organismos gubernamentales respecto a lo que el estado debe de reponer o no, sin embargo, todos los estamentos están de acuerdo en que la posición ideal es que durante la ocurrencia de estos desastres naturales, ocurran pérdidas mínimas en las zonas urbanas, agrícolas y/o Rurales.

Actualmente, la concepción de las soluciones propuestas frente a la ocurrencia des estos eventos ha cambiado, proyectandose soluciones que incluyen acciones Integrales de corte Técnico, Social y Cultural y con la participación de la Sociedad Civil, Entidades Gubernamentales involucradas y otros estamentos, es decir, de todos los involucrados.

En la Resolución Ministerial No 1135-2006-AG del 31 de Agosto de 2006, es posible apreciar en el considerando los criterios sobre las Obras de Defensa y Encauzamiento.

“...Que, en virtud del artículo 43º del referido Reglamento, constituyen obras de defensa las que se ejecutan en las márgenes de los cursos de agua, en una o ambas riveras, para proteger las tierras, poblaciones, instalaciones y otras, contra las inundaciones y la acción erosiva del agua y conforme al artículo 47º, son obras de encauzamiento las que se ejecutan en las márgenes de los ríos en forma continua, para formar un canal de escurrimiento que permita establecer el cauce del río o quebrada dentro de una zona determinada; agrega que en principio, las obras de encauzamiento tienen prioridad sobre las de defensa para la solución integral de los problemas creados por avenidas extraordinarias;

I.3. INCORPORACION DEL ANALISIS DE RIESGO EN EL LA GUIA DE INUNDACIONES⁵

.....el Análisis de Riesgo (AdR) es una metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podría tener o podría producir una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de ésta con respecto a los peligros a los que está expuesta (Cano, 2005). ...Dado que todo proyecto (intervención) está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no sólo las condiciones económicas y sociales sino también las condiciones físicas, es necesario evaluar como estos cambios pueden afectar el proyecto y también como la ejecución del mismo puede afectar a dichas condiciones suscitadas ...En particular, los proyectos se circunscriben a un ambiente físico que lo expone a una serie de peligros: sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequías, etc y por tanto se hace necesario identificar los peligros y sus potenciales impactos. Asimismo, se requiere identificar las condiciones de vulnerabilidad de la población, con el fin de diseñar mecanismos para reducir los impactos negativos.....

Los *riesgos* ocasionados por peligros naturales afectan negativamente el capital productivo (producción agrícola, existencias, instalaciones industriales), la infraestructura económica (puentes, carreteras, energía), la infraestructura social (vivienda, servicios básicos como salud, educación, agua potable); todo lo cual tiene un impacto negativo en las condiciones de vida de la población, no sólo en el corto plazo sino también en el mediano plazo y largo plazo, en términos del crecimiento económico.

En ese sentido, es necesario que en la planificación de las políticas públicas, y en particular, en las inversiones realizadas con recursos públicos, se incorpore el Análisis de Riesgo, para contribuir a la **sostenibilidad** de las inversiones realizadas.

En el Perú se presentan con relativa frecuencia peligros potencialmente dañinos como deslizamientos, huaycos, inundaciones, sismos, heladas, sequías y otros, los cuales tienen un impacto negativo en la población, no sólo por efecto de la intensidad o frecuencia del peligro sino también por el grado de vulnerabilidad de la población, ocasionando la pérdida de vidas humanas, fuentes de trabajo y producción....

⁵ Guía Metodológica para la Incorporación del Análisis de Riesgo Asociado a Peligros Naturales en la Formulación y Evaluación de Proyectos en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)- Julio 2005.

II. CRITERIOS BASICOS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS DE PROTECCION Y/ CONTROL DE INUNDACIONES

II.1. POBLACION AFECTADA Y POBLACION OBJETIVO

Considerar que la Población AFECTADA, no necesariamente podrá ser atendida en su totalidad, esta selección dependerá de los resultados de los análisis del DIAGNOSTICO e IDENTIFICACION de ALTERNATIVAS, en esta fase se identifican algunos criterios para plantear la protección por inundaciones a las Áreas Urbanas y/ Agrícolas. Los criterios que se tendrán en cuenta deberán ser determinados para el Área Urbana y para el Área Agrícola. Por ejemplo, para el Área Urbana se podrían considerar la Extensión del Área Urbana en riesgo, Costo por m² del Área, Tipo de Viviendas, Existencia de Servicios Básicos, Existencia de Patrimonio cultural; en tanto que para el Área Agrícola, la Extensión del Área en riesgo, Producción de Cultivos, Existencia de Infraestructura de riego de mediana y gran envergadura.

II.2. INUNDACIONES Y LOS CAUDALES DE MAXIMAS AVENIDAS Y PERIODOS DE RETORNO.

Los caudales de Avenidas se presentan siguiendo un patrón denominado “Probabilidad de Ocurrencia”. En Términos Hidrológicos, la relación inversa de la Probabilidad de Ocurrencia es el denominado “Período de Retorno”. Esta denominación obedece al tiempo que se requiere para que un evento de una magnitud dada se repita. Así cuando se dice que el Período de Retorno para Proyectos de Inundación oscila entre 5 a 20 años, significa que en un lapso de tiempo de 5 o 20 años una descarga de determinada magnitud será observada en el cauce del río en estudio. Para realizar un correcto Plan de Prevención del Riesgo de la Población afectada por este evento, es necesario determinar en forma certera con que período de Retorno se realizarán las previsiones y las consecuencias que se derivarán del mismo, o sea, la PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL EVENTO MAXIMOS DE AVENIDAS Y GENERE UNA INUNDACION.

Es decir, el período de retorno es una variable susceptible de ser modificada, con ello la descarga de máximas avenidas y por consiguiente las Alternativas de Protección o Control de Inundaciones.

II.3 RELACION DE LA HIDRAULICA FLUVIAL Y OTRAS DISCIPLINAS

La Hidráulica Fluvial está estrechamente ligada a otras disciplinas de la Ingeniería y que son necesarias de ser tomadas en cuenta para lograr realizar un **DIAGNOSTICO REAL** sobre la situación de un cauce en potencial peligro de ser sobreelevado por el flujo suscitado en avenidas y/o peligro del colapso debido al empuje hidrostático y fuerzas erosivas producidas, las que permitirían una eventual inundación de Áreas Urbanas y/o Agrícolas. Las disciplinas necesarias de ser tomadas en cuenta en un diagnóstico de la Hidráulica Fluvial de un cauce son:

Hidrología y Cálculo de Máximas Avenidas, nos permite determinar el CAUDAL DE AVENIDA resultante de un período de retorno dado. Este valor será determinante en el dimensionamiento de las Obras de encauzamiento y/o protección. Así mismo, las características geomorfológicas de la cuenca y el cauce del río, determinarán la erosión y/o sedimentación de sólidos, los que se conducirán a lo largo de todo el recorrido del cauce del río.

Precipitación,
Coeficiente de
Escurrimiento, Caudal
de Avenidas

Geología y Geomorfología de Ríos, con el estudio de las características FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS de un río. Esta disciplina relaciona la interacción entre el flujo y el arrastre de sólidos originados por el impacto de las lluvias y descargas sobre la superficie terrestre.

Caudal de Sólidos,
Tirante Hidráulico

Hidráulica de canales en Cursos Naturales, con aplicación de principios Hidráulicos a través de ecuaciones aplicadas a canales no prismáticos. Los parámetros esperados de obtener son: Superficie Libre, Radio Hidráulico, VELOCIDAD DEL FLUJO y GRADIENTE DE ENERGIA.

Tirante Hidráulico
Ancho de la Faja
Marginal

II.4 COFINANCIAMIENTO DE LOS USUARIOS

El 31 de Agosto de 2006, se aprueba con Resolución Ministerial No 1135-2006-AG, los “Lineamientos Básicos del Financiamiento Público para la ejecución de los proyectos del programa de Encauzamientos de Ríos y Protección de Estructuras de Captación – PERPEC, período 2007-2009” (Ver ANEXO A-3). En dicha Resolución se resuelve:

Artículo 1º.- Aprobar los Lineamientos Básicos del Financiamiento Público para la Ejecución de los Proyectos del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación – PERPEC (período 2007-2009), en los términos siguientes:

a. Proteger la infraestructura hidráulica de captación y de conducción del agua para el riego y de la superficie agrícola productiva, en el ámbito nacional, con la participación de las organizaciones de usuarios de agua de riego.

b. Apoyar e impulsar la participación de las organizaciones de usuarios de agua de riego, en el financiamiento y ejecución de proyectos del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación – PERPEC, en el ámbito nacional.

c. Fortalecer y alentar la cultura del pago de la tarifa por uso de agua superficial con fines agrarios establecida por Ley, concientizando a los usuarios de la importancia del pago oportuno de la misma.

b. Proyecto menor: aquellos que benefician superficies menores a 500 hectáreas y/o hectáreas el presupuesto total del proyecto es menor a S/. 500 000,00 (quinientos mil Nuevos Soles).

Artículo 2º.- El Estado financiará con recursos públicos, cualquiera sea la fuente de financiamiento, los proyectos del PERPEC, de acuerdo a la clasificación siguiente:

a. Proyecto mayor, aquellos que benefician superficies iguales o mayores a 500 hectáreas y/o el presupuesto total del proyecto mayor es mayor o igual a S/. 500 000,00 (quinientos mil Nuevos Soles).

b. Proyecto menor: aquellos que benefician superficies menores a 500 hectáreas y/o hectáreas el presupuesto total del proyecto es menor a S/. 500 000,00 (quinientos mil Nuevos Soles).

Y bajo las condiciones siguientes:

a. En proyectos mayores que ejecuten el PERPEC en el ámbito de la costa, las organizaciones de usuarios de agua de riego, deberán aportar como mínimo:

- El cinco por ciento (5%) del costo total del proyecto que se ejecute o inicie durante el año 2007.

- El diez por ciento (10%) del costo total del proyecto que se ejecute o inicie durante el año 2008.

- El quince por ciento (15%) del costo total del proyecto que se ejecute durante el año 2009.

b. En proyectos menores a ser ejecutados por el PERPEC en el ámbito de la costa, las organizaciones de usuarios de agua de riego, deberán aportar como mínimo:

- El veinte por ciento (20%) del costo total del proyecto que se ejecute o inicie el año 2007.
- El treinta por ciento (30%) del costo total del proyecto que se ejecute o inicie durante el año 2008.
- El cincuenta por ciento (50%) del costo total del proyecto que se ejecute durante el año 2009.

c. En proyectos mayores y menores en sierra y selva, que ejecute el PERPEC, las organizaciones de usuarios de agua de riego, ejecutaran tales obras considerando los siguientes aportes:

- El cinco por ciento (5%) del costo total del proyecto que se ejecuten o inicie durante el año 2007.
- El ocho por ciento (8%) del costo total del proyecto que se ejecuten o inicie durante el año 2008.
- El diez por ciento (10%) del costo total del proyecto que se ejecuten o inicie durante el año 2009.

En cada caso, las organizaciones de usuarios de agua de riego, asumirán el costo de los estudios de preinversión respectivos, de acuerdo a las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP); mientras que en el caso de los expedientes técnicos, estos se elaboran considerando los términos de referencia que se señala en el "Manual de Procedimientos para la Ejecución Física y Financiera de las Obras del PERPEC".

El aporte de los beneficiarios podrá ser monetario, con mano de obra, equipos, materiales y/o insumos, cuya valorización conjunta deberá ser equivalente a los porcentajes antes señalados, según cada caso; y además serán concordantes con los requerimientos del expediente técnico.

El porcentaje de aporte correspondiente a los beneficiarios, podrá disminuir excepcionalmente siempre que este debidamente sustentado.

Artículo 3º.- Para que las organizaciones de usuarios de agua de riego puedan acceder al financiamiento establecido en el artículo precedente, deberán cumplir los requisitos siguientes:

a. Acreditar a la junta directiva vigente, con su respectiva inscripción en el Registro de Personas Jurídicas o en Registro respectivo de la Oficina Registral correspondiente.

b. Acreditar que cuentan con un gerente técnico en funciones.

c. Acreditar que la tarifa de agua para riego, según presupuesto, cubra el aporte de los beneficiarios, para el financiamiento de la obra de defensa ribereña o encauzamiento, para el cual se solicita el apoyo; así como los costos de mantenimiento respectivo.

Artículo 4º.- Para definir el orden de ejecución de los proyectos de defensas y de encauzamiento a nivel nacional, de aquellas organizaciones de usuarios de agua de riego que hayan cumplido con los requisitos establecidos en el artículo precedente se aplicarán los siguientes criterios de priorización:

a. Nivel de aporte de las organizaciones de usuarios de agua de riego en el financiamiento de las inversiones en proyectos de defensa ribereña o encauzamiento.

b. Obras permanentes que protejan estructuras de captación en operación y de conducción de agua de riego, que sirvan para irrigar una mayor extensión agrícola, en producción y cuyo uso de agua esté formalizado y acreditado por el Administrador Técnico del Distrito de Riego. Así como obras que protejan áreas agrícolas en producción.

c. Índice inversión por hectárea.

d. Índice de inversión por familia.

Artículo 5º.- *Es responsabilidad de los Administradores Técnicos de los Distritos de Riego, en el ámbito de su competencia, verificar el estricto cumplimiento del tercer artículo de la presente resolución; debiendo informar a la Dirección regional de Agricultura correspondiente y a la Intendencia de recursos Hídricos del Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA.*

Artículo 6º.- *Encargues a la Comisión Nacional de Liquidación y Transferencia de la Unidad Operativa de proyectos Especiales del Ministerio de Agricultura (CNLTUOPE), la elaboración de la Directiva para la adecuada implementación de lo dispuesto en la presente resolución en un plazo no mayor de treinta días calendario.*

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JUAN JOSE SALAZAR GARCIA
Ministro de Agricultura.

01662 -1

III. RECOMENDACIONES

1. La Guía de INUNDACIONES exige el desarrollo de la Hidrología con información confiable ya que el **factor condicionante de la Demanda es el Caudal Máximo de Avenidas el cual es preciso analizar considerando la Probabilidad de Ocurrencia de los mismos a fin de determinar los niveles de inundación y la necesidad de servicios requeridos para dar seguridad a la Población en riesgo de ser afectada por dicha Inundación.**

2. La información adicional a la hidrológica, en estudios de Inundaciones a nivel de Perfil, pueden ser tomadas de Fuentes Secundarias, es decir, de Oficinas del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Economía y Finanzas, Proyectos y/o Diagnósticos elaborados por Universidades, Institutos, libros, ect. Esta información deberá registrar la Fuente.

3. El equipo FORMULADOR para el desarrollo de la Guía de Inundaciones debe de incluir necesariamente un especialista hidrólogo, hidráulico y un economista.

4. Es Recomendable leer toda la GUIA antes de iniciar el desarrollo de la misma a fin de realizar un listado de la información necesaria para formular el Proyecto de INUNDACIONES.

5. LOS COSTOS, calculados para cada ALTERNATIVA DE SOLUCION deben de ser las correspondiente a cada PERIODO DE RETORNO, para las ZONAS URBANAS, RURAL Y/O AGRICOLA.

6. LOS **BENEFICIOS O COSTOS EVITADOS**, deben de ser Globales, es decir, la suma de los Costos evitados de la Zona Urbana mas la zona Rural y/o Agrícola según se a el caso. Ver Ítem 3.4.3.

7. LA **EVALUACION DEL PROYECTO**, será realizada con los Beneficios Esperados descritos en los Ítems 4.1.2.A. y 4.1.2.B., es decir, **BENEFICIOS ESPERADOS PROMEDIO ANUAL y BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES.**

8. LA **EVALUACION DEL PROYECTO** se consideraran los siguientes criterios:

- Proyectos hasta 2 Mill. Nuevos Soles; **BENEFICIOS ESPERADOS PROMEDIO ANUAL.**
- Proyectos mayores de 2 Mill. Nuevos Soles; **BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES.**

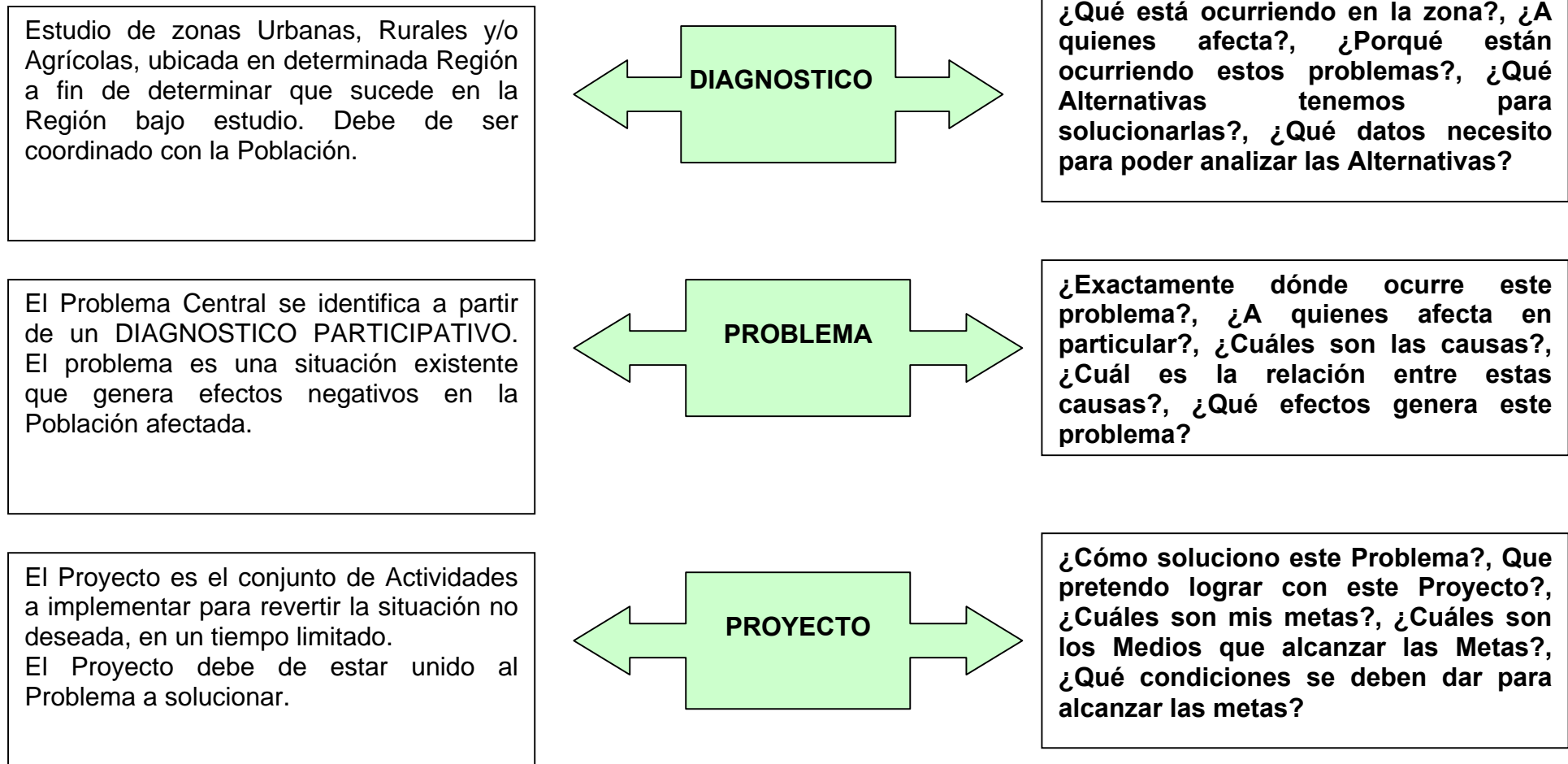
9. SI LOS **RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO** que ha incluido Costos y Beneficios Globales de las Zonas Urbana, Rural y/o Agrícola, **el VAN fuera NEGATIVO**, se deberá proceder a realizar la EVALUACION DEL PROYECTO para cada zona.

10. SI LOS **RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO** que ha incluido Costos y Beneficios Globales de las Zonas Urbana, Rural y/o Agrícola, **el VAN fuera Positivo, no será necesario la EVALUACION DEL PROYECTO para cada zona.**

11. Todos los casos, aun cuando el **VAN fuera POSITIVO ó NEGATIVO**, los proyectos deben de contemplar la preservación de la vida Humana. Sistemas de Evacuación, reubicación, Educación de estos aspectos.

12. Considerar la RESOLUCION MINISTERIAL No 1135-2006-AG, aprueba los "LINEAMIENTOS BASICOS DEL FINANCIAMIENTO PUBLICO PARA LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA DE ENCAUZAMIENTO DE RIOS Y PROTECCION DE ESTRUCTURAS DE CAPTACION –PERPEC, Período 2007-2009"

III.1. DIAGNOSTICO - PROBLEMA – PROYECTO⁶



⁶ Guía Metodológica para la Identificación, Formulación, y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor”

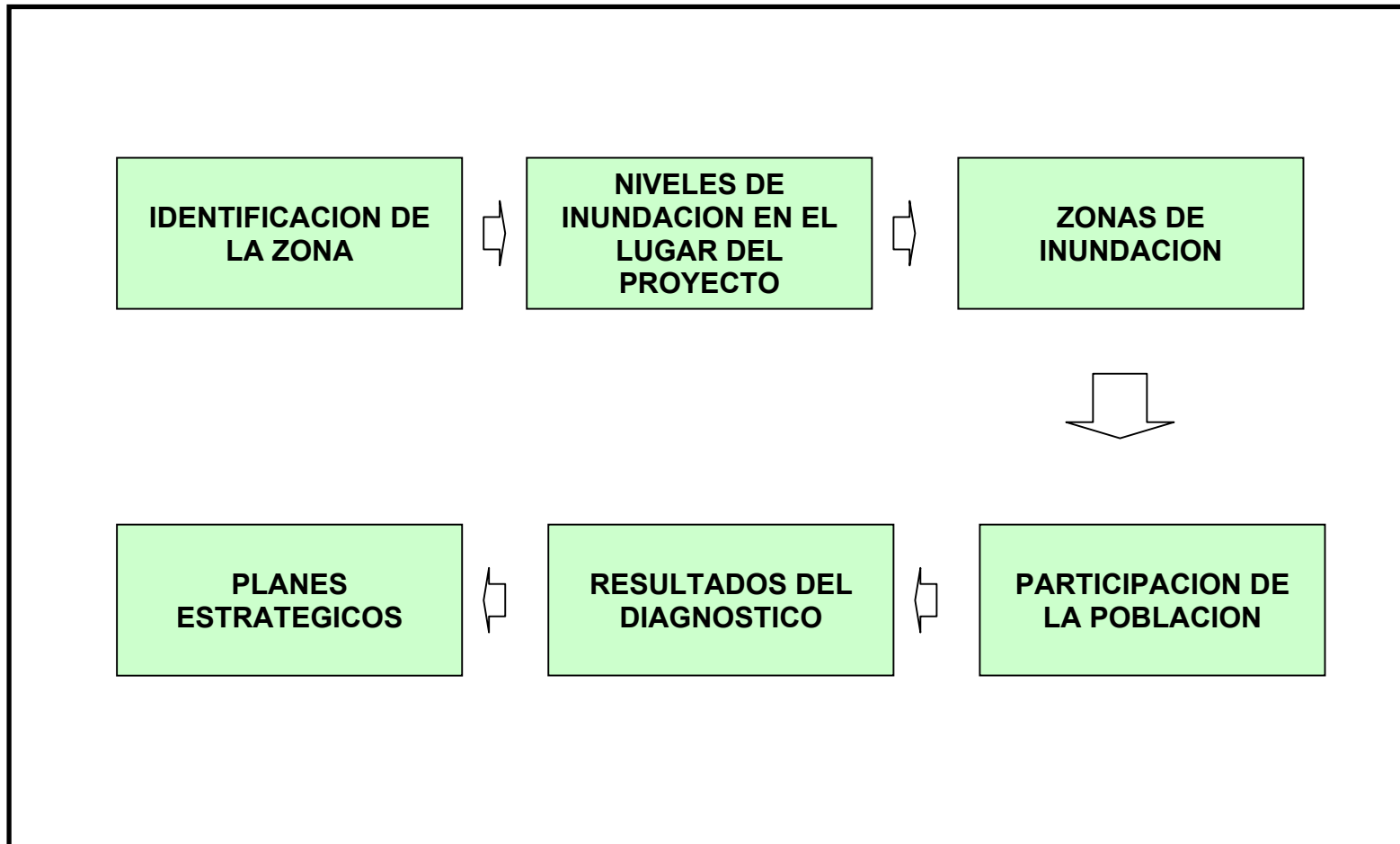
ESTRUCTURA GENERAL

MODULO 1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

- 1.1. Definiciones
- 1.2. Identificación de la Zona y Nombre del Proyecto.
 - 1.2.1. Recolección de la Información y características del lugar identificado.
 - 1.2.2. Ficha Modelo para la recolección de la información.
- 1.3. Niveles de Inundación en el lugar del proyecto.
 - 1.3.1. Ciclo Hidrológico
 - 1.3.2. Cuenca Colectora
 - 1.3.3. Precipitación en una Cuenca
 - 1.3.4. Como se produce la inundación en el cauce de un río.
 - 1.3.5. Laminación de caudales en una Cuenca para disminuir la velocidad del cauce y las descargas aguas debajo de la cuenca.
 - 1.3.6. Caudales recurrentes en el tiempo Período de Retorno.

- 1.3.7. Consideración de Caudales Máximos y Período de Retorno en Zonas Urbanas, Rurales y Agrícolas.
 - 1.3.8. Estimación de Caudales Máximos.
- 1.4. Zonas de Inundación
 - 1.4.1 Matriz de daños evaluados en ZONAS URBANAS.
 - 1.4.2. Matriz de daños evaluados en ZONAS RURALES.
 - 1.4.3. Matriz de daños evaluados en ZONAS AGRICOLAS.
- 1.5. Delimitación de la Población Beneficiada y Beneficiarios.
- 1.6. Unidad Formuladora, Ejecutora y Marco de Referencia
- 1.7. Resultados del Diagnóstico.

ESQUEMA



MODULO 1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1.1 DEFINICIONES

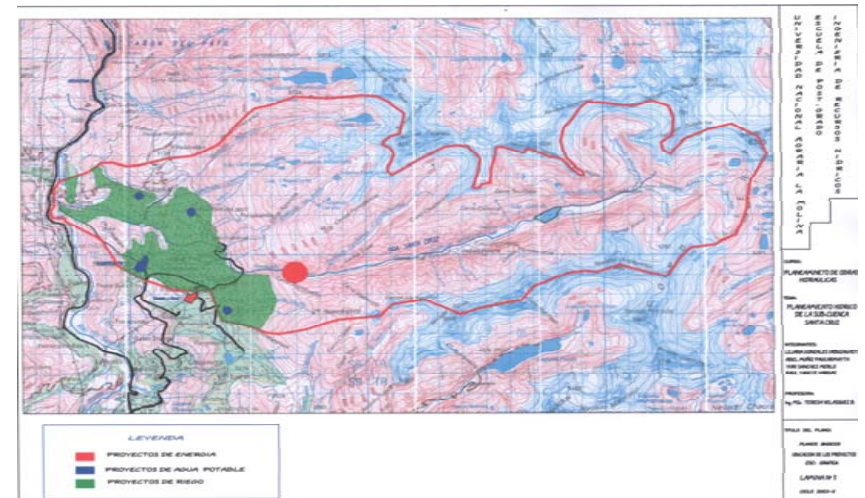
El DIAGNOSTICO implicará el análisis de la SITUACION ACTUAL de la población de la zona urbana, agrícola o ambos que se encuentra en riesgo de ser afectadas por una inundación. El DIAGNOSTICO deberá recoger toda la información que se relaciona a aspectos sociales, económico y técnicos para posteriormente pueda ser posible plantear soluciones diversas que llevarán a dar SEGURIDAD a la población que se encuentra en riesgo de ser afectada por una inundación.

En el caso de la zona urbana, será necesario el levantamiento de información sobre la población que sería afectada considerando la situación actual de las viviendas y los servicios básicos, por ejemplo: tipo de viviendas, servicios de Agua y Desagüe, vías de acceso, puentes, Instalaciones eléctricas, patrimonio cultural.

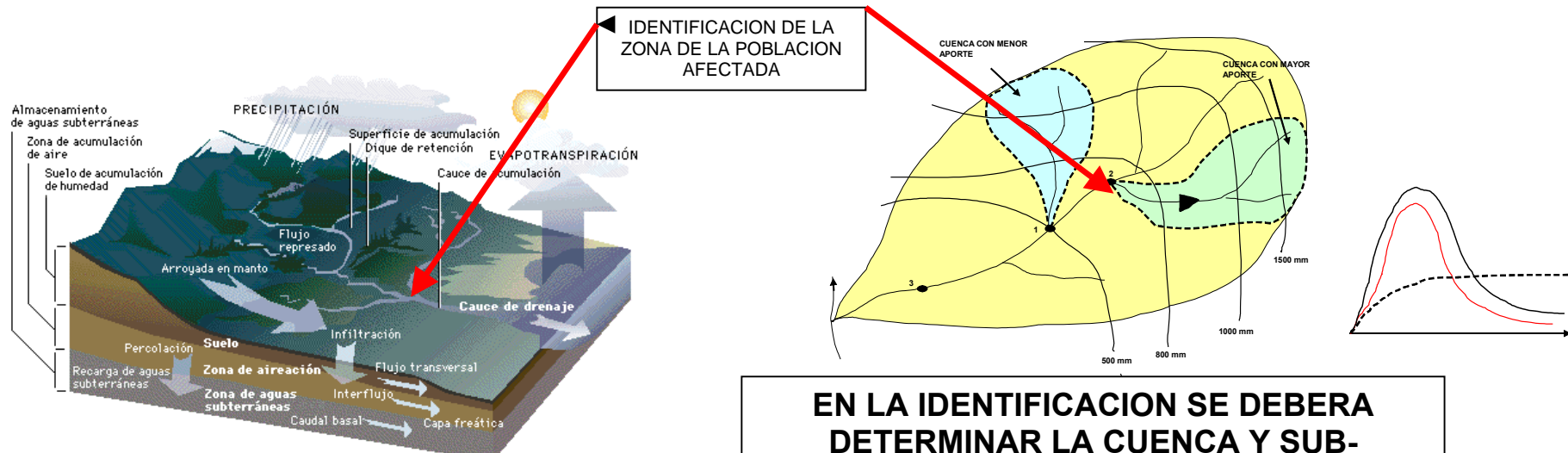
Para el caso de la zona rural, será necesario el levantamiento de información sobre la población que sería afectada considerando la situación actual de las viviendas y los servicios básicos, por ejemplo: tipo de viviendas, servicios de Agua y Desagüe, vías de acceso, puentes, Instalaciones eléctricas, patrimonio cultural.

Para el caso de la zona agrícola, deberá ponerse atención en las áreas de cultivo y usos, así mismo, se debe de considerar las áreas rurales donde habita la población del lugar, especificando el tipo de vivienda y los servicios básicos con que cuenta.

Un diagnóstico se inicia considerando la ubicación de la zona donde se encuentra la población afectada y que normalmente está tipificada como una zona de riesgo con recurrentes desbordes del cauce de un río o Quebrada cercanos a una zona urbana y/o agrícola información.



1.2. IDENTIFICACION DE LA ZONA Y NOMBRE DEL PROYECTO



Es de vital importancia que una vez ubicado el proyecto en la carta geográfica o Plano y obtenida la información se lleve a cabo un reconocimiento de campo en el Lugar con la finalidad de conocer mayores detalles del mismo.

UTILIZAR CARTAS A ESCALA 1:100,00 Y PLANOS A ESCALA 1:25,000 o 1:10,000.

También podrá apoyarse en otros Estudios realizados en la Zona.

EL NOMBRE DEL PROYECTO POR LO GENERAL SE LE NOMINA DE ACUERDO A POBLADOS CERCANOS O LAGUNAS O CERROS ALEDAÑOS.

EN LA IDENTIFICACION SE DEBERA DETERMINAR LA CUENCA Y SUB-CUENCA DEL PROYECTO

1. EL FORMULADOR DEBERA DETERMINAR SI EL PROYECTO SE UBICA EN LA PARTE ALTA, MEDIA O BAJA DE LA CUENCA.

2. DEBERA DELIMITAR LA CUENCA CORRESPONDIENTE AL LUGAR DEL PROYECTO Y LAS SUBCUENCAS QUE LA CONFORMAN.

3. DEBERA DETERMINAR SI LA ZONA A PROTEGER ES: RURAL, AGRICOLA O URBANA O COMBINACION DE ELLAS

1.2.1.RECOLECCION DE LA INFORMACION Y CARACTERISTICAS DEL LUGAR IDENTIFICADO

UNA VEZ IDENTIFICADA LA ZONA DEL PROYECTO Y DELIMITADA LA CUENCA COLECTORA EN GABINETE, el Formulador deberá proceder a la recolección de la Información del Proyecto la que se efectuará en la misma zona. Para facilitar la recolección de la información se ha elaborado un **MODELO DE FICHA DE RECONOCIMIENTO DEL LUGAR⁷ - ANEXO B**, la cual deberá ser llenada considerando las siguientes recomendaciones:

- Las fichas de campo deberán ser llenadas por profesionales de especialidades relacionadas a la rama de Hidráulica o Áreas similares y que deberán ser asignados para la inspección de campo.
- Las fichas de campo tienen 09 secciones. Las secciones 01 a la 04 deberán ser llenadas considerando la información base obtenida de las Instituciones y del viaje de campo a la zona. Las Secciones 05 y 09. **ESPECIFICAR CLARAMENTE EN LA FICHA EL ÁREA A PROTEGER: RURAL, AGRICOLA O URBANA O COMBINACION DE ELLAS.**
- La información de campo solicitada servirá de base para evaluar los daños que se generarán en los diferentes NIVELES DE INUNDACION del lugar en estudio, por lo tanto deberá de ser veraz y precisa.
- Toda la información que se recolecte en campo es valiosa para los propósitos señalados, por consiguiente, estas fichas deben de ser respaldadas con fotografías de la zona, gráficos aclaratorios indicando la geomorfología existente. **ES IMPORTANTE LA VERSION DE LOS POBLADORES DE LA ZONA.**

⁷ La FICHA DE RECONOCIMIENTO DE CAMPO, incorpora dentro del levantamiento de información de campo la identificación de amenazas, datos históricos de Impactos, Potencialidades y exposición de la Estructura y vidas Humanas, a ser planteada.

1.2.2. FICHA MODELO PARA LA RECOLECCION DE LA INFORMACION

Con el contenido recolectado en las **FICHAS DE RECONOCIMIENTO DEL LUGAR-ANEXO B**, será posible realizar un DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL y será la base para determinar las ACCIONES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION que se plantearán para resolver el PROBLEMA DE VULNERABILIDAD A LA INUNDACION EN ZONAS RURALES, AGRICOLA, URBANA O COMBINACION DE ELLAS.

También se recolectará la información Hidrológica, Geológica, Topográfica, Sedimentos y otros datos relacionados al AdR (Guía Metodológica para la Incorporación del Análisis de Riesgo Asociado a Peligros Naturales en la Formulación y Evaluación de Proyectos en el Sistema Nacional de Inversión Pública Julio 2005) y ANEXOS C, las que servirán para realizar la determinación de los CAUDALES MAXIMOS DE AVENIDAS, Períodos de Retorno, y las consideraciones para las Alternativas Técnicas.

También se deberá tener en cuenta la información relacionada a la POBLACION AFECTADA ya que ellos serán los BENEFICIARIOS DE LA OBRA, Instituciones PROMOTORAS y/o EJECUTORAS.

Es importante señalar que el marco en que se ha desarrollado la FICHA DE RECONOCIMIENTO está comprendido considerando la incorporación del análisis de Riesgo asociado a Peligros Naturales, de este modo, la información que se pretende recolectar está referida a datos sociales, Institucionales, legales, económicos, demográficos y técnicos.

SECCIONES DE LA FICHA DE CAMPO

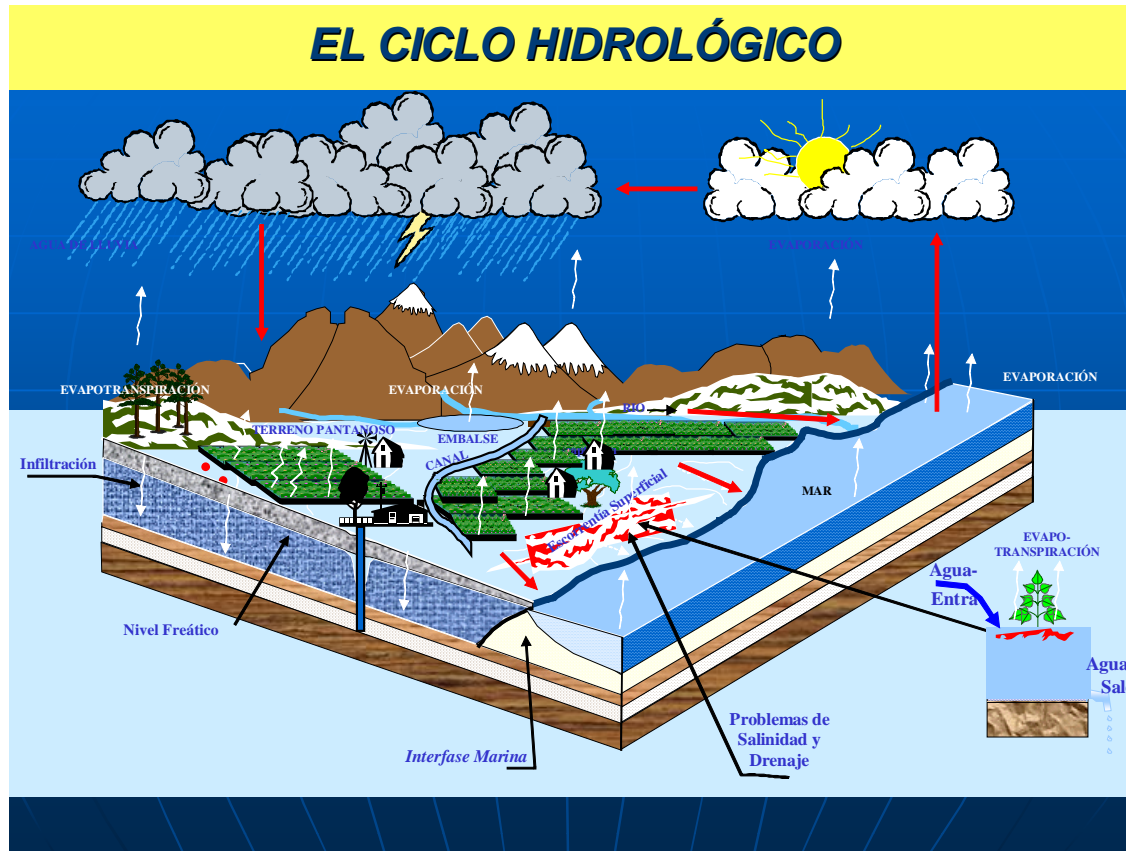


- SECCION 1.** Definición del Area de Estudio
- SECCION 2.** Determinación del Area de Influencia
- SECCION 3.** Datos Generales del lugar
- SECCION 4.** Accesos a la Zona de la Alternativa
- SECCION 5.** Recursos Hídricos
- SECCION 6.** Morfología
- SECCION 7.** Geología
- SECCION 8.** Canteras o Materiales de Préstamo.
- SECCION 9.** Conclusiones y Recomendaciones

LOS DATOS RECOLECTADOS EN LA FICHA DE CAMPO Y LA PARTICIPACION DE LA POBLACION SON LA BASE PARA EL DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA.

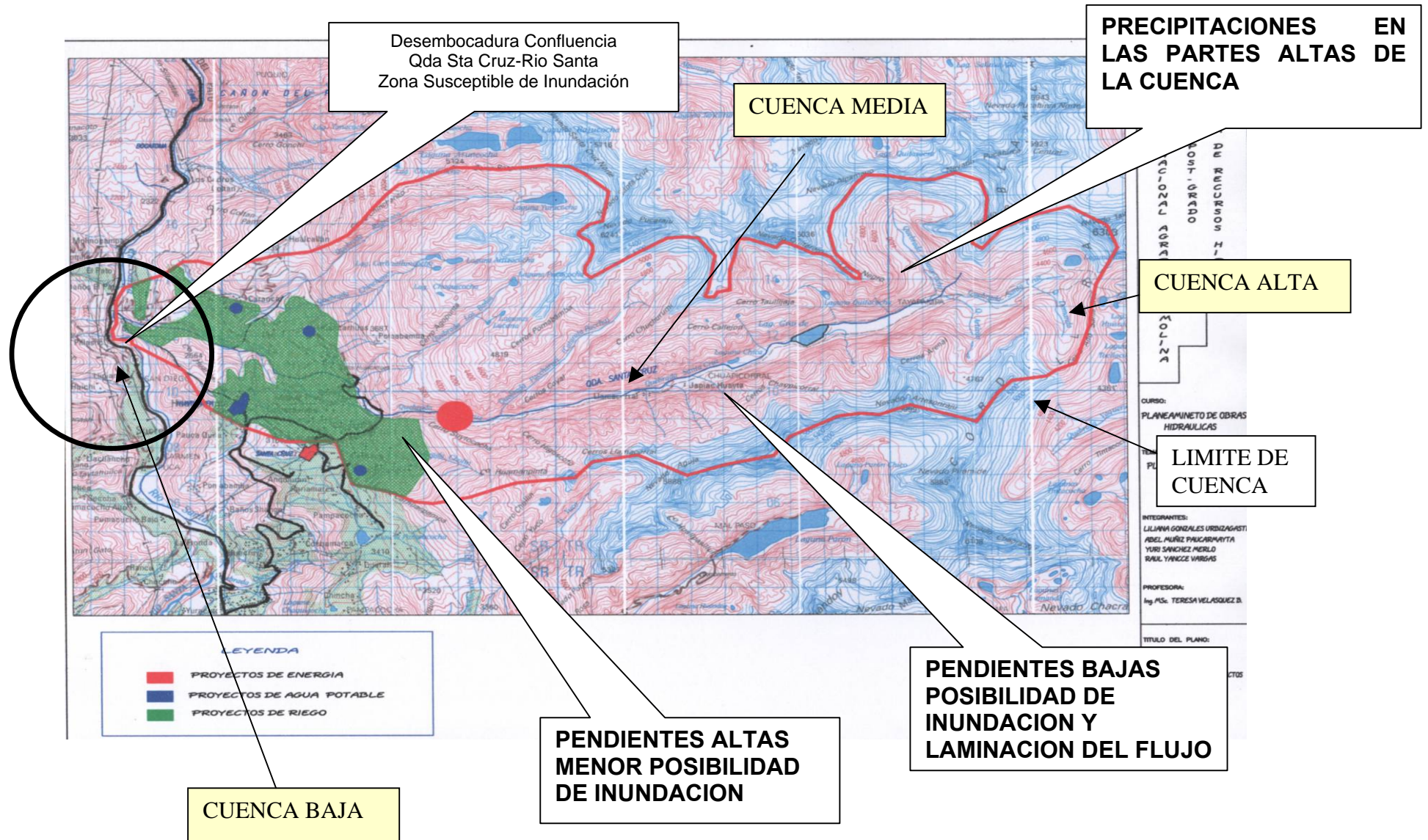
1.3. NIVELES DE INUNDACION EN EL LUGAR DEL PROYECTO

1.3.1. CICLO HIDROLOGICO

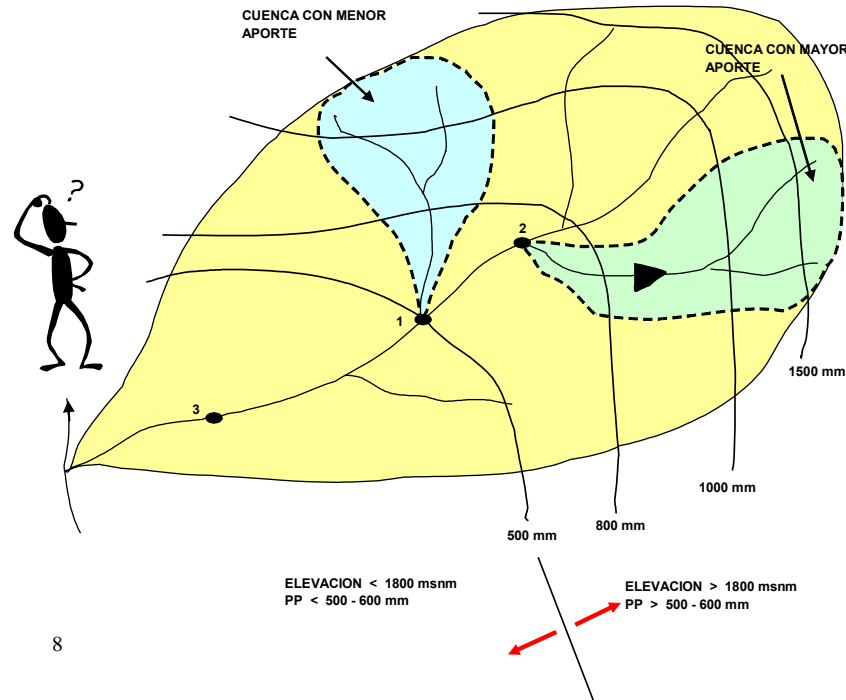


EL CICLO HIDROLOGICO QUE SE SUSCITA EN UNA CUENCA SE INICIA EN LA GENERACION DE NUBES EN EL MAR LAS QUE SE DIRIGEN AL LAS PARTES ALTAS DE LA CUENCA ORIGINANDO LAS LLUVIAS. LA RETENCIÓN DE FLUJO Y LA DISMINUCIÓN DE VELOCIDADES DE LAS DESCARGAS DEBEN DE REALIZARSE CONSIDERANDO EL MANEJO DE LA CUENCA DESDE LAS PARTES ALTAS Y MEDIAS

1.3.2. CUENCA COLECTORA



1.3.3. PRECIPITACION EN UNA CUENCA.



La importancia de elegir la Precipitación (PP) para proyectar el Diseño de Obras de Control y/o Protección de Cauces, resulta DETERMINANTE.

Las Precipitaciones se generan en la Cuenca a diferentes alturas y en función del Área de captación de la Cuenca, Cobertura vegetal en la misma y pendientes de las laderas, la respuesta del evento de Escorrentía se producirá de forma inmediata o tardará un tiempo hasta alcanzar el cauce del río a través del desplazamiento del flujo por los confluente.

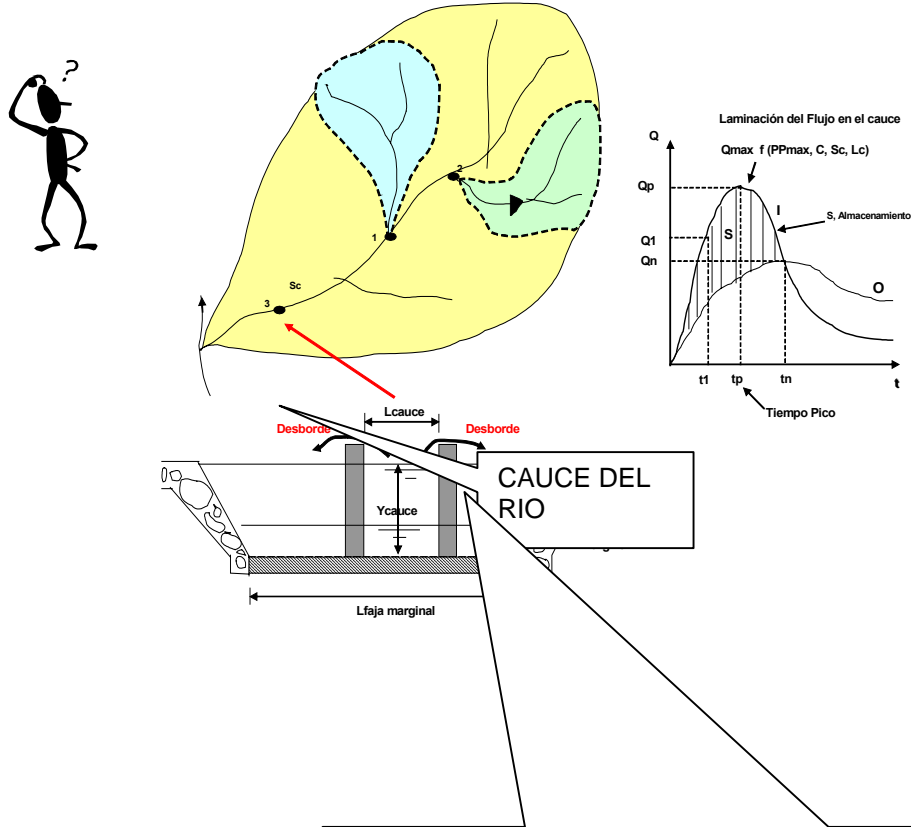
Según Holdridge, en su Diagrama para la clasificación de Zonas de Vida en el mundo, la Precipitación de más de 500 a 1000 mm se presenta desde las provincias de Humedad Semiáridas a Per-Húmedas. Corresponde a estas características los pisos Altitudinales Pre-Montano a Nival, con Elevaciones de 1000 a 4750 msnm respectivamente.

El gráfico mostrado presenta un esquema de la información descrita. De tal modo que el diseño de las estructuras de Control y/o Protección deben de contemplar estos fundamentos.

8

⁸ Ecología basada en Zonas de Vida. Leslie R. Holdridge.

1.3.4. COMO SE PRODUCE LA INUNDACION EN EL CAUCE DE UN RIO



La Precipitación Máxima (PP max) que se suscita en la Cuenca da lugar a la generación de los caudales. La magnitud de los mismos se generan de acuerdo al Area de la Cuenca Colectora, Geomorfología, Cobertura vegetal y otros parámetros. Estas variables que interactúan entre si dando como resultado el caudal de avenidas en un evento de Precipitación máxima.

El desborde está directamente relacionado con el Tirante de Agua correspondiente al caudal y características del cauce analizado.

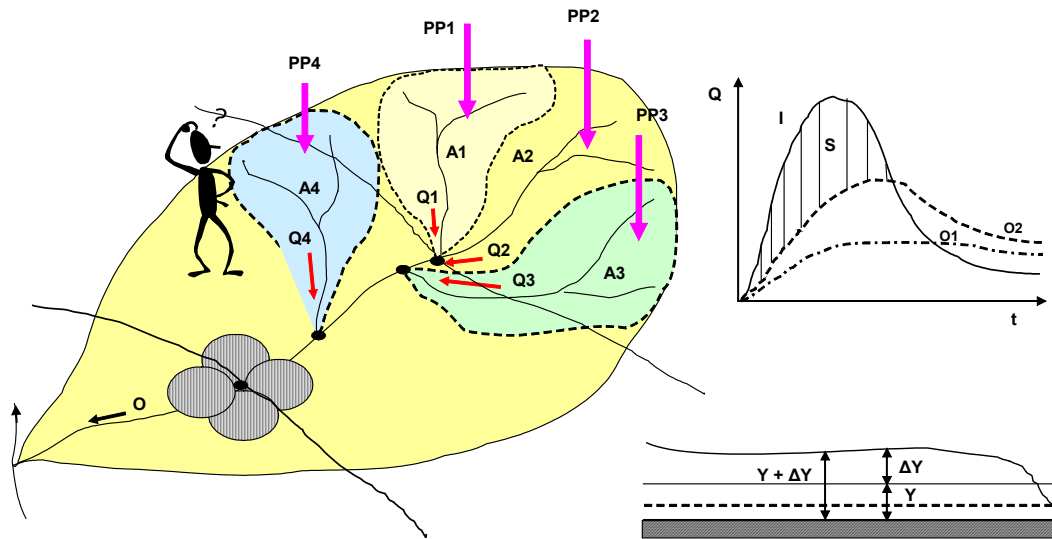
Si el cauce del río es angosto y la pendiente del cauce es baja hay posibilidad de que se provocará el desborde, si este ancho fuera amplio probablemente el desborde NO OCURRIRIA.

$$Q = 1/n A R^{2/3} S^{1/2}$$

- Q, Caudal en m³/seg.
- N, Coeficiente de rugosidad. ANEXO C.
- A, Area Mojada (m²)
- R, Radio Hidráulico (m)

EL TIRANTE DE AGUA, ES EL NIVEL DE AGUA QUE SE PRODUCE EN EL CAUCE DEL RIO. SU VALOR DEPENDE DEL CAUDAL, RUGOSIDAD, ÁREA Y PENDIENTE DEL CAUCE.

1.3.5. LAMINACION DE CAUDALES EN LA CUENCA PARA DISMINUIR LA VELOCIDAD DEL CAUCE Y LAS DESCARGAS AGUAS ABAJO DE LA CUENCA

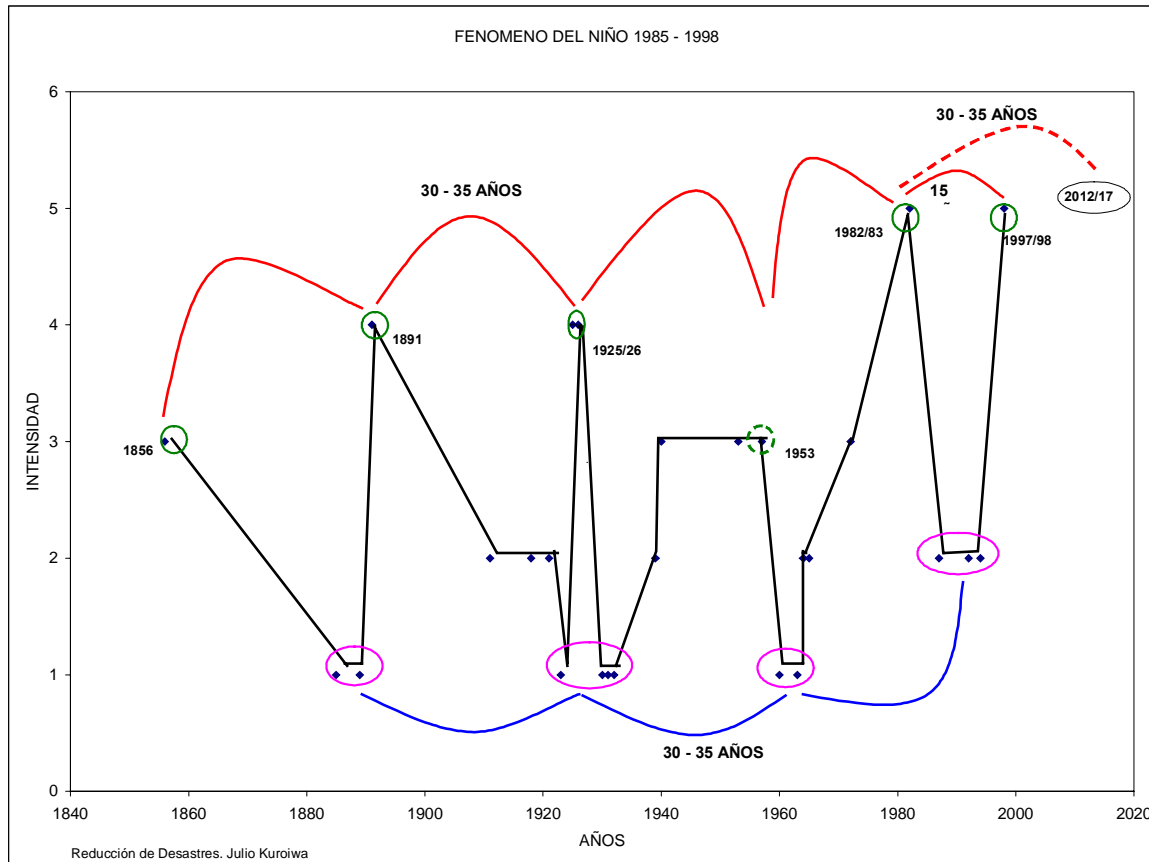


LA LAMINACION DEL FLUJO OCURRE EN UN CAUCE Y ES MAYOR SI LA PENDIENTE ES BAJA.

EN LA LAMINACION SE ALMACENAN LAS DESCARGAS GENERADAS EN LA CUENCA Y SE PUEDEN CONTROLAR A TRAVES DE LAS OBRAS DE RETENSION DE DESCARGAS.

CON ESTAS OBRAS SE LOGRA ACUMULAR EL VOLUMEN DE AVENIDAS GENERADO EN LA CUENCA DISMINUYENDO LA VELOCIDAD DEL FLUJO Y ATENUANDO LOS CAUDALES EN LAS PARTES BAJAS DE LA CUENCA. ANEXO C.

1.3.6 CAUDALES RECURRENTE EN EL TIEMPO Y PERIODO DE RETORNO



LOS CAUDALES MAXIMOS DE AVENIDAS SE PRESENTAN CON UNA FRECUENCIA EN EL TIEMPO.

FRECUENCIA ES CONOCIDA CON EL NOMBRE DE PERIODO DE RETORNO, QUE ES EL LAPSO DE TIEMPO EN QUE SE PRESENTA UN EVENTO DE DETERMINADA MAGNITUD.

EN EL GRAFICO SE APRECIA LA FRECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL FENOMENO DEL NIÑO.

Fuente. Reducción de Desastres. Julio Kuroiwa



1.3.7. CONSIDERACION DE CAUDALES MAXIMOS Y PERIODOS DE RETORNO EN ZONAS URBANAS, RURALES Y AGRICOLAS

ZONAS URBANAS

Períodos de Retorno analizados 25,50,100 años

ZONAS RURALES y/o AGRICOLAS

Períodos de Retorno analizados 10,25,50 años

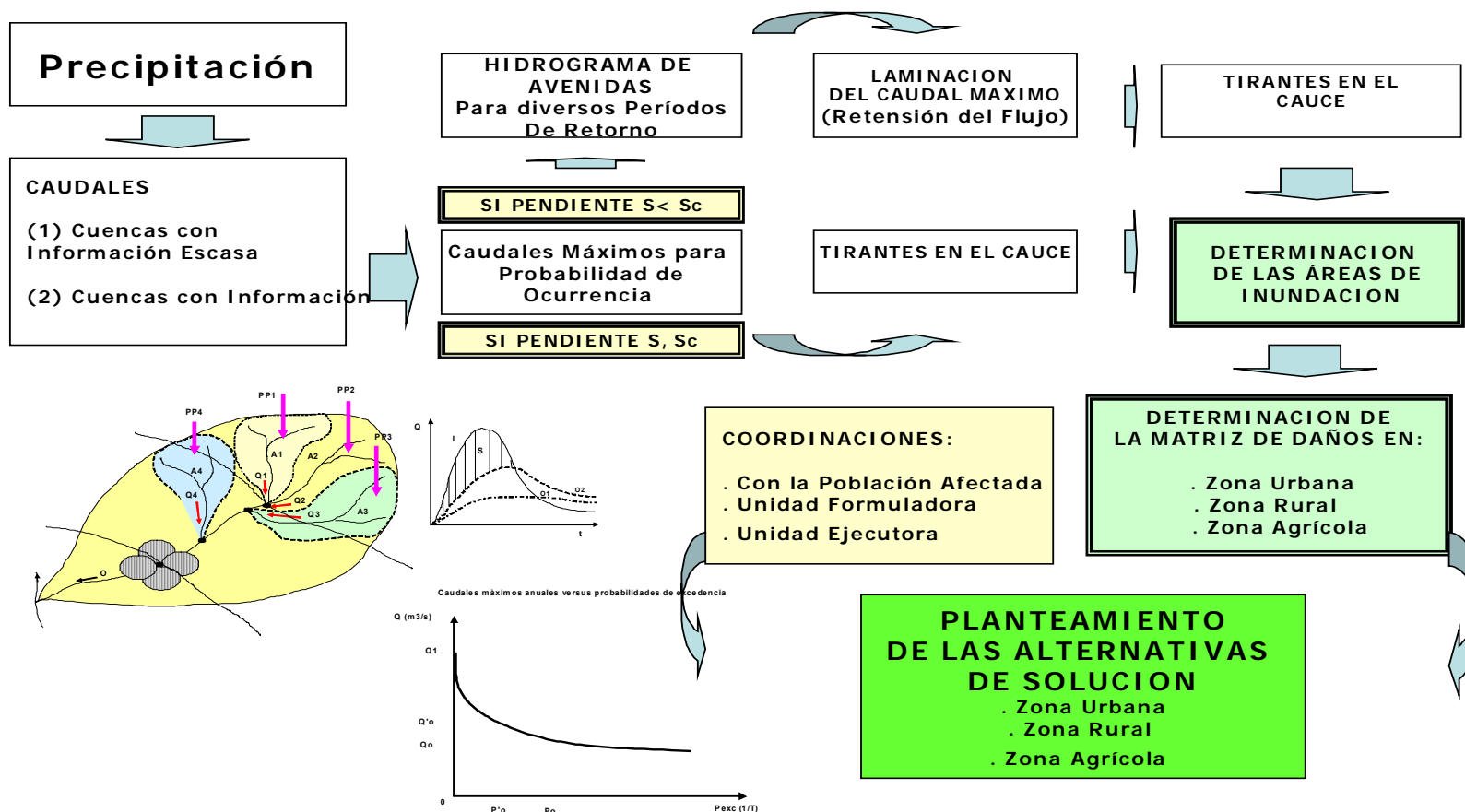
LOS CAUDALES MAXIMOS DE AVENIDAS QUE SE DEBERAN ESTIMAR SE RECOMIENDA SEAN CONSIDERADOS EN LOS RANGOS PRECISADOS.

Esta información nos darán como resultado diferentes Caudales máximos de Avenidas los que de acuerdo con las características del cauce (Ancho, altura, pendiente), nos darán los tirantes de agua que determinan LOS NIVELES DE INUNDACION

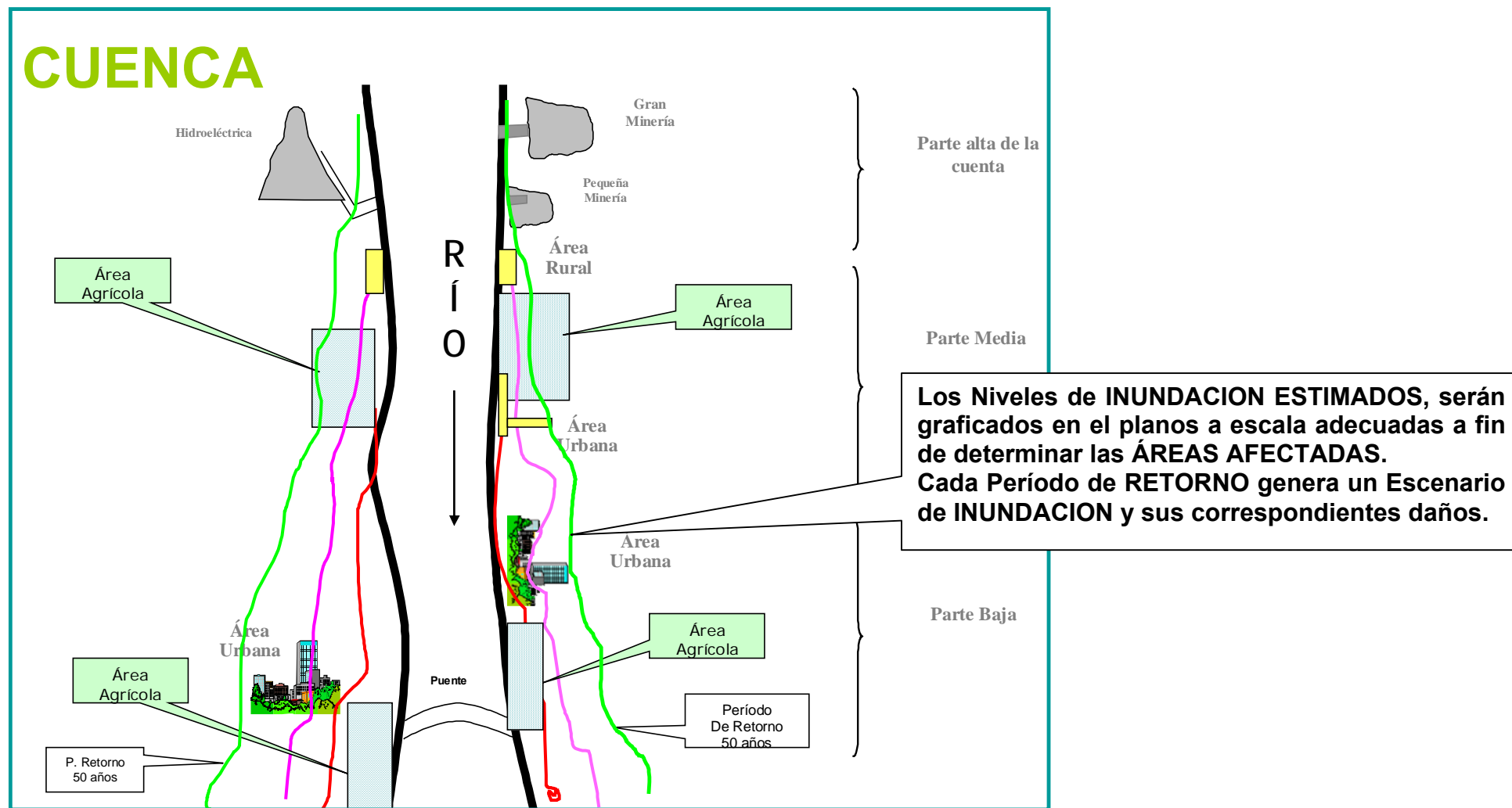
1.3.8. ESTIMACION DE CAUDALES MAXIMOS

En el ANEXO B se presenta la FICHA DE CAMPO y en el ANEXO C se facilita al usuario una metodología de Cálculo del CAUDAL DE MAXIMAS AVENIDAS, en ambos casos, las pautas no son limitativas, quedando abierta la posibilidad de que el especialista proponga la metodología que mejor se adecue al caso analizado.

RUTA A CONSIDERAR PARA EL CALCULO DE MAXIMAS AVENIDAS Y EL PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS



1.4. ZONAS DE INUNDACION



1.4.1. MATRIZ DE DAÑOS EVALUADOS EN ZONAS URBANAS

LA EVALUACION DE LOS DAÑOS DE LAS ZONAS INUNDADAS ESTIMADAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO SERAN EFECTUADOS DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES TABLAS:

ZONAS URBANAS

DESCRIPCION	PERIODO DE RETORNO		
	25	50	100
VIVIENDAS INUNDADAS	25	50	100
Poco Valor (m2)			
Valor Medio (m2)			
Valor Alto (m2)			
ÁREA COMERCIAL E INDUSTRIAL			
Poco valor (m2)			
Valor Medio (m2)			
Valor Alto (m2)			
LONGITUD DE CARRETERAS(Km)			
Carretera principal			
Carretera secundaria			
Trocha			
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA URBANA (Bu)	Bu25	Bu50	Bu100
No DE PERSONAS AFECTADAS	Nu25	Nu50	Nu10

En las ZONAS URBANAS, Se debe de realizar el levantamiento de información de las Viviendas, Área Comercial, Longitud de carreteras y personas afectadas, apoyándose en la información de CAMPO (FICHAS DE CAMPO ANEXO B), PLANOS CATASTRALES, INFORMACION DEL INIE y otros PROYECTOS EXISTENTES. El indicador de la Vulnerabilidad de la Zona en estudio a ser afectada por las Avenidas ocurridas estará dada por: “El Grado de Exposición, Fragilidad y Resiliencia” (ítem 1.4.4.)

1.4.2. MATRIZ DE DAÑOS EVALUADOS EN ZONAS RURALES

LA EVALUACION DE LOS DAÑOS DE LAS ZONAS INUNDADAS ESTIMADAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO SERAN EFECTUADOS DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES TABLAS:

ZONAS RURALES

DESCRIPCION	PERIODO DE RETORNO		
	10	25	50
VIVIENDAS INUNDADAS			
Poco Valor (m2)			
Valor Medio (m2)			
Valor Alto (m2)			
ÁREA COMERCIAL E SEMI-INDUSTRIAL			
Poco valor (m2)			
Valor Medio (m2)			
Valor Alto (m2)			
LONGITUD DE CARRETERAS(Km)			
Carretera principal			
Carretera secundaria			
Trocha			
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA URBANA (Br)	Br25	Br50	Br100
No DE PERSONAS AFECTADAS	Nr25	Nr50	Nr10

En las ZONAS RURALES, Se debe de realizar el levantamiento de información de las Viviendas, Área Comercial, Longitud de carreteras y personas afectadas, apoyándose en la información de CAMPO (FICHAS DE CAMPO ANEXO B), PLANOS CATASTRALES, INFORMACION DEL INIE y otros PROYECTOS EXISTENTES. El indicador de la Vulnerabilidad de la Zona en estudio a ser afectada por las Avenidas ocurridas estará dada por: “El Grado de Exposición, Fragilidad y Resiliencia” (ítem 1.4.4.)

1.4.3. MATRIZ DE DAÑOS EVALUADOS EN ZONAS AGRICOLAS

LA EVALUACION DE LOS DAÑOS DE LAS ZONAS INUNDADAS ESTIMADAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO SERAN EFECTUADOS DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES TABLAS:

ZONAS AGRICOLAS

DESCRIPCION	PERIODO DE RETORNO		
	10	25	50
ÁREAS DE CULTIVO			
Poco Valor (m2)			
Valor Medio (m2)			
Valor Alto (m2)			
INFRAESTRUCTURA			
CAPTACION DE AGUA (Menor de 3 m3/seg)			
CAPTACION DE AGUA (Mayor de 3 m3/seg, menor de 10 m3/seg)			
CAPTACION DE AGUA (mayor de 10 m3/seg)			
LONGITUD DE CANALES (Km)			
Revestidos (Mayor de 3 m3/seg)			
No Revestidos (Menor de 3 m3/seg)			
No Revestidos (Mayor de 3 m3/seg)			
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA AGRICOLA (Ba)	Ba10	Ba25	Ba50
No DE PERSONAS AFECTADAS	Na10	Na25	Na50

En las ZONAS AGRICOLA, Se debe de realizar el levantamiento de información de las Áreas de Cultivo, Infraestructura, Captaciones de AGUA, Longitud de canales y personas afectadas, apoyándose en la información de CAMPO (FICHAS DE CAMPO ANEXO B), PLANOS CATASTRALES, INFORMACION DEL INIE y otros PROYECTOS EXISTENTES. El indicador de la Vulnerabilidad de la Zona en estudio a ser afectada por las Avenidas ocurridas estará dada por: "El Grado de Exposición, Fragilidad y Resiliencia" (ítem 1.4.4.)

1.4.4. INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD AL DAÑO.

a. Concepto de Vulnerabilidad

“La Vulnerabilidad es la susceptibilidad de una unidad Social (Familias, Comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica que la sustentan, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza”. “La Vulnerabilidad es resultado de los propios procesos de desarrollo no sostenible”. “La Vulnerabilidad es una condición social, producto de los procesos y formas de cambio y transformación de la sociedad. Se expresa en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población, en sus niveles de organización social, educación, en sus características culturales e ideológica; pero también en términos de su localización en el territorio, en el manejo del ambiente, en las características y capacidades propias para recuperarse y de su adecuación al medio y a los peligros que este mismo medio presenta”.⁹

El desarrollo de las ciudades en nuestro país se ha conducido por lo general sin un Planeamiento Estratégico, teniéndose como resultado poblaciones que se han desarrollado muy cerca del cauce del Río o dentro de la FAJA MARGINAL DEL RIO.

b. Factores que explican la vulnerabilidad¹⁰

(1) Grado de exposición. *“...Tiene que ver con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social cerca de zonas de influencia de un fenómeno natural peligroso. La vulnerabilidad surge por las condiciones inseguras que representa la exposición, respecto a un peligro que actúa como elemento activador del desastre”.*

Alto Grado de Exposición. *“...en el caso de la ciudad de Yungay, en 1970, que fue sepultada cuando una avalancha causada por un movimiento sísmico desprendió un bloque de hielo del Nevado Huascarán”.*

EI GRADO DE EXPOSICION de una UNIDAD SOCIAL frente al riesgo de una INUNDACION, puede ser: BAJA, MEDIA O ALTA. Si el proyecto tiene un grado de Exposición MEDIO o ALTO, el Proyecto deberá contemplar con atención las CAUSAS que lo colocan en dicha situación.

(2) Fragilidad. *“...Referida al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro –amenaza, es decir las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social por las condiciones socioeconómicas”*

Alta Fragilidad. Las viviendas ubicadas en zonas bajas y planas son vulnerables en casos de eventos lluviosos prolongados (fenómeno del Niño en el Norte peruano).....

⁹ SECCION 1. LA GESTION DEL RIESGO. “Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo”. Serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la gestión del riesgo de desastres. Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público.

¹⁰ IDEM 9

LA FRAGILIDAD de una UNIDAD SOCIAL frente al riesgo de una INUNDACION, puede ser: BAJA, MEDIA O ALTA. Si el proyecto tiene un grado de FRAGILIDAD MEDIO o ALTO, el Proyecto deberá contemplar con atención las CAUSAS que lo colocan en dicha situación.

(3) Resiliencia. *Este término se refiere al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener una unidad social frente al impacto de un peligro o amenaza. SE expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso.*

Ejemplo:

Baja resiliencia en los niveles del conocimiento. ...” Falta de investigaciones sobre impactos positivos de fenómenos extremos y su aprovechamiento (incremento en la flora, fauna o nuevas especies marinas)”... “...Escaso desarrollo del conocimiento acerca de los peligros potenciales y condiciones de vulnerabilidad, tanto a nivel local, como regional y nacional”.

LA RESILIENCIA de una UNIDAD SOCIAL frente al riesgo de una INUNDACION, se propone sea evaluada considerando las capacidades de los individuos y de sus organizaciones y Aprendizaje y puesta en práctica a Nuevas alternativas de desarrollo (evaluados en el sitio del Proyecto). De este modo la RESILIENCIA puede ser: BAJA, MEDIA O ALTA. Estos resultados deben de ser evaluados y contemplar con atención las CAUSAS que lo colocan en dicha situación.

c. Como evaluamos la Vulnerabilidad?

En los ítems 1.4.1, 1.4.2 y 1.4.3, se tienen las MATRICES DE DAÑOS elaboradas con el auxilio de la información recolectada en la zona del Estudio con las FICHAS DE CAMPO del ANEXO B. En estas Fichas en el trabajo de campo, también se ha tomado información sobre el “Grado de Exposición, Fragilidad y Resiliencia en las capacidades de los individuos y de sus organizaciones y Aprendizaje y puesta en práctica a Nuevas alternativas de desarrollo (evaluados en el sitio del Proyecto)”. En el caso de la RESILIENCIA LA PROPUESTA NO ES LIMITATIVA .

Con esta información se podrá conocer, según sea el caso:

“Los Beneficios de realizar el proyecto en las AREAS URBANAS, RURALES Y/O AGRICOLAS evaluadas y el “Grado de Exposición, Fragilidad y Resiliencia y definir le VULNERABILIDAD DE LA ZONA DEL PROYECTO.”

1.5. DELIMITACION DE LA POBLACION BENEFICIADA Y BENEFICIARIOS

LA POBLACION AFECTADA ESTARA DETERMINADA POR LAS ZONAS DE INUNDACION RESULTANTES DEL DIAGNOSTICO REALIZADO EN LA ZONA.

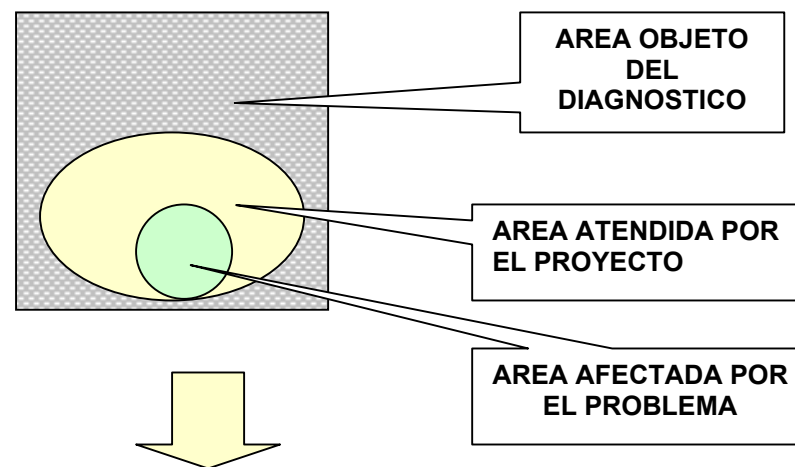
LA POBLACION UBICADA DENTRO DEL ÁREA DE LA INUNDACION REQUERIRA SERVICIOS DEL PROYECTO PARA OBTENER SEGURIDAD FRENTE A LA VULNERABILIDAD A LA INUNDACION.

CRITERIOS

1. SE DEBE DE PRECISAR EL NUMERO DE BENEFICIADOS CON EL PROYECTO.
2. EN EL CAMPO SE DEBE DE ESPECIFICAR CUALES SON LOS GRUPOS CON LOS QUE SE ELABORARA EL DIAGNOSTICO.
3. ESTOS GRUPOS SERAN LOS INTERLOCUTORES DIRECTOS QUE PROPORCIONARAN LOS DATOS Y ESTRATEGIAS DE TRABAJO.
4. ES INDISPENSABLE COMUNICARSE CON LOS DIRIGENTES Y AUTORIDADES DEL LUGAR.
5. LOS BENEFICIARIOS DEBEN DE PRONUNCIARSE SOBRE LA PRIORIDAD DE LA INTERVENCION.

LA PARTICIPACION DE LA POBLACION DEBERA TOMAR LOS LINEAMIENTOS ESTIPULADOS EN LA GUIA METODOLOGICA PARA LA IDENTIFICACION, FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE ASISTENCIA TECNICA.

ÍTEM II. 3 Y II.4, PAG 18 A LA 23.



LISTA DE PROBLEMAS ELABORADAS CON LA POBLACION.

1.6. UNIDAD FORMULADORA, EJECUTORA Y MARCO DE REFERENCIA¹¹

La **UNIDAD FORMULADORA del Proyecto** es la Institución que desarrolla el Estudio que resolverá el Problema de la Población afectada.

La **UNIDAD EJECUTORA del Proyecto**, es la Institución a cargo de financiar la Inversión del Proyecto. Esta Institución pueden ser:

Los Gobiernos Regionales, Gobiernos locales, Municipalidades, Grupo de Asociaciones Civiles, ONG y otras que apoyen la ejecución del proyecto.

MARCO DE REFERENCIA, será señalado en la Introducción del proyecto y debe de describir los **ALCANCES DEL PROYECTO** a ser desarrollado y la **POBLACION BENEFICIADA** por la intervención del mismo. También deberá mencionar las fortalezas y debilidades del lugar que será el punto de partida de los análisis.

¹¹ “ Guía Identificación, Formulación y Evaluación de PIP” – MINAG.

1.7. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

LOS RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO SON:

- 1. CONOCIMIENTO DE LOS NIVELES DE INUNDACION PARA PROBABILIDADES DE OCURRENCIA.**
- 2. ZONAS INUNDADAS Y CONOCIMIENTO DE LA VULNERABILIDAD DE LA ZONA A SER INUNDADAS.**
- 3. CONOCIMIENTO DE LOS PROBLEMAS DE LA POBLACION.**

MODULO 2. IDENTIFICACION DE PROYECTOS

2.1. Definición del PROBLEMA

- 2.1.1. Definiciones
- 2.1.2. Identificación del PROBLEMA CENTRAL
- 2.1.3. Análisis de las CAUSAS del PROBLEMA
- 2.1.4. Análisis de EFECTOS del PROBLEMA.
- 2.1.5. Elaboración del ARBOL CAUSAS Y EFECTOS.
- 2.1.6. Importancia de la CAUSA CRITICA

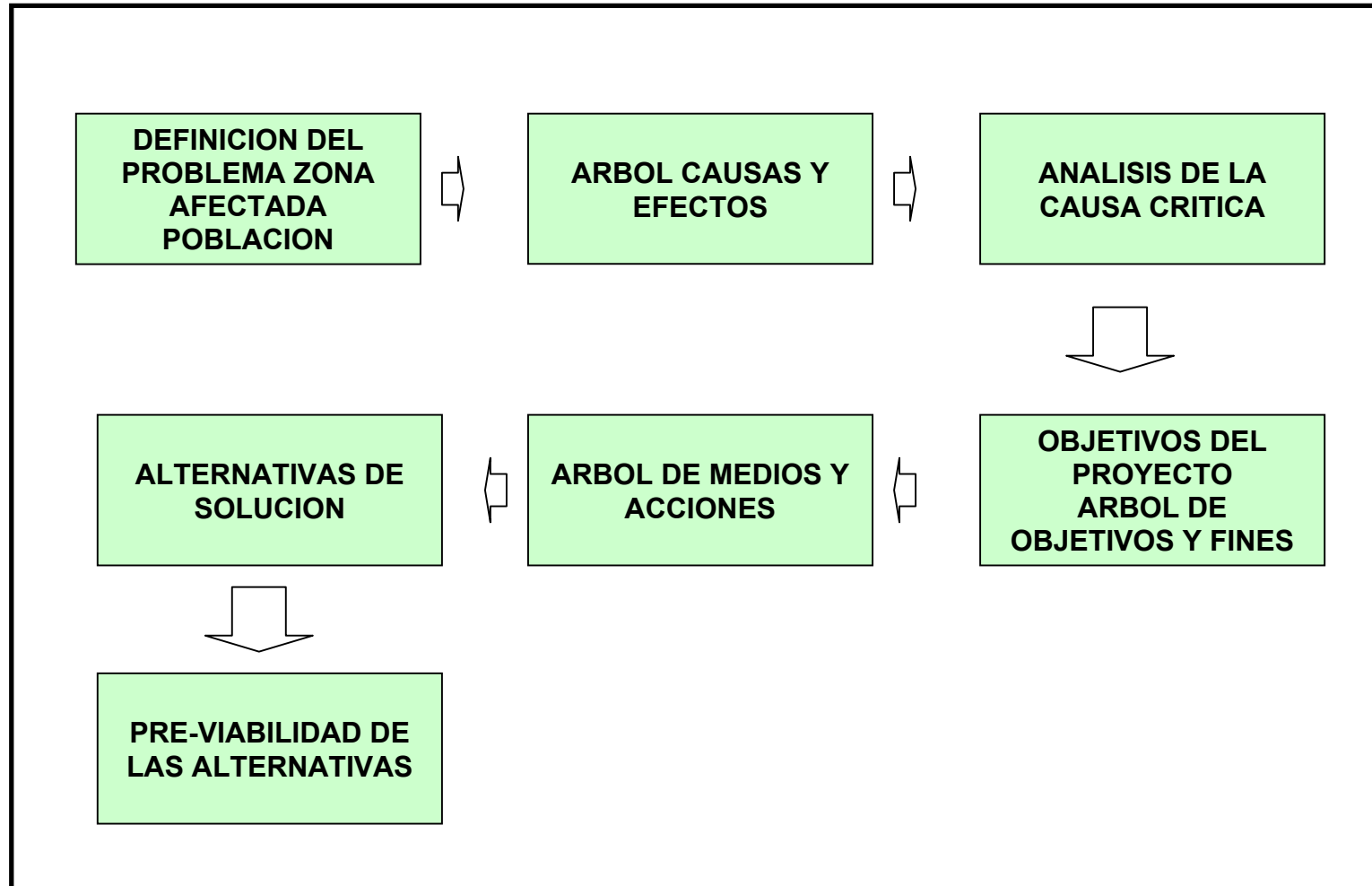
2.2. Definición del Proyecto

- 2.2.1. Definición de los OBJETIVOS, MEDIOS Y FINES.
- 2.2.2. Relación PROBLEMA CENTRAL y OBJETIVO CENTRAL
- 2.2.3. Elaboración del Árbol de MEDIOS Y FINES
- 2.2.4. Análisis de los MEDIOS FUNDAMENTALES para definir las ACCIONES
- 2.2.5. Análisis de las ACCIONES para la determinación de las ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

2.3 Definición de las ALTERNATIVAS DE SOLUCION

- 2.3.1. Combinación de Acciones y Alternativas de Solución.
- 2.3.2. Alternativas de Solución en la Cuenca Alta, Media y Baja.
- 2.3.3. Resultados de las ALTERNATIVAS DE SOLUCION.
- 2.3.4. Determinar la Pre-Viabilidad de las Alternativas.

ESQUEMA



MODULO 2. IDENTIFICACION DE PROYECTOS

2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

2.1.1. DEFINICIONES

IDENTIFICAR un Proyecto donde la Zona urbana, Agrícola o ambas, se encuentran en riesgo de ser inundadas frente a un evento de avenidas. En esta Sección, se debe de tomar en cuenta la información recolectada en la Sección del DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL, la cual consideró la recolección de información de campo a través de FICHAS (ANEXO B) .



RÍO PIURA (1983)

IDENTIFICACION DE PROYECTOS DE INUNDACION.

La ubicación de estos lugares debe de traer consigo un cuidadoso análisis de las ACCIONES a ser consideradas **PARA DAR A LA POBLACION LA SEGURIDAD** frente a eventos de avenidas que podrían producir una INUNDACION.

Del DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL, se tendrá la información sobre límites geográficos, administrativos y otros, Condiciones de accesibilidad, características generales del Área de Estudio, límites del Área de Estudio, Área de Influencia, Población de referencia, Población afectada, Población Objetivo, información técnica referida a los Recursos Hídricos de la zona, Datos de la Geomorfología, Geología, Materiales disponibles

2.1.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA CENTRAL.

Uno de los puntos más complejos de determinar en la fase de IDENTIFICACION de un Proyecto Inundaciones consiste en determinar el PROBLEMA CENTRAL, sus CAUSAS y EFECTOS que nos inducirá a plantear ACCIONES necesarias para lograr la SEGURIDAD de la Población urbana o rural y Áreas Agrícolas.

En el ámbito de la INUNDACION, el PROBLEMA CENTRAL de un Proyecto de Control y/o Protección de Inundaciones en Áreas Agrícolas y Urbanas podría ser:

. La ZONA URBANA es vulnerable ante la presencia de avenidas extremas, como consecuencia del desborde del río y activación de las quebradas.

. La Zona RURAL Y/O AGRICOLA es vulnerable ante la presencia de avenidas extremas, como consecuencia del desborde del río y activación de las quebradas.

. La Zona URBANA, RURAL Y AGRICOLA es vulnerable ante la presencia de avenidas extremas, como consecuencia del desborde del río y activación de las quebradas

Los indicadores para determinar la Vulnerabilidad de las Zona Urbana, Rural y/o Agrícola se detallan en ítem 1.4. Cada uno de estos PROBLEMAS tipificados es el resultado de analizar cuidadosamente la información recolectada en campo, resumida en las FICHAS DE CAMPO, MATRIZ DE DAÑOS y evaluar la VULNERABILIDAD. De este modo, las CAUSAS y EFECTOS del PROBLEMA CENTRAL también podrá ser reflejadas fácilmente.

2.1.3. ANALISIS DE CAUSAS DEL PROBLEMA

El **PROBLEMA CENTRAL** debe de ser determinado y conocer claramente que **ZONAS INVOLUCRA**, es decir, si solo involucra la **ZONA URBANA, RURAL Y/O AGRICOLA, O URBANA, RURAL Y/O AGRICOLA**. De esta forma será posible plantear una solución al Problema identificado. Se hace necesario encontrar las **CAUSAS DEL MISMO**. Pasos recomendados:

A. ELABORAR UNA LISTA DE POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA

A través de una lluvia de IDEAS plantear todas las CAUSAS posibles que ocasionas el problema Central. La lista de IDEAS no tiene que tener un orden específico y no se debe se rechazar ninguna. La participación de la Población será indispensable.

C. ARMAR EL ARBOL DE CAUSAS PRELIMINAR

Plasmar las CAUSAS clasificadas en el Árbol

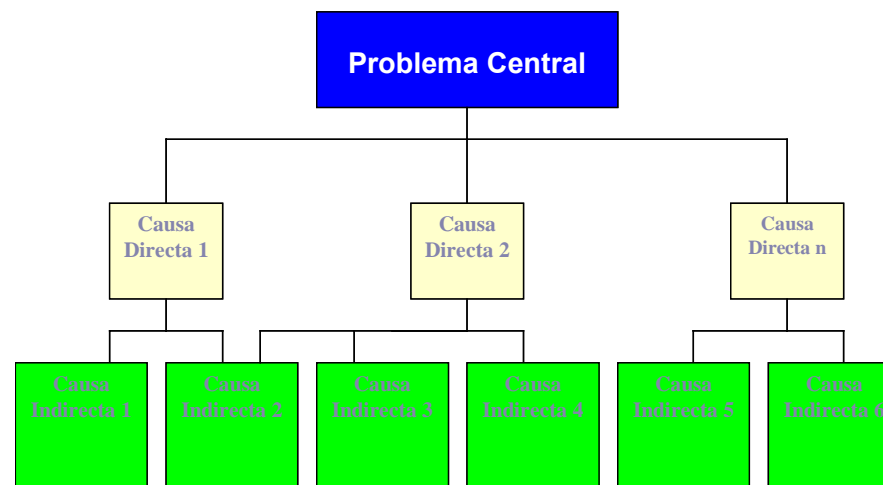
D. RELACIONES DE CAUSALIDAD

Las relaciones de causalidad deben de ser explicadas.

B. CLASIFICAR LAS CAUSAS

Del análisis del ítem A. se ha obtenido una relación de CAUSAS, estas deben de ser clasificadas para facilitar el análisis. Estas causas pueden ser:

1. Causas Directas
2. Causas Indirectas, relacionadas a otra causa superior.
3. Aquellas que NO son causas
4. Causas no relevantes o aquellas que el Proyecto no podrá solucionar.



2.1.3.A. LISTA PRELIMINAR DE CAUSAS DEL PROBLEMA

Ejemplo de CAUSAS para el caso:

La Zona URBANA, RURAL Y AGRICOLA es vulnerable ante la presencia de avenidas extremas, como consecuencia del desborde del río y activación de las quebradas

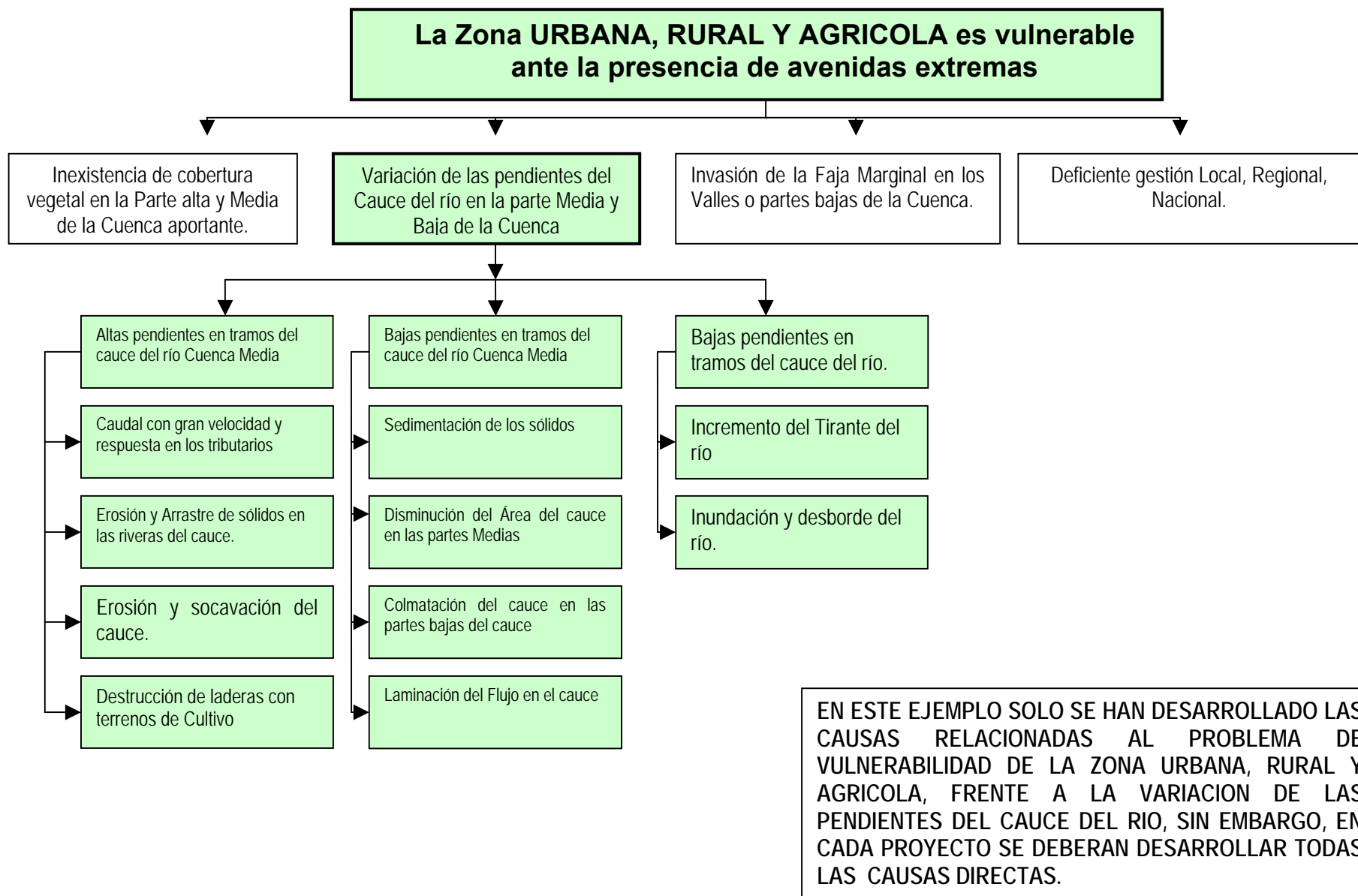
- . Inexistencia de la Cobertura vegetal en la Parte alta y Media de la Cuenca aportante.
- . Erosión en los tributarios del cauce del río en la parte alta y media de la Cuenca.
- . Erosión de las Riveras del río en la parte Baja del Valle.
- . Colmatación del Cauce del río en zonas de baja pendiente.
- . Incremento del TIRANTE DE AGUA en zonas de cauces estrechos y pendientes bajas en la parte media y baja de la cuenca.
- . Infraestructura de protección de Inundaciones en el cauce de los ríos construida en tramos parciales y sin criterio.
- . Invasión de la Faja Marginal en la parte baja del Valle.
- . Ausencia de un Plan de Ordenamiento territorial.

- . Ausencia de Sistemas de alarma en las diversas partes de la Cuenca.
- . Desconocimiento de los usuarios sobre las consecuencias de las inundaciones.
- . Deficiente gestión Local, Regional, Nacional.
- . Desinformación del rol de la Cobertura Vegetal en la cuenca.
- . Ocurrencia del fenómeno del Niño.
- . Ciclo Hidrológico.
- . Régimen de los ríos en el país.
- . Ineficiencia en la gestión del Agua para Inundaciones.
- . Escaso apoyo del gobierno en Temas de Protección y Control de Inundaciones.

2.1.3.B. CLASIFICAR LAS CAUSAS

CAUSAS DIRECTAS	I.	Inexistencia de cobertura vegetal en la Parte alta y Media de la Cuenca aportante.	II.	Variación de las pendientes del Cauce del río en la parte Media y Baja de la Cuenca	III.	Invasión de la Faja Marginal en los Valles o partes bajas de la Cuenca.	IV.	Deficiente gestión Local, Regional, Nacional.
CAUSAS INDIRECTAS	I.1 I.2 I.3	Inexistencia de Forestación. Inexistencia de coberturas Agronómicas Ausencia de estructuras que atenúen las velocidades del flujo en las partes altas y medias de la Cuenca.	II.1 II.2 II.3	Erosión y socavación del cauce. Sedimentación del cauce Incremento del Tirante de Agua	III.1 III.2	Ausencia de un Plan de Ordenamiento territorial. Crecimiento de la Población en forma desordenada	IV.1 IV.2 IV.3	Ausencia de Sistemas de Alerta. Ausencia de Planes de reubicación de la población frente a eventos extraordinarios que afectan a la población. Ausencia de Capacitación de los Pobladores frente a los peligros de la INUNDACION
NO SON CAUSAS	a. b.	Desinformación del rol de la Cobertura Vegetal. Falta de vías de comunicación.	No son causas relacionadas a la vulnerabilidad de INUNDACION					
SON CAUSAS PERO NO SON RELEVANTES	a.	Falta de apoyo del gobierno Central	Son causas del problema pero trascienden todo el efecto potencial que un proyecto pueda lograr, además de que forman parte de los lineamientos institucionales de la UNIDAD FORMULADORA.					

2.1.3.C. ARMAR EL ARBOL DE CAUSAS Y RELACIONES DE CAUSALIDAD La Zona URBANA, RURAL Y AGRICOLA



2.1.4. ANALISIS DE EFECTOS DEL PROBLEMA

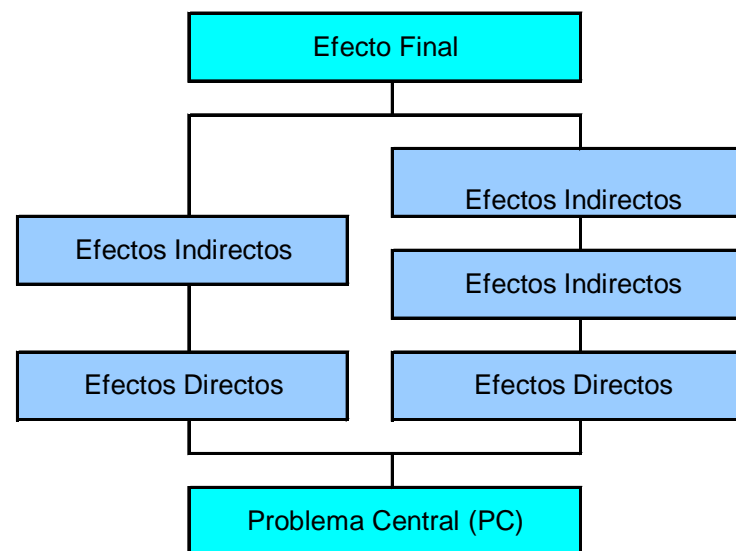
En el Análisis de los efectos del PROBLEMA se trata de explicar los sucesos ante la posibilidad de que el proyecto no sea implementado.

Los EFECTOS pueden ser INMEDIATOS, los que se pueden ser observados en corto tiempo.

Los EFECTOS POTENCIALES, los que tienen una lata probabilidad de ocurrencia

Los pasos para definir los efectos del PROBLEMA serán:

1. Elaborar una lista de posibles EFECTOS DEL PROBLEMA.
2. Clasificar los EFECTOS:
 - . Directos
 - . Indirectos, relacionados a otro efecto superior.
 - . Aquellos que NO son efectos.
 - . Efecto FINAL, aquel que asocia los efectos indirectos.



2.1.4.A LISTA PRELIMINAR DE EFECTOS DEL PROBLEMA

ZONA URBANA

- . Destrucción de la propiedad privada y pública.
- . Destrucción de los servicios básicos.
- . Destrucción de vías de comunicación.
- . Desabastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado.
- . Presencia de Epidemias y/o Enfermedades.
- . Presencia de accidentes y pérdidas de vidas humanas.
- . Pérdidas económicas en el Sector Privado y gubernamental.
- . Costo de Sustituir o reparar las propiedades dañadas.
- . Daños que reflejan el impacto del proyecto en el resto de la economía.
- . Costo de la evacuación, auxilio y rehabilitación.
- . Pérdidas por interrupción de la Industria, Comercios, otros.

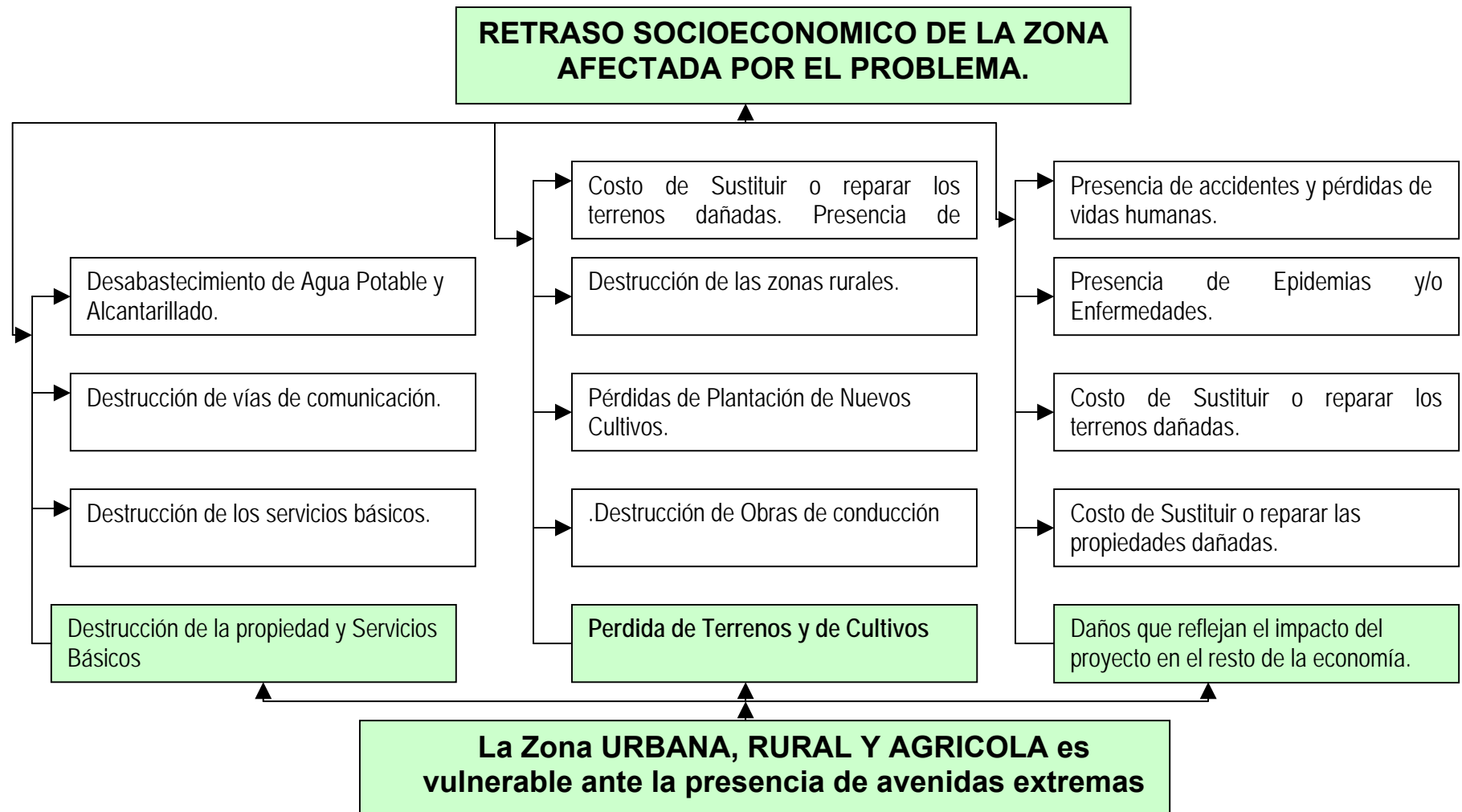
ZONA RURAL Y/O AGRICOLA

- . Destrucción de terrenos agrícolas
- . Destrucción de Obras de conducción.
- . Ruptura de Bocatomas.
- . Destrucción de las zonas rurales.
- . Destrucción de vías de comunicación.
- . Desabastecimiento de Agua.
- . Presencia de Epidemias y/o Enfermedades.
- . Presencia de accidentes y pérdidas de vidas humanas.
- . Costo de Sustituir o reparar los terrenos dañadas.
- . Pérdidas de Plantación de Nuevos Cultivos.

2.1.4.B. CLASIFICAR LOS EFECTOS

EFFECTOS DIRECTAS	I.	Destrucción de la propiedad y Servicios Básicos	II.	Perdida de Terrenos y de Cultivos	III.	Daños que reflejan el impacto del proyecto en el resto de la economía.
EFFECTOS INDIRECTAS	I.1 I.2 I.3	.Destrucción de los servicios básicos. .Destrucción de vías de comunicación. .Desabastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado.	II.1 II.2 II.3 II.4 II.5 II.6 II.7	.Costo de Sustituir o reparar los terrenos dañadas. .Pérdidas de Plantación de Nuevos Cultivos. .Destrucción de Obras de conducción. .Ruptura de Bocatomas. .Destrucción de las zonas rurales. . Destrucción de vías de comunicación. . Desabastecimiento de Agua.	III.1 III.2 III.3 III.4 III.5	.Costo de Sustituir o reparar las propiedades dañadas. .Costo de Sustituir o reparar los terrenos dañadas. .Presencia de Epidemias y/o Enfermedades. .Presencia de accidentes y pérdidas de vidas humanas.
NO SON EFECTOS	a. b.	Inmigración Crecimiento en la Población	No son efectos ya que se suscitan con o sin presencia del PROBLEMA.			
EFFECTOS FINAL	a.	Retaso Socioeconómico de la Zona afectada por el PROBLEMA	Este EFECTO FINAL puede entender como lo que se esperaría en el largo plazo de no desarrollarse proyecto alguno			

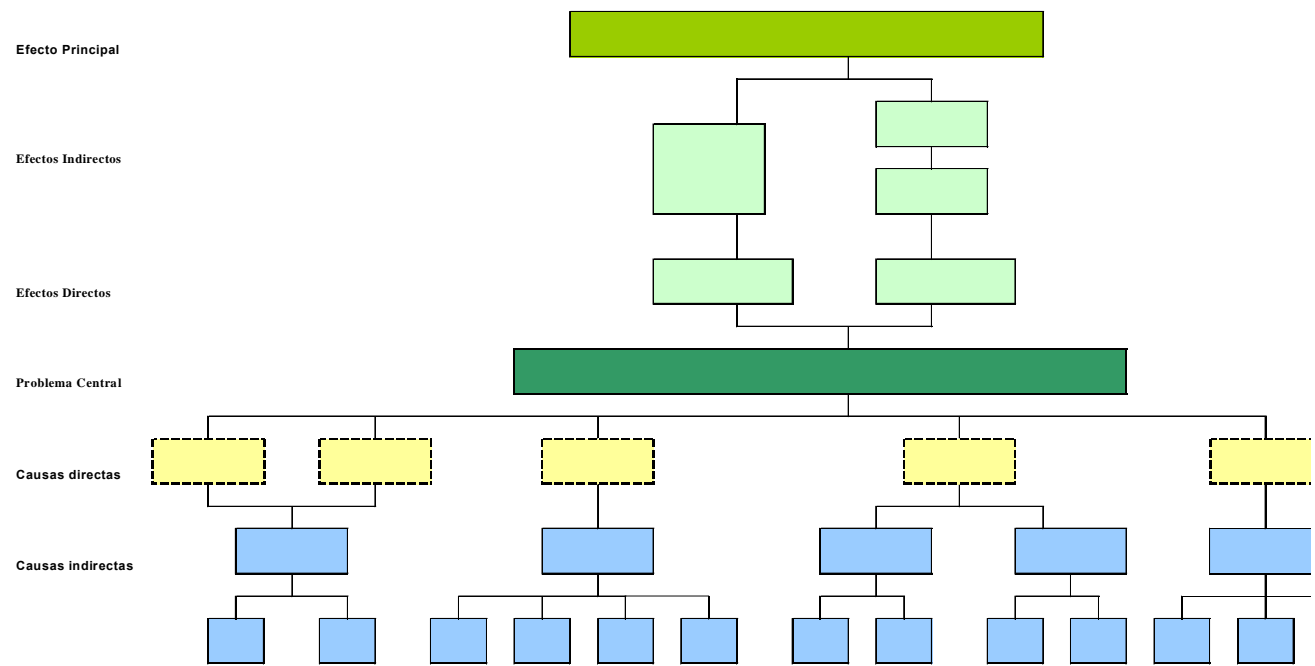
2.1.4.C ARMAR EL ARBOL DE EFECTOS



2.1.5. ELABORACION DEL ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS

El Arbol de CAUSAS Preliminar y el Arbol de EFECTOS Preliminar se deben de unir en uno solo.

EL ARBOL PRESENTADO DEBERA SER LO SUFICIENTEMENTE CLARO DE TAL FORMA QUE LOS EVALUADORES PUEDAN LLEGAR A CONCLUSIONES IMPORTANTES A PARTIR DE EL.



2.1.6. IMPORTANCIA DE LA CAUSA CRITICA

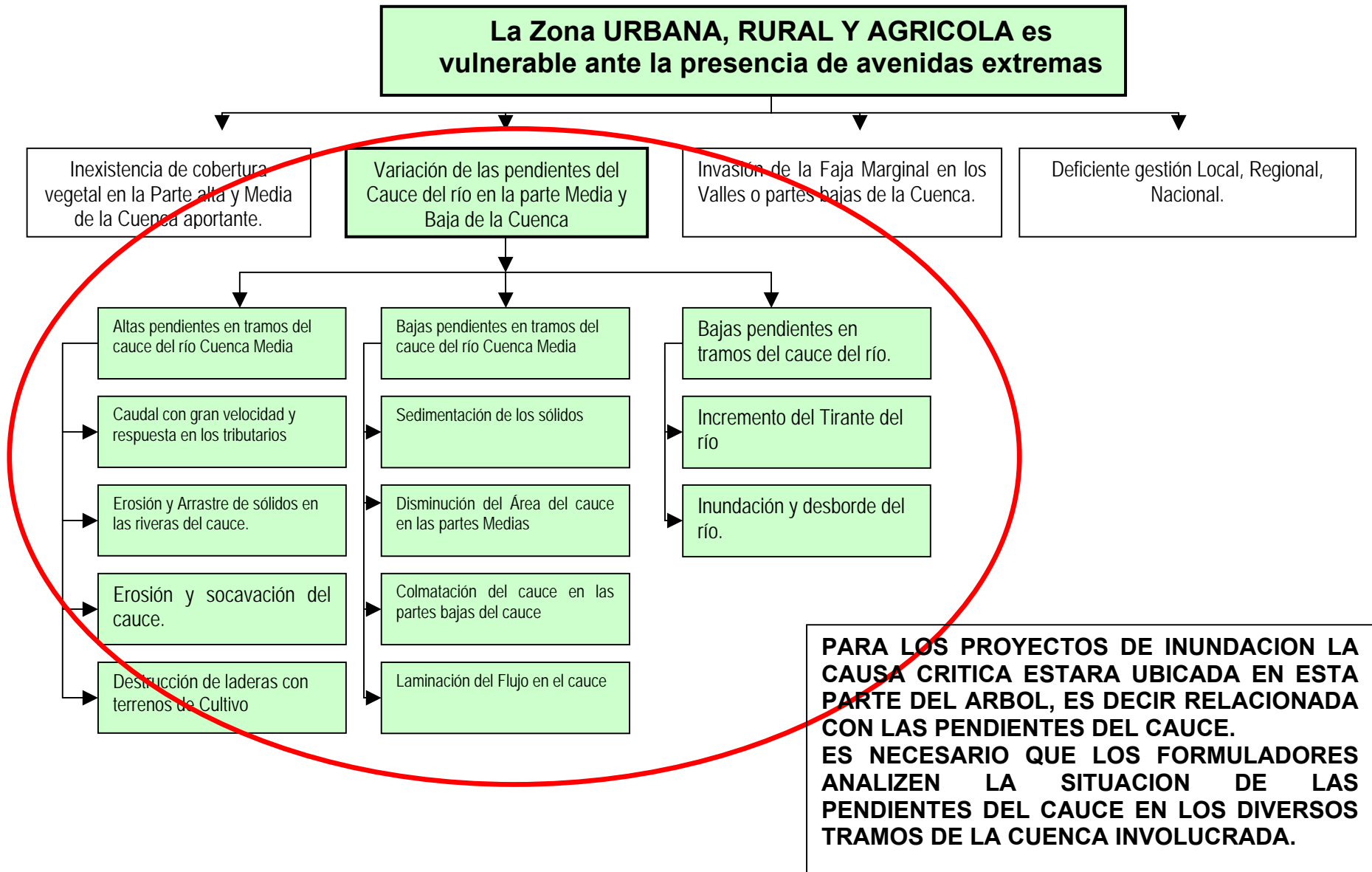
CAUSA CRITICA: AQUELLA QUE SE CONSTITUYE COMO PRINCIPAL FACTOR LIMITANTE

Todo Proyecto de Inversión Pública debe de ser diseñado para lograr el control de la causa crítica, a pesar de no controlar las otras causas identificadas.

EN EL CASO DE PROYECTOS DE INUNDACION, ES DE SUMA IMPORTANCIA LA REALIZACION DE UN BUEN DIAGNOSTICO, DETERMINANDO LAS ZONAS DE INUNDACION GENERADAS POR LA OCURRENCIA DE TIRANTES QUE CORRESPONDEN A DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO. EN CADA SITUACION ES NECESARIO DETERMINAR LA CAUSA CRITICA.

Se deberá señalar la severidad de la causa crítica, para lo cual será necesario el uso de indicadores comparativos de los factores críticos bajo análisis con los de otra zona o región, de similares características donde se obtienen mejores resultados. Por ejemplo, si la causa crítica fuera **“Variación de las pendientes del Cauce del río”**, se debe mostrar un **comparativo de rendimientos**.

EJEMPLO ANALISIS DE LA CAUSA CRITICA



2.2. DEFINICION DEL PROYECTO

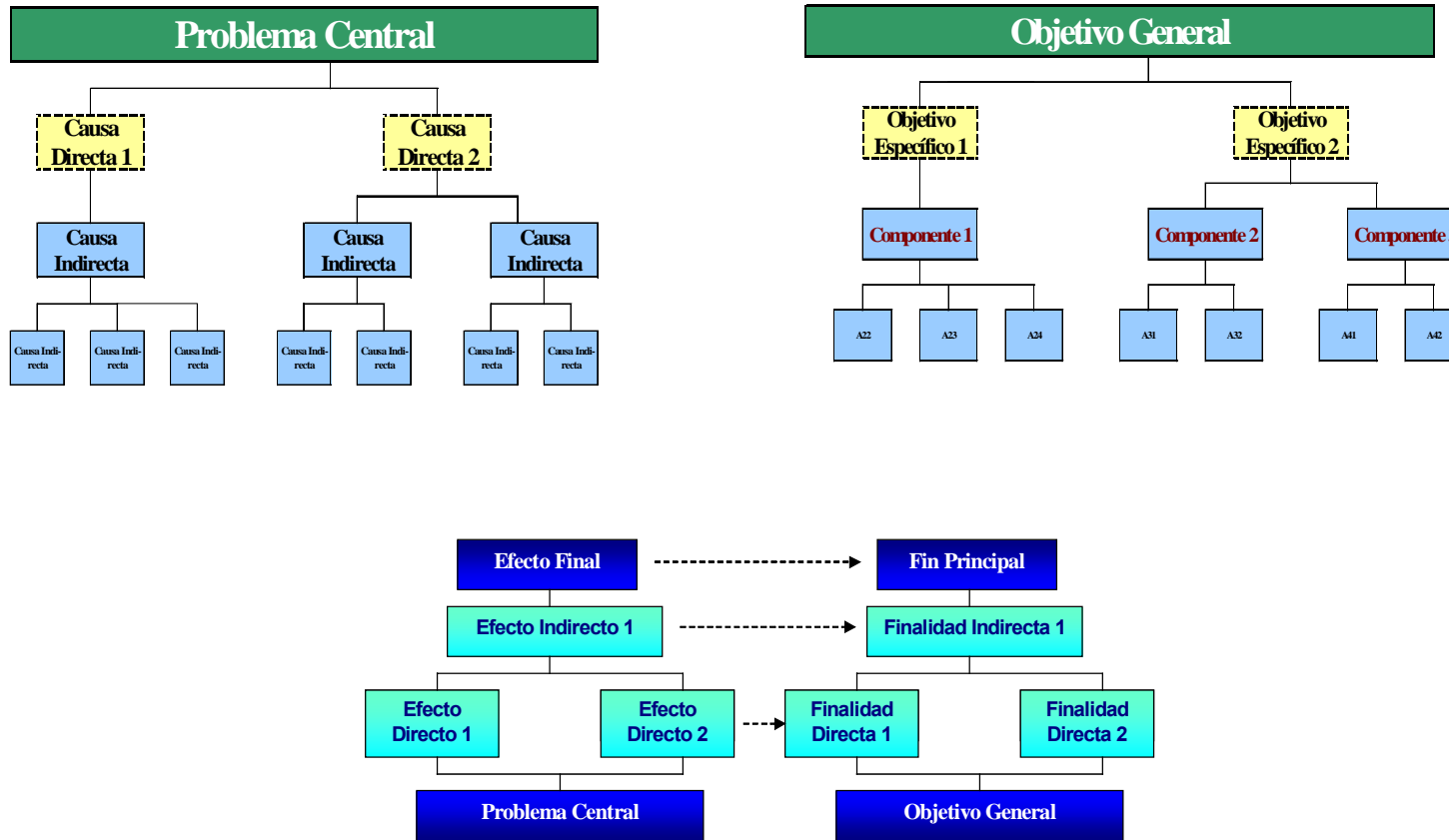
2.2.1. DEFINICION DEL OBJETIVOS, MEDIOS Y FINES

Del Árbol de Problemas se deriva la definición del **OBJETIVO CENTRAL, MEDIOS Y FINES** del Proyecto de Inundaciones. El **OBJETIVO CENTRAL**, es el lado opuesto al **PROBLEMA CENTRAL**, es decir, el problema solucionado. El **OBJETIVO CENTRAL**, normalmente es único. Los **MEDIOS y FINES son las metas que se deben de alcanzar para solucionar el PROBLEMA CENTRAL**. Los **Fines** derivan del análisis de los efectos del **PROBLEMA CENTRAL** y los **MEDIOS** derivan del análisis de las **CAUSAS**.

OBJETIVOS:

- . **PROTECCION DE LAS ÁREAS URBANA EN RIESGO DE INUNDACION**
- . **PROTECCION DE LAS ÁREAS RURALES Y/O AGRICOLAS EN RIESGO DE INUNDACION.**
- . **COMBINACION DE ELLAS**

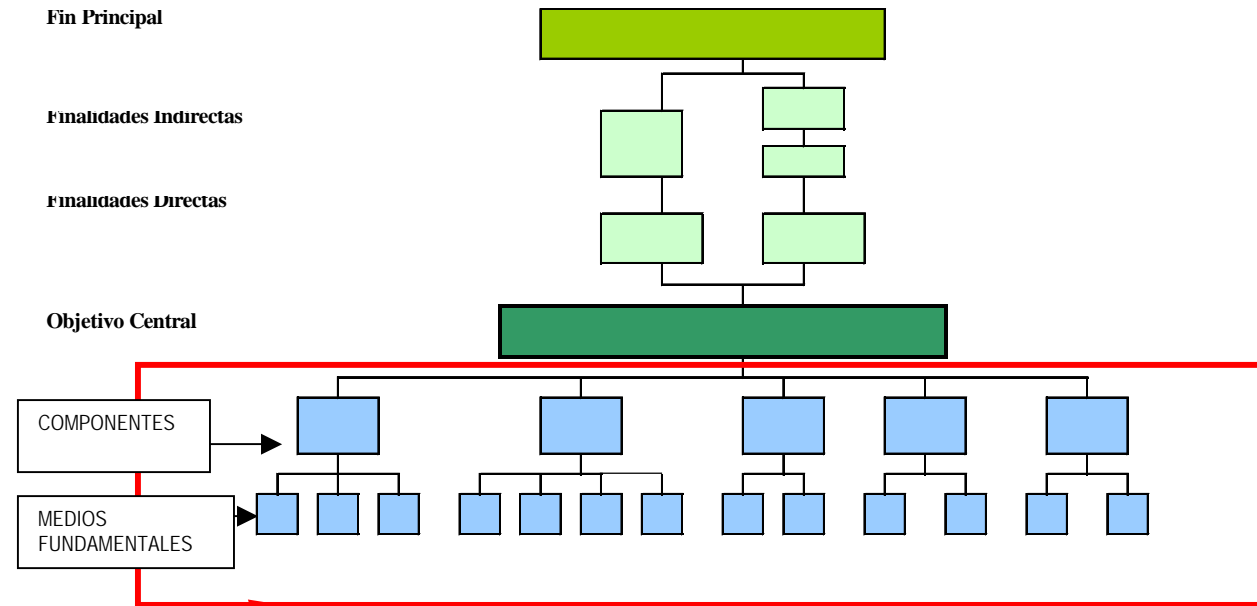
2.2.2. RELACION PROBLEMA CENTRAL Y OBJETIVO CENTRAL



2.2.3. ELABORACION DEL ARBOL DE MEDIOS Y FINES

Se debe de elaborar el Árbol de Medios y Fines, tal como se elabora el El Árbol de CAUSAS y EFECTOS.

EL ARBOL PRESENTADO DEBERA SER LO SUFICIENTEMENTE CLARO DE TAL FORMA QUE LOS EVALUADORES PUEDAN LLEGAR A CONCLUSIONES IMPORTANTES A PARTIR DE EL.



De los Medios Fundamentales se obtienen las ACCIONES

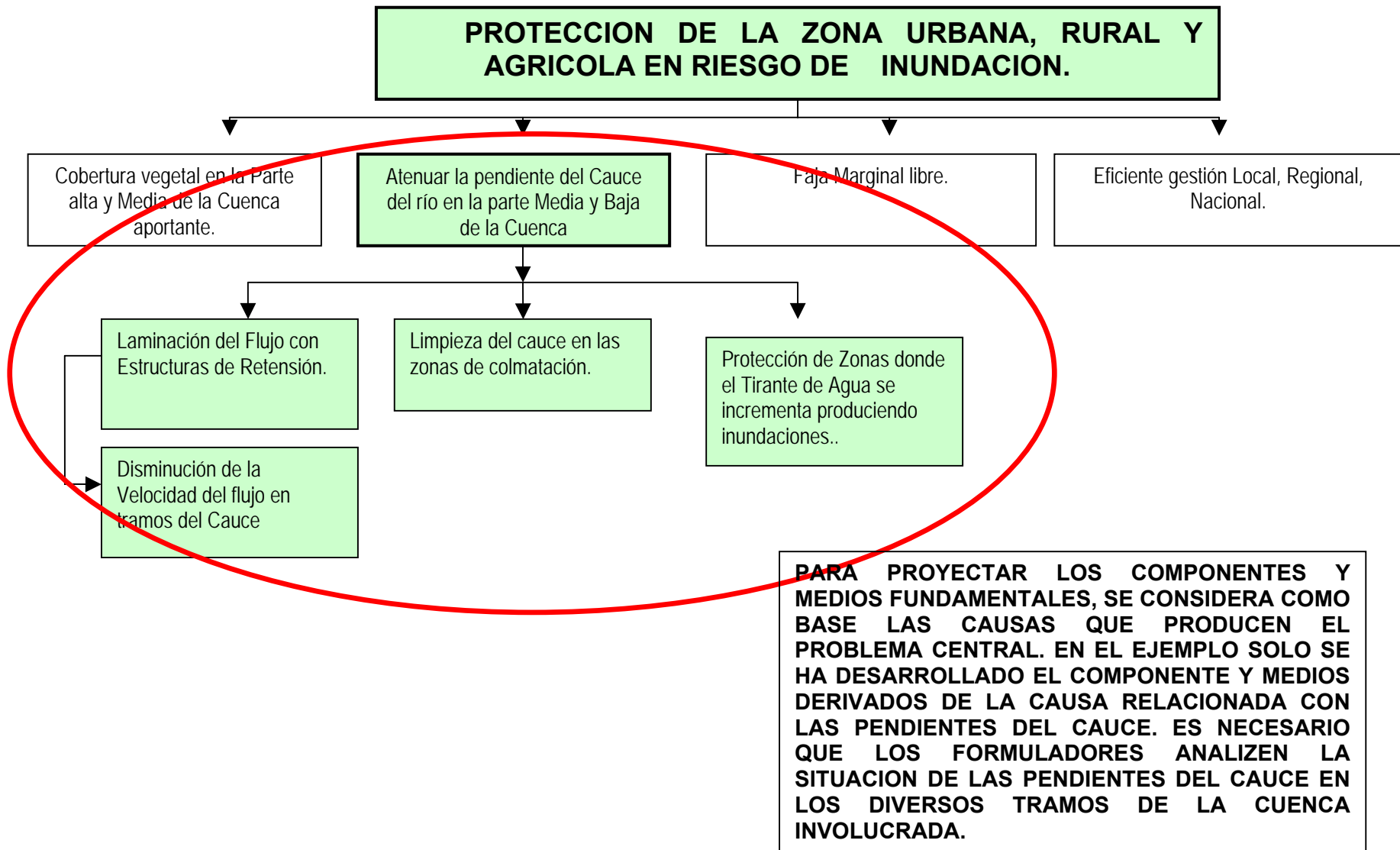


De la Combinación de ACCIONES se obtienen las ALTERNATIVAS DE SOLUCION

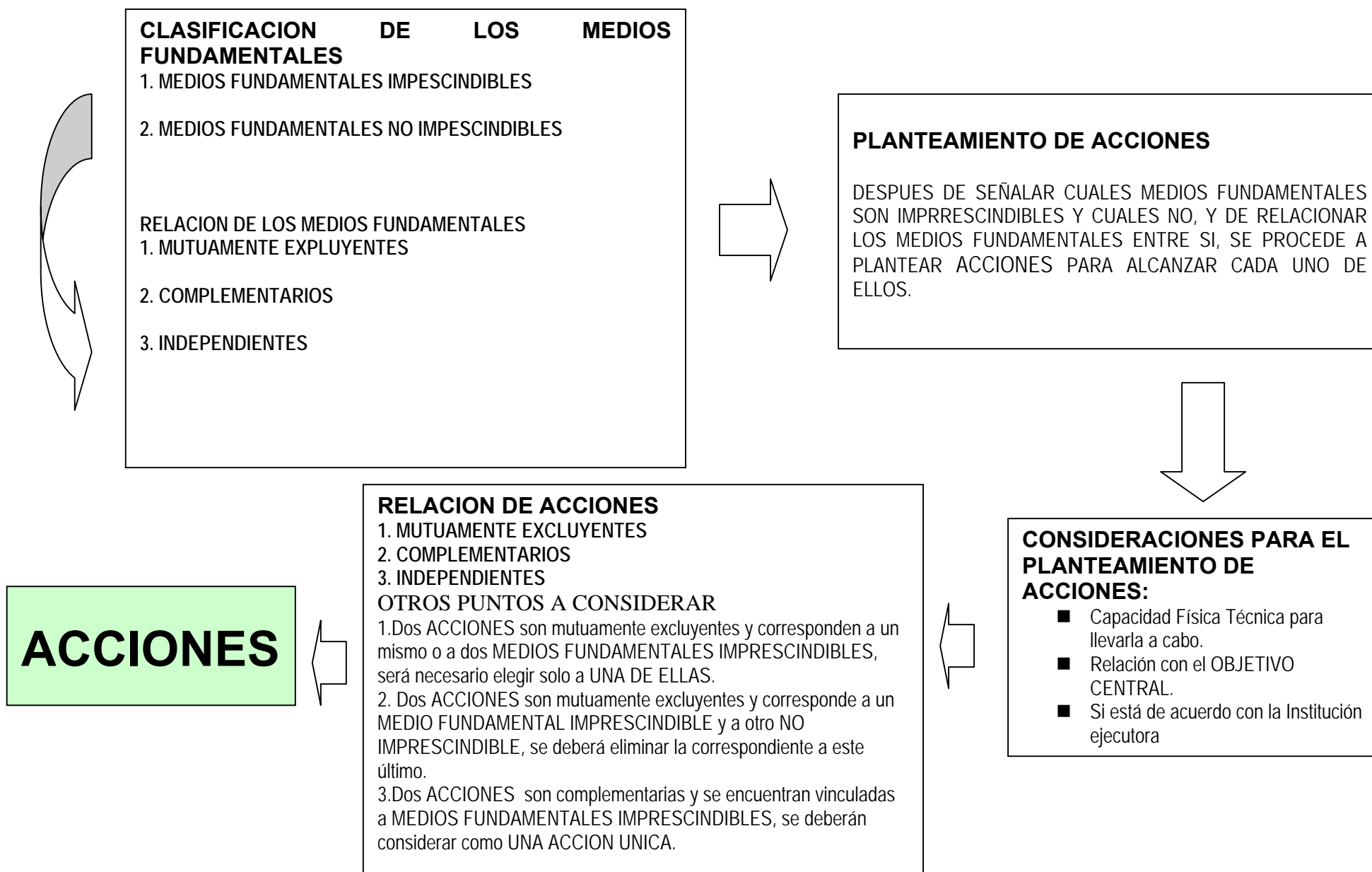


CADA NIVEL DE INUNDACION TENDRA 1, 2 O MAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

EJEMPLO COMPONENTES Y MEDIOS FUNDAMENTALES

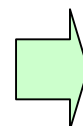
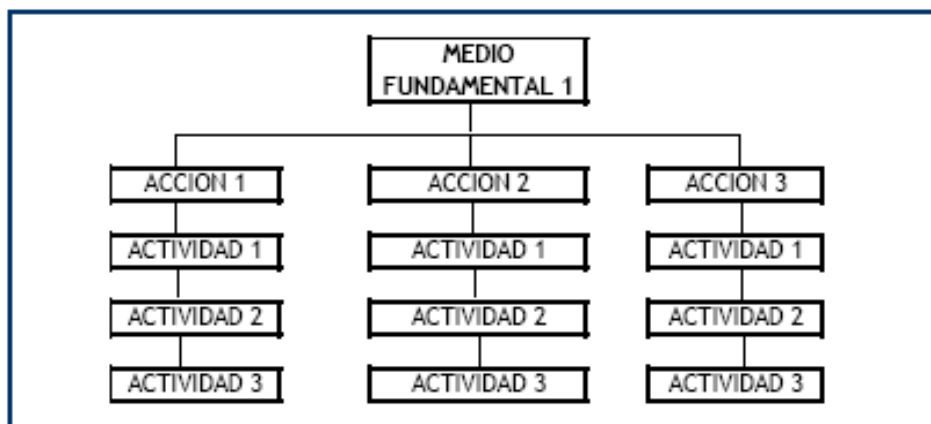


2.2.4. ANALISIS DE LOS MEDIOS FUNDAMENTALES PARA DEFINIR LAS ACCIONES



2.2.5. ANALISIS DE LAS ACCIONES PARA LA DEFINICION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

TAL COMO SE HA INDUCADO EN EL ÍTEM ANTERIOR, EN BASE AL ANALISIS DE LOS MEDIOS FUNDAMENTALES DEL ARBOL DE OBJETIVOS SE DEFINEN LAS ACCIONES, LAS MISMAS QUE TAMBIEN DEBE DE SER ANALIZADAS Y DEFINIDAS CON LA FINALIDAD DE ALCANZAR EL OBJETIVO CENTRAL. LAS ACCIONES DEFINIDAS ESTAN DIRECTAMENTE RELACIONADAS CON LA CONSTRUCCION DE LAS **ALTERNATIVAS DE SOLUCION DEL PROBLEMA.**



SE DEBE DE CONSIDERAR QUE CADA NIVEL DE INUNDACION, DEFINIDO PARA CADA PERIODO DE RETORNO, TENDRA ACCIONES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

PARA EL PLANTEAMIENTO DE LAS ACCIONES, ES IMPORTANTE REVISAR PREVIAMENTE LOS DOCUMENTOS DE ENTIDADES DE LA LOCALIDAD QUE HAYAN EFECTUADO ESTUDIOS DE PREINVERSION PARA PROYECTOS SIMILARES, ASI COMO ESCICHA LA OPINUION DE LOS EXPERTOS DE LA LOCALIDAD.

EJEMPLO DE ACCIONES

PARTE ALTA DE LA CUENCA:

Medidas No Estructurales (ANEXO D).
Medidas Estructurales Protección Quebradas.
(ANEXO D)

PARTE MEDIA DE LA CUENCA:

Medidas No Estructurales (ANEXO D).
Medidas Estructurales en las Quebradas (ANEXO D).
Medidas Estructurales de Protección del Cauce
(ANEXO D).
Capacitación de Pobladores
Habilitación de Centros de Emergencia
Ordenamiento territorial.

PARTES BAJA DEL VALLE EN LA CUENCA:

Medidas No Estructurales. (ANEXO D)
Medidas Estructurales en las Quebradas. (ANEXO D)
Medidas Estructurales de Protección del Cauce.
(ANEXO D)
Capacitación de Pobladores
Habilitación de Centros de Emergencia
Ordenamiento territorial.

Observación

- **A PARTIR DE LAS ACCIONES DETERMINADAS EN EL ARBOL DE MEDIOS Y ACCIONES, SE CONSTRUIRAN LAS POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA IDENTIFICADO. CADA ALTERNATIVA DE SOLUCION PODRA ESTAR FORMADA POR UNA O MAS ACCIONES.**
- **LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION SON OPCIONES PARA SOLUCIONAR UN PROBLEMA A TRAVES DE LA EJECUCION DE UN CONJUNTO DE ACCIONES. NO SE CONSIDERARAN COMO ALTERNATIVAS DE SOLUCION DISTINTAS EL LLEVAR A CABO UNA ACTIVIDAD DE INFRAESTRUCTURA UNICAMENTE CAMBIANDO LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION YA QUE ESTAS CONSTITUYEN DISTINTAS OPCIONES TECNOLOGICAS.**
- CADA ALTERNATIVA DE SOLUCION DEBE DE CONTENER PÒR LO MENOS UNA ACCION VINCULADA CON CADA UNO DE LOS MEDIOS FUNDAMENTALES IMPRESCINDIBLES QUE NO SEAN MUTUAMENTE EXCLUYENTES.
- QUE, DEBERAN PROPONERSE POR LO MENOS, TANTAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION COMO MEDIOS FUNDAMENTALES IMPRESCINDIBLES MUTUAMENTE EXCLUYENTES HAYAN.
- QUE SI EXISTEN ACCIONES MUTUAMENTE EXCLUYENTES VINCULADAS CON UN MISMO MEDIO FUNDAMENTAL, DACA UNA DE BE DE INCLUIRSE EN ALTERNATIVAS DE SOLUCION DIFERENTES.
- DE ESTA MANERA, SE DEFINEN LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION QUE SERAN FORMULADOS Y EVALUADOS. ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE ELLOS DEBEN DE CONTENER AL MENOS UNA ACCION CUALITATIVAMENTE DIFERENTE.
- FINALMENTE, DEBEN DE DESCRIBIRSE BREVEMENTE CADA UNA DE ESTAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION CONSIDERANDO LO SUPUESTOS EL DIAGNOSTICO.

2.3. DEFINICION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

2.3.1. COMBINACION DE ACCIONES Y LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

LA COMBINACION DE ACCIONES DAN COMO RESULTADO LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION LAS QUE SERAN ANALIZADAS PARA CADA NIVEL DE INUNDACION DETERMINADO PARA CADA PERIODO DE RETORNO

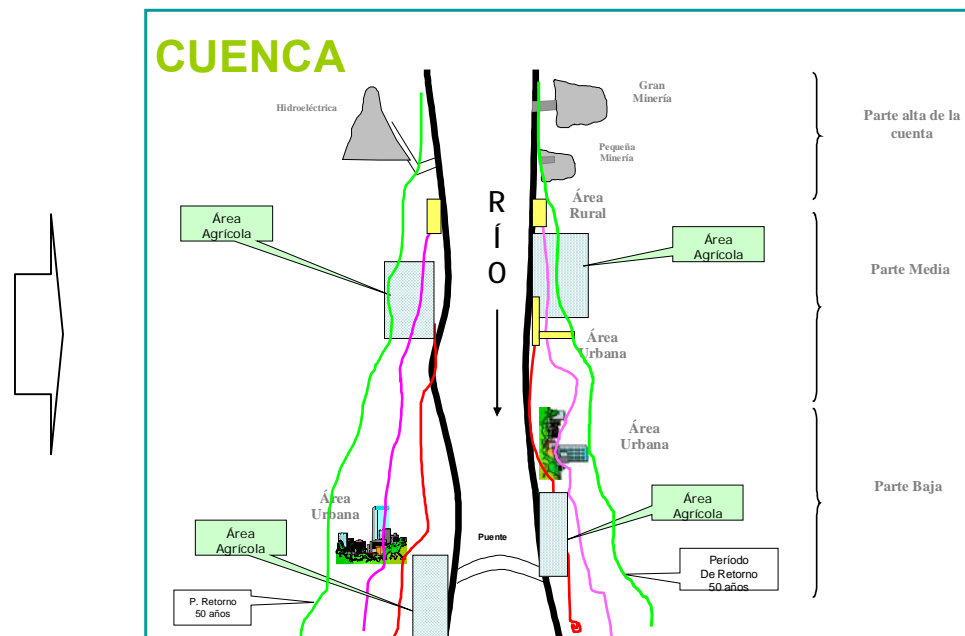
LOS NIVELES DE INUNDACION SON DETERMINADOS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

ZONAS URBANAS

Períodos de Retorno analizados
25,50,100

ZONAS RURALES Y/O AGRICOLAS

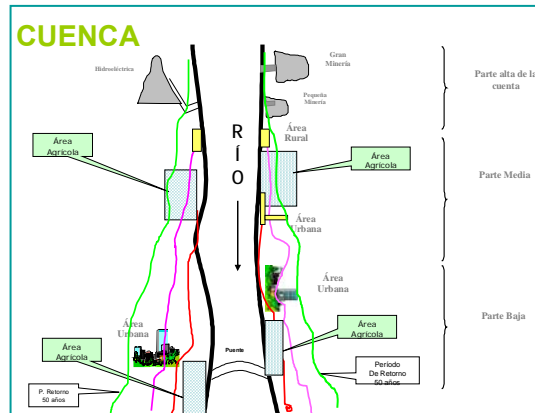
Períodos de Retorno analizados
10,25,50



2.3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCION EN LA CUENCA ALTA, MEDIA Y BAJA

Acciones Integrales de Control y/o Protección para Poblaciones Afectadas por inundaciones en una Cuenca que deben de ser analizadas para cada nivel de inundación. La combinación de las Acciones darán las ALTERNATIVAS DE SOLUCION. CADA NIVEL DE INUNDACION TENDRA SU(S) ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

ZONAS DE INUNDACION PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO



ZONAS URBANAS

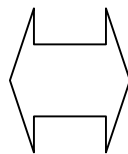
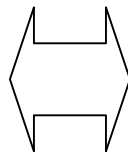
Períodos de Retorno analizados
25,50,100

ZONAS RURALES

Períodos de Retorno analizados
10,25,50

ZONAS AGRICOLAS

Períodos de Retorno analizados
10,25,50



PARTE ALTA DE LA CUENCA:

Medidas No Estructurales (ANEXO D).
Medidas Estructurales Protección Quebradas.
(ANEXO D)

Área Rural

Área Rural, Urbana, Agrícola

PARTE MEDIA DE LA CUENCA:

Medidas No Estructurales (ANEXO D).
Medidas Estructurales en las Quebradas (ANEXO D).
Medidas Estructurales de Protección del Cauce
(ANEXO D).
Capacitación de Pobladores
Habilitación de Centros de Emergencia
Ordenamiento territorial.

Área Rural, Urbana,
Agrícola

PARTES BAJA DEL VALLE EN LA CUENCA:

Medidas No Estructurales. (ANEXO D)
Medidas Estructurales en las Quebradas. (ANEXO D)
Medidas Estructurales de Protección del Cauce.
(ANEXO D)
Capacitación de Pobladores
Habilitación de Centros de Emergencia
Ordenamiento territorial.

La combinación de ACCIONES en diversas partes de la CUENCA, nos darán las ALTERNATIVAS DE SOLUCION

2.3.3. RESULTADOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION

PERIODO DE RETORNO	UBICACIÓN DEL PROYECTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCION Zona urbana (Combinación de Acciones)	ALTERNATIVAS DE SOLUCION Zona Rural y/o Agrícola (Combinación de Acciones)
10	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	-	ALTERNATIVA DE SOLUCION 1, 2 ó MAS
25	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA DE SOLUCION 1, 2 ó MAS	ALTERNATIVA DE SOLUCION 1, 2 ó MAS
50	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA DE SOLUCION 1, 2 ó MAS	ALTERNATIVA DE SOLUCION 1, 2 ó MAS
100	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA DE SOLUCION 1, 2 ó MAS	-

CON LOS NIVELES DE INUNDACION DETERMINADOS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO, SE OBTENDRAN UNA O MAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION, LAS QUE DEBEN DE SER FORMULADAS Y EVALUADAS.

2.3.4. DETERMINAR LA PRE-VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS

Una vez que se cuenta con las **ALTERNATIVAS DE SOLUCION DISEÑADAS**, se debe determinar la **PRE-VIABILIDAD** de cada una de ellas para continuar el análisis únicamente de aquellas que puedan ser realmente llevadas a cabo

■ **A. CAPACIDAD FISICA Y TECNICA DE SER LLEVADA A CABO.**

En este punto se busca depurar aquellas alternativas difíciles de implementar o aquellas que están fuera de presupuesto. Lo que se requiere es que se analice las posibilidades y limitaciones para implementar la solución al problema.

■ **B. INTENTO DE SOLUCIONES ANTERIORES.**

Se debe de señalar si en el Área atendida por el proyecto o áreas vecinas se ha realizado intervenciones para solucionar un problema o se ha ejecutado Proyectos de Inversión Pública del mismo tipo, indicando el desenvolvimiento que tuvieron y la situación en que se encuentran. Por otro lado, si no hubo ningún intento de solución es necesario indicar el por qué.

■ **C. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA.**

Las posibles formas de solucionar el problema deben de solucionarse con los lineamientos de la institución que presenta el proyecto y de la institución que lo ejecuta, de lo contrario, pararía al ámbito de otras instituciones y serían éstas responsables de solucionarlo.

Cabe resaltar que no es necesario que el problema se encuentre directamente vinculado con los lineamientos, sino que las posibles soluciones se encuentren dentro del campo de acción de la institución ejecutora. Por ello, es de suma importancia conocer los límites de ésta.

MODULO 3. FORMULACION DE PROYECTOS

3.1. ANALISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA

- 3.1.1. Horizonte del proyecto
- 3.1.2. Análisis de Demanda para diferentes Niveles de Inundación.
- 3.1.3. Demanda Proyectada.
- 3.1.4. Análisis de la Oferta Existente.
- 3.1.5. Determinación de la Oferta
- 3.1.6. Estimación de la Oferta Optimizada
- 3.1.7. Balance o Demanda Insatisfecha.
- 3.1.8. Población Beneficiada.

3.2. PROGRAMACION DE ALTERNATIVAS

- 3.2.1 Cronograma de Acciones

3.3 COSTOS DEL PROYECTO

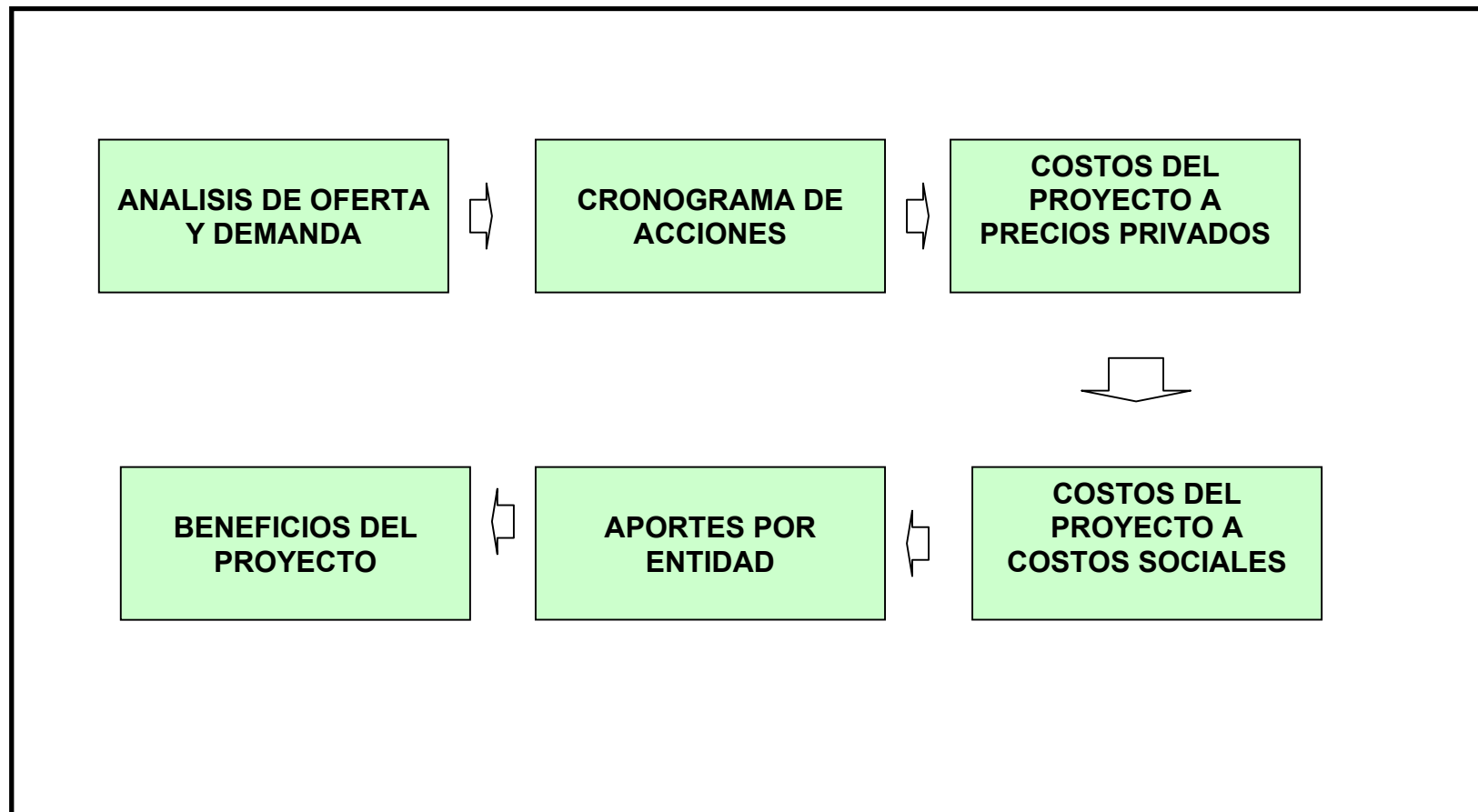
- 3.3.1. Costos del Proyecto

- 3.3.2. Costos a Precios Privados.
- 3.3.3. Costos de las Alternativas a Precios Privados
- 3.3.4. Partidas a ser consideradas en las Alternativas a Precios Privados
- 3.3.5. Costos de las Alternativas a Precios Privados a lo largo del Horizonte de Evaluación.
- 3.3.6. Costos sin Proyecto
- 3.3.7. Costos Incrementales a Precios Privados.
- 3.3.8. Alternativas analizadas y Costos Incrementales a Precios Privados
- 3.3.9. Costos a Precios Sociales

3.4 BENEFICIOS DEL PROYECTO

- 3.4.1. Beneficios sin Proyecto
- 3.4.2. Beneficios con Proyecto o Costos Evitados por realizar el Proyecto
- 3.4.3. Beneficios con Proyecto o Costos Evitados en cada Período de Retorno.
- 3.4.4. Beneficios Incrementales

ESQUEMA



MODULO 3. FORMULACION DE PROYECTOS

3.1. ANALISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA

3.1.1. HORIZONTE DEL PROYECTO¹²

En el ANEXO SNIP-09 PARAMETROS DE EVALUACION, La recomendación del SNIP, es un período de evaluación no mayor de 10 años, sin embargo, la DGPM podrá aceptar otro horizonte de evaluación cuando éste sea técnicamente sustentado y cuente con la opinión favorable de la OPI responsable de la evaluación del PIP.

Para el caso de Proyectos de Control de Inundaciones, se han realizado y validado evaluaciones con diversos Proyectos, lo que ha permitido recomendar en las evaluaciones, el Horizonte de Evaluación de 25, 50 y 100 años, para el caso de Proyectos de Control de Inundaciones ubicados en Zonas Urbanas y 10, 25 y 50 años, para el caso de proyectos ubicados en Zonas Rurales y/o Agrícolas.

Referencia Ítems 1.3.7, 1.4 y 4.1.3.

El Horizonte del Proyecto seleccionado debe de incluir las fases de INVERSION y POST INVERSION. La Fase de INVERSION se refiere a los Estudios de los Expedientes Técnicos elaborados previos a la Obra, la Construcción y capacitación para la Operación de la Obra. La Fase de POST-INVERSION se refiere a la Operación y mantenimiento de la Obra.

¹²Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de PIP del Sector Agrario. J.EScobal.MEF-1999

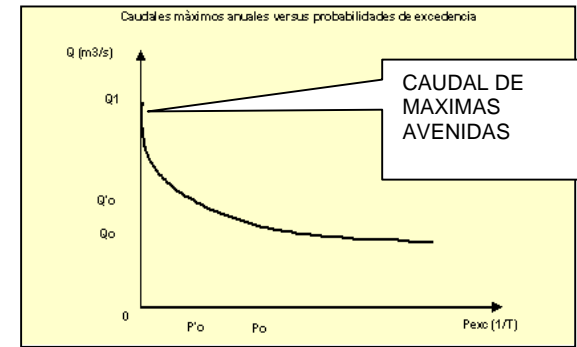
3.1.2. ANALISIS DE LA DEMANDA PARA DIFERENTES NIVELES DE INUNDACION.

La Demanda de Bienes y Servicios que son requeridos para dar seguridad a la Población Urbana, Rural o Zona Agrícola, está definida por los Niveles de los Tirantes de agua resultado de los Caudales de Máximas Avenidas analizadas para las Probabilidades de Ocurrencia de cada caso. Ver Ítems 1.3.7, 1.4 y 4.1.3.

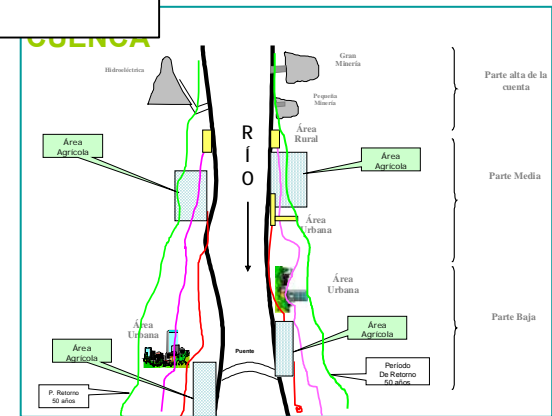
El factor condicionante de la Demanda es el Caudal Máximo de Avenidas Analizado para diversos Períodos de Retorno (T) ó Probabilidades de Ocurrencia (1/T) y con los cuales se han determinado los niveles de inundación y la necesidad de servicios requeridos para dar seguridad a la Población en riesgo de ser afectada por dicha Inundación. (MODULO 1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION)

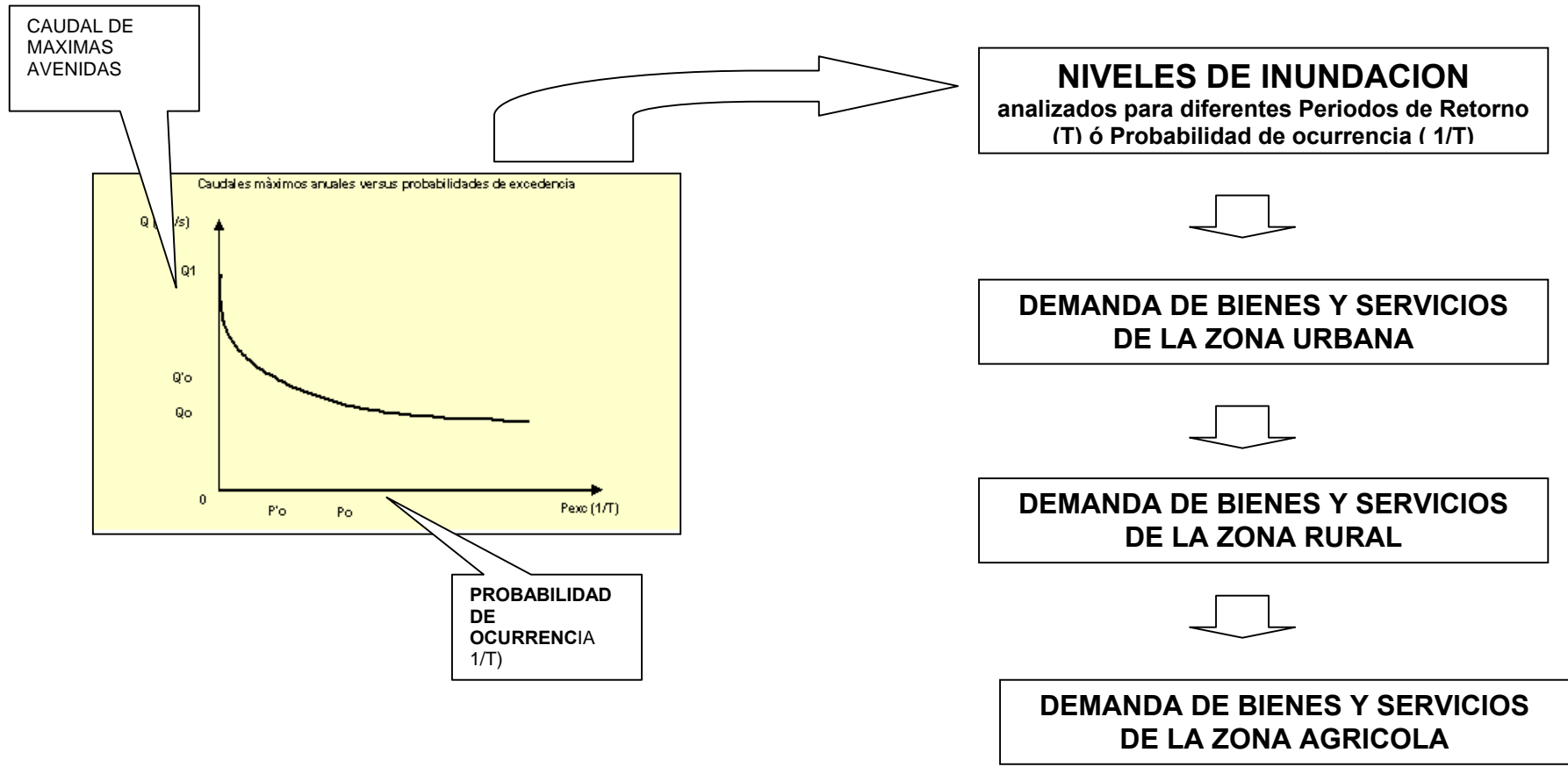
ZONA URBANA, La demanda de los Bienes y Servicios que requieren seguridad son la Población que se encuentra en el Área Urbana, Comercio e Industria, Longitud de carreteras afectadas.

ZONA RURAL Y/O AGRICOLA, La demanda de los Bienes que requieren seguridad son la Población que cuenta con un Área Agrícola, Infraestructura de riego, longitud de canales.



PROBABILIDAD DE OCURENCIA

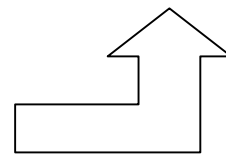




SE RECOMIENDA ANALIZAR CON CUIDADO LOS RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO:

1. NIVELES DE INUNDACION PARA PERIODOS DE RETORNO RECOMENDADOS
2. MAPA DE INUNDACIONES EN EL LUGAR IDENTIFICADO
3. MATRICES DE DAÑOS PARA ZONAS URBANAS, RURALES Y AGRICOLAS
4. LISTA DE PROBLEMAS ELABORADAS CON LA POBLACION.

Y LOS RESULTADOS DEL ANALISIS DE ALTERNATIVAS. Ver Ítems 1.3.7, 1.4 y 4.1.3.

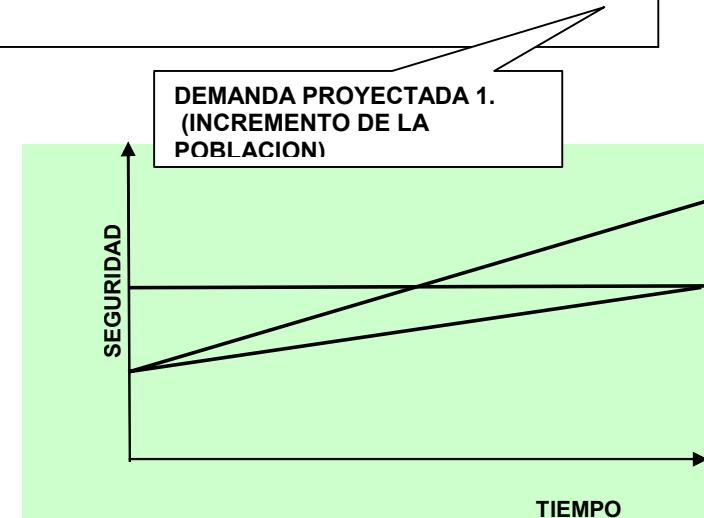
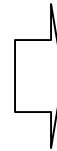


3.1.3. DEMANDA PROYECTADA.

“La DEMANDA TOTAL es la Suma de la DEMANDA ACTUAL mas la DEMANDA PROYECTADA”.

DEMANDA PROYECTADA, cuantifica el requerimiento de Bienes y Servicios de los Pobladores a futuro y en el horizonte del Proyecto. La DEMANDA PROYECTADA considera los cambios poblacionales y otros proyectos relacionados que puedan modificar su situación actual.

En Proyectos de INUNDACION el requerimiento de Bienes y Servicios de los Pobladores a futuro (DEMANDA PROYECTADA), debe de considerar los diferentes escenarios de INUNDACION que están dados por los Caudales de Máximas Avenidas estimados para diversos Períodos de Retorno.



SE ASUME EN ESTE CASO QUE LA OFERTA ES CONSTANTE Y MAYOR QUE LA DEMANDA 1 Y 2 INICIALMENTE .
LAS DOS RECTAS SIMBOLIZAN LA DEMANDA PROYECTADA EN EL TIEMPO.
LA DEMANDA PROYECTADA 1 SUPERA A LA OFERTA EN EL TIEMPO, LA DEMANDA PROYECTADA 2 SE IGUALA A LA OFERTA AL FINAL DEL HORIZONTE DE EVALUACION.

EJEMPLO DE LA PROYECCION DE LA POBLACION QUE DEMANDA SERVICIOS EN AL AÑO 2020.

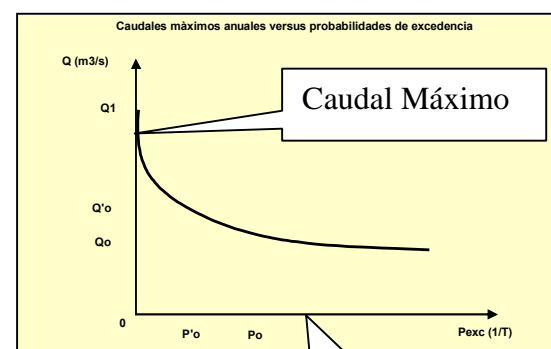
POBLACION DE LA PROVINCIA DE ICA, INEI 1993- PLAN DE PROTECCION Y CONTROL DE INUNDACIONES EN AREAS URBANAS Y AGRICOLAS DEL VALLE DE ICA. TRAMO: CONFLUENCIA QUEBRADA CANSAS – PUENTE SOCORRO.

Se estima la población demandante sin proyecto suponiendo que el porcentaje de personas afectadas en el año 1993 no se modificaría, dicho porcentaje se estima en un 50% y se aplica sobre la estimación antes realizada del número de personas en la provincia y los distritos afectados en el departamento de Ica. Supuestos: Tasa de crecimiento anual 3.7%, Número de personas promedio por familia 4.

AMBITO	TOTAL 1993	2000	2005	2010	2015	2020
PROVINCIA DE ICA	244741	157807.64	189243.87	226942.37	272150.65	326364.68
DISTRITOS						
- Ica	106381	68593.88	82258.19	98644.51	118295.09	141860.18
- La Tinguiña	22180	14301.54	17150.49	20566.97	24664.04	29577.26
- Los Aquijes	11176	7206.22	8641.75	10363.23	12427.65	14903.31
- Parcona	40283	25974.26	31148.48	37353.45	44794.48	53717.80
- San José de los Molinos	5453	3516.064	4216.485	5056.434	6063.706	7271.633

En este lugar, los escenarios de INUNDACION a ser considerados son Caudales correspondientes a períodos de Retorno de hasta 100 años para la ZONA URBANA y de hasta 50 años para la ZONA AGRICOLA.

PERIODO DE RETORNO (Años)	CAUDAL MAXIMO (m ³ /s)
10	334
50	493
100	561
200	628
500	716
1000	770



Período de Retorno

3.1.4. ANALISIS DE LA OFERTA EXISTENTE.

La Oferta esta referida a la Oferta de Servicios para afrontar la Vulnerabilidad a la Inundación de las Zonas Urbanas y Agrícolas frente al evento de avenidas.

ESTIMACION DE LA OFERTA ACTUAL

LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS DE LA ZONA URBANA, RURAL Y AGRICOLA ES DEFINIDA CON LOS RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO QUE SON RESUMIDOS EN EL MODULO I- ÍTEM 2.6. CON DICHA INFORMACION SE DEFINEN LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION (MODULO II-1.5).

ZONA URBANA

1. Obras de Protección de INUNDACIONES existentes en el cauce.
2. Obras de protección existentes en las Quebradas ubicadas aguas arriba del lugar.
3. Diques o Represamientos que retienen el Flujo.
4. Cuencas con Áreas Reforestadas o con medidas de tipo Agronómico.
5. Faja Marginal Libre.
6. Carreteras secundarias ubicadas en zonas alejadas al cauce.
7. Existencia de Reservorios

ZONA RURAL Y/O AGRICOLA

1. Obras de Protección de INUNDACIONES existentes en el cauce y/o Quebradas..
2. Diques de retención en el cauce.
3. Cuencas con Áreas Reforestadas o con medidas de tipo Agronómico.
4. Infraestructura ubicada en zonas de menor riesgo.
5. Existencia de Reservorios.

Una **OFERTA** también son las acciones que realizan distintas Instituciones Públicas, Privadas, Asociaciones Civiles, Iglesia o Parroquia, como labor cotidiana con la Población afectada, como son Campañas de sensibilización con las Instituciones y Pobladores respecto a la Legalidad existente de la Faja Marginal, implementación de Postas de Auxilio Médico y Campañas de Vacunación, mejoramiento de Uso de Terrenos Agrícolas.

3.1.5. DETERMINACION DE LA OFERTA.

PARA LA DETERMINACION DE LA OFERTA SE RECOMIENDA ANALIZAR CON CUIDADO LOS RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO:

- 1. NIVELES DE INUNDACION PARA PERIODOS DE RETORNO RECOMENDADOS**
 - 2. MAPA DE INUNDACIONES EN EL LUGAR IDENTIFICADO**
 - 3. MATRICES DE DAÑOS PARA ZONAS URBANAS, RURALES Y AGRICOLAS**
 - 4. LISTA DE PROBLEMAS ELABORADAS CON LA POBLACION.**
- Y LOS RESULTADOS DEL ANALISIS DE ALTERNATIVAS.**

3.1.6. ESTIMACION DE LA OFERTA OPTIMIZADA

La OFERTA OPTIMIZADA, deberá considerar la optimización de Servicios para afrontar la Vulnerabilidad a la Inundación de las Zonas Urbanas y Agrícolas frente al evento de avenidas.

Una acción relevante en la optimización de la OFERTA es la capacidad actual sin inversión (situación sin Proyecto)

En Proyectos de Inundaciones se tomará en cuenta sobre los supuestos :

1. CUENCAS NO REGULADAS

- . Mejora en el manejo del Presupuesto de mantenimiento de Obras de Protección del cauce.
- . Capacitación y Campañas de Sensibilización a los Pobladores ubicados dentro de la Faja Marginal.
- . Pago de las tarifas de Agua de parte de los usuarios.
- . Mejora de la Oferta cotidiana de las Instituciones.

2. CUENCAS REGULADAS.

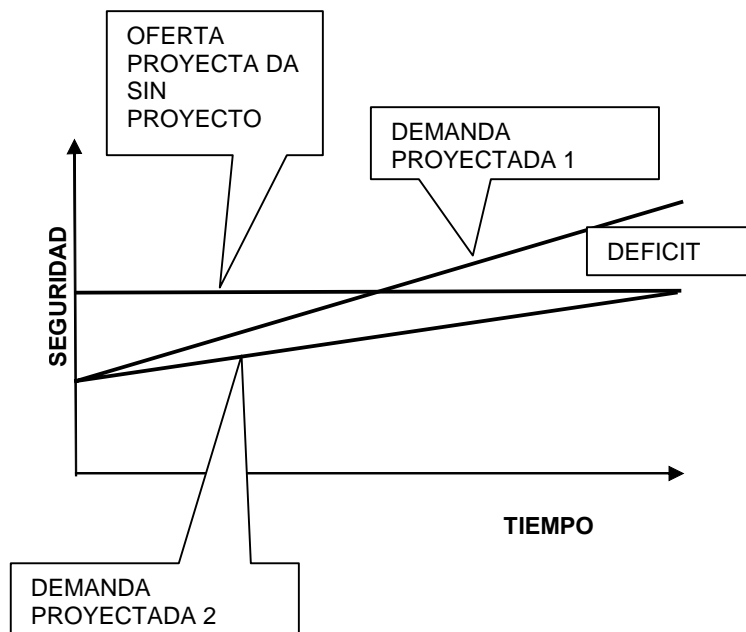
- . Mejoramiento en la Operación de los Reservorios durante el evento de las avenidas.
- . Capacitación de los usuarios Agrícolas para incrementar la eficiencia del uso del Agua.
- . Capacitar a los pobladores de las Zonas Urbanas y Rurales en el Uso racional del Agua.
- . Mejora de la Oferta cotidiana de las Instituciones.

3.1.7. BALANCE O DEMANDA INSATISFECHA

SERA IMPORTANTE DETERMINAR LA DEMANDA INSATISFECHA, LA CUAL DEBERA SER ALCULADA PARA CADA ESCENARIO DE INUNDACION CORRESPONDIENTE A LOS PERIODOS DE RETORNO CONSIDERADOS

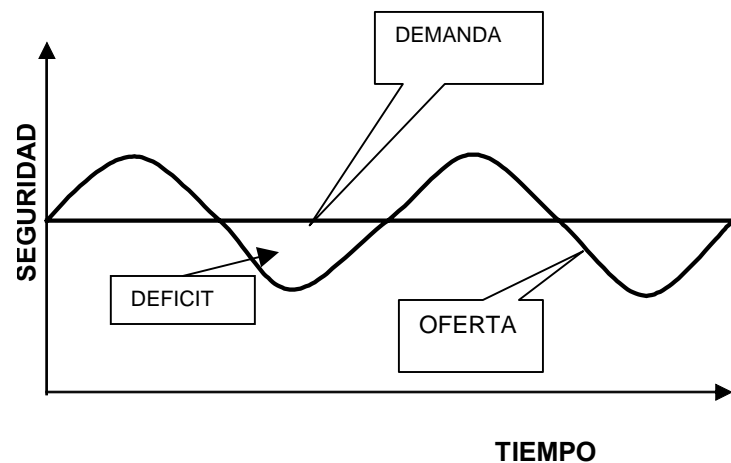
$$\boxed{\text{DEMANDA ACTUAL}} - \boxed{\text{OFERTA ACTUAL}} = \boxed{\text{DEMANDA INSATISFECHA ACTUAL}}$$

LA DETERMINACION DE LA DEMANDA ACTUAL Y PROYECTADA NO ATENDIDA (DEFICIT) SERA CALCULADA LUEGO DE REALIZAR LOS ANALISIS DE LOS ITEMS 2. Y 3. LOS RESULTADOS PUEDEN SER LOS SIGUIENTES:



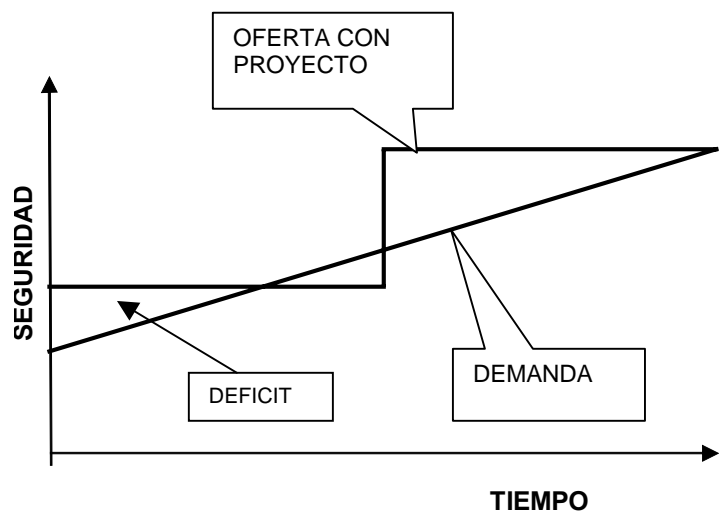
CASO 1- Sin proyecto, manteniendo la Oferta igual a la situación actual.

1. Se asume que la Oferta es constante en el tiempo, este caso puede darse cuando existen Bienes y Servicios adecuados en el lugar para afrontar la avenida. Por ejemplo: Faja Marginal Libre, Cuenca Reforestada, Infraestructura en el lugar como Reservorios de Regulación de descargas de Avenidas.
2. La Demanda Proyectada 1 inicialmente es menor que la Oferta Proyectada.
 1. La Demanda 1 supera la Oferta en el tiempo.
 2. La Demanda 2 inicialmente es menor que la Oferta proyectada, al final del Horizonte del proyecto alcanza la Oferta de Bienes y Servicios.



CASO 2. Sin Proyecto- optimizando la Oferta Actual y asumiendo una demanda constante.

1. Se asume que la Oferta puede ser optimizada en el tiempo. La oferta puede variar en el tiempo. Este caso podría representar el manejo de la optimización de la Oferta a través de mejoras en la operación y mantenimiento del sistema de protección.
2. La Demanda Projectada se asume constante en el tiempo.
3. La Oferta es incrementada en el tiempo pero tiene altibajos.



CASO 3. Con proyecto, demanda y oferta varían.

3. Se asume que la Oferta varía en el tiempo, este caso puede darse cuando existen Bienes y Servicios que son incrementados con el Proyecto. El Proyecto puede incluir acciones como: Faja Marginal Libre, Cuenca Reforestada, diques de Retención de Flujo en las Cuencas ubicadas aguas arriba, Infraestructura de Protección en el cauce y otros.
3. La Demanda Projectada 1 inicialmente es menor que la Oferta Projectada.
4. La Oferta es incrementada en el tiempo con el Demanda 1 supera la Oferta en el tiempo.
5. La Demanda 2 inicialmente es menor que la Oferta proyectada, al final del Horizonte del proyecto alcanza la Oferta de Bienes y Servicios.

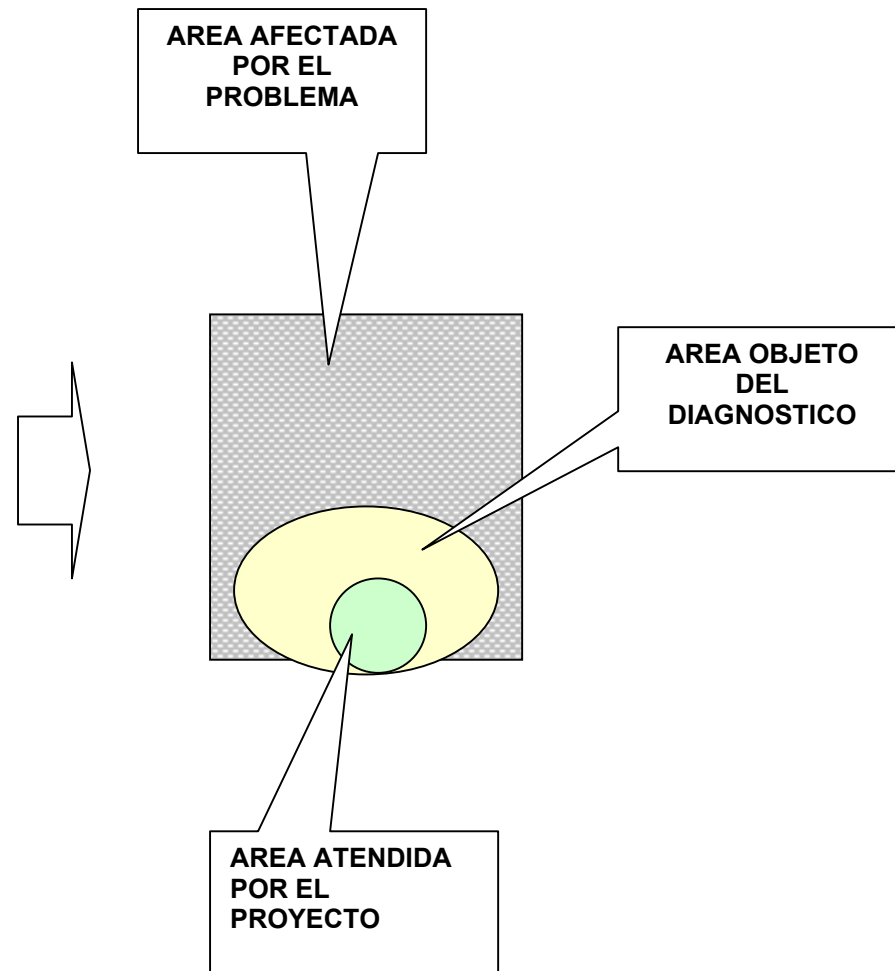
3.1.8. POBLACION BENEFICIADA

LA POBLACION BENEFICIADA ESTARA DETERMINADA POR LAS ZONAS DE INUNDACION RESULTANTES DEL DIAGNOSTICO REALIZADO EN LA ZONA.

LA POBLACION UBICADA DENTRO DEL ÁREA DE LA INUNDACION REQUERIRA SERVICIOS DEL PROYECTO PARA OBTENER SEGURIDAD FRENTE A LA VULNERABILIDAD A LA INUNDACION.

CRITERIOS

1. SE DEBE DE PRECISAR EL NUMERO DE BENEFICIADOS CON EL PROYECTO.
2. EN EL CAMPO SE DEBE DE ESPECIFICAR CUALES SON LOS GRUPOS CON LOS QUE SE ELABORARA EL DIAGNOSTICO.



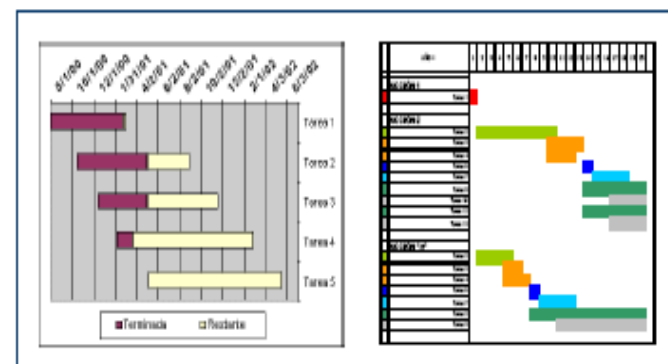
3.2. PROGRAMACION DE ALTERNATIVAS

3.2.1. CRONOGRAMA DE ACCIONES.

El CRONOGRAMA nos dará el Tiempo necesario para implementar las ACCIONES de las ALTERNATIVAS de Solución.

Los pasos recomendados son:

1. Plantear las actividades necesarias para cumplir con cada una de las acciones definidas.
2. Estimar el tiempo que consideramos necesario para llevar a cabo estas actividades.
3. Definir si las actividades se llevarán a cabo de manera simultánea o acaso será necesario completar una para poder ejecutar la siguiente.



**EL CRONOGRAMA DEBERA
CONSIDERAR EL HORIZONTE DEL
PROYECTO**

3.3. COSTOS DEL PROYECTO

3.3.1. COSTOS DEL PROYECTO

LOS COSTOS DEL PROYECTO DEBEN DE SER ESTIMADOS DE MANERA CONSERVADORA

LOS COSTOS SE DEBEN DE CALCULAR A PRECIOS DEL AÑO BASE, TOMANDO COMO PERIODO BASE EL MES QUE SE EVALUA EL PROYECTO. ESTOS PRECIOS DEBEN DE MANTENERSE A LO LARGO DE TODO EL HORIZONTE DE EVALUACION.

La clasificación de costos según las posibles componentes de un Proyecto de Inundación serán:

1. ESTUDIOS

Son los gastos en que se incurrirá por la realización de los Estudios de Pre-Factibilidad y Factibilidad del Proyecto. Los Costos de la Elaboración del perfil no serán incluidos ya que son considerados como costos Hundidos. En algunos casos es necesaria la realización del Estudio de Impacto Ambiental.

2. ACCIONES DE PROTECCION DE INUNDACIONES

Capacitación de Pobladores
Habilitación de Centros de Emergencia
Ordenamiento territorial.

Medidas No Estructurales
Medidas Estructurales en las Quebradas
Medidas Estructurales de Protección del Cauce.

3. INFRAESTRUCTURA

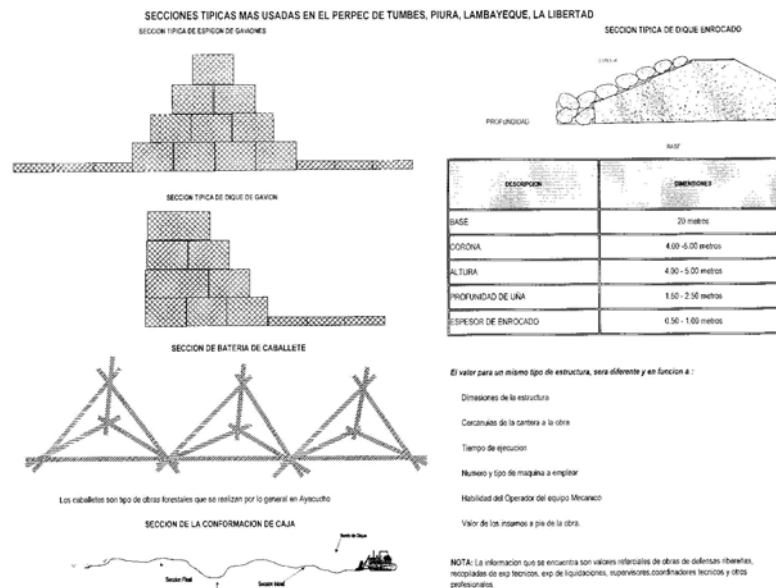
Se incluye los costos involucrados en la construcción de la Infraestructura Hidráulica propia de un Proyecto de Inundación debe de estar especificado en los mismos términos de las Obras consideradas en las alternativas.

3.3.2. COSTOS DEL PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS

Es decir:

1. Costo de Medidas Agronómicas, **Defensas Vivas o Naturales**, **Defensas Vivas Forestadas**.
2. Costos de las Medidas Estructurales, **Permanentes** ENROCADO CON ROCA COLOCADA, ESTRUCTURAS DE CONCRETO, ENROCADO CON ROCA COLOCADA, LOSAS, COLCHONES, GAVIONES, PRESAS DE RETENSION, PRESAS DE REGULACION o **Temporales** con plantaciones de arbustos y árboles de raíces profundas, ESPIGONES, TERRAPLENES, LIMPIEZA DE CAUCE, CABALLETES, OTRO TIPO DE OBRA PROPIA DEL LUGAR.

Estas Obras serán seleccionadas de acuerdo a lo propuesto en las Alternativas de solución

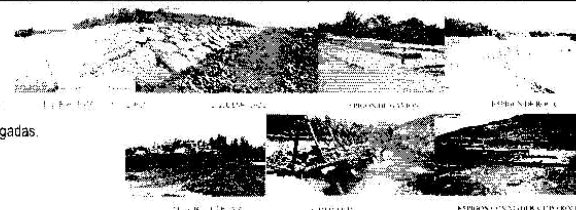


PROGRAMA DE ENCAUZAMIENTO DE RIOS Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN - PERPEC -2005
VALORES PROMEDIO DE COSTOS EN PRINCIPALES ACTIVIDADES
 (Nuevos Soles)

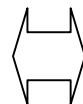
01/09/2005

N°	DEPARTAMENTO	DESCOLMATACIÓN DE CAUCE DE RÍO (S/.)		CONFORMACIÓN DE CAJA DE RÍO (S/.)		DIQUE REVESTIDO CON COLCHÓN (Tipo PENO) (S/.)		DIQUE REVESTIDO CON ROCA (S/.)		DIQUE CON GAVIÓN (S/.)		ESPIGÓN CON GAVIÓN (S/.)		ESPIGÓN CON ROCA (S/.)		ESPIGÓN CON MADERA TIPO ROLLIZA (S/.)	CONSTRUCCIÓN DE CABALLETES (S/.)	
		1		2		3		4		5		6		7		8	9	
		(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(C/U)	(m)
1	TUMBES	-	-	2.27	280.00	650.00	1,560.00	100.00	1,000.00	180.00	1,800.00	230.00	2,300.00	160.00	3,000.00	-	-	-
2	PIURA	5.00	500.00	3.00	300.00	620.00	1,500.00	85.00	850.00	1,450.00	1,450.00	120.00	1,400.00	75.00	1,500.00	-	-	-
3	LAMBAYEQUE	5.00	200.00	3.00	250.00	-	-	60.00	600.00	-	-	-	-	50.00	500.00	-	-	-
4	LA LIBERTAD	5.00	200.00	3.00	250.00	-	-	60.00	600.00	-	-	-	-	45.00	500.00	-	-	-
5	ANCASH	-	-	3.17	380.00	400.00	800.00	55.00	550.00	-	-	-	-	40.00	400.00	-	-	-
6	LIMA	-	-	5.00	150.00	-	-	60.00	600.00	-	-	-	-	40.00	450.00	-	-	-
7	ICA	5.00	300.00	3.00	120.00	400.00	800.00	70.00	700.00	90.00	900.00	100.00	1,100.00	50.00	500.00	-	-	-
8	AREQUIPA	5.00	400.00	3.00	250.00	-	-	75.00	750.00	-	-	-	-	40.00	450.00	-	-	-
9	MOQUEGUA	5.00	200.00	3.45	120.00	-	-	60.00	600.00	100.00	1,000.00	80.00	880.00	30.00	440.00	-	-	-
10	CUSCO	5.00	250.00	3.00	150.00	-	-	65.00	650.00	120.00	1,200.00	150.00	1,500.00	60.00	1,100.00	700.00	-	-
11	PUNO	5.00	250.00	3.00	150.00	-	-	40.00	400.00	-	-	-	-	30.00	400.00	-	-	-
12	JUNÍN	5.00	400.00	3.00	240.00	-	-	70.00	700.00	-	-	-	-	30.00	550.00	-	-	-
13	AYACUCHO	5.00	150.00	3.00	90.00	-	-	30.00	400.00	125.00	1,000.00	70.00	700.00	30.00	400.00	-	60.00	40.00
14	HUÁNUCO	5.00	300.00	3.00	180.00	-	-	100.00	1,100.00	115.00	900.00	80.00	880.00	40.00	700.00	-	-	-
15	SAN MARTÍN	5.00	250.00	3.00	170.00	460.00	1,100.00	100.00	1,200.00	-	-	130.00	1,300.00	90.00	800.00	-	-	-
16	AMAZONAS	5.00	250.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	TACNA	5.00	125.00	3.00	75.00	-	-	40.00	400.00	125.00	1,000.00	-	-	40.00	600.00	-	-	-
18	CAJAMARCA	5.00	125.00	3.00	75.00	-	-	55.00	550.00	115.00	900.00	-	-	45.00	700.00	-	-	-
19	APURIMAC	5.00	125.00	3.00	75.00	-	-	40.00	400.00	115.00	900.00	-	-	40.00	600.00	-	-	-
20	HUANCAVELICA	5.00	125.00	3.00	75.00	-	-	40.00	400.00	100.00	800.00	-	-	25.00	330.00	-	-	-

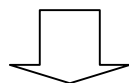
- 1.- Descolmatación de Cauce: Esta referido a trabajos de movimiento de material de lecho del río para ser eliminados fuera del cauce
- 2.- Conformación de Caja : Trabajo referido al movimiento de material del cauce del río hacia las margenes de mismo y fuera del cauce
- 3.-Dique revestido con colchones: Dique con material de préstamo revestido con colchones antisocavantes en la cara húmeda del dique
- 4.-Dique revestido con roca o Muro Longitudinal: Dique con material de préstamo revestido con rocas de diámetros de 0.5 a 1.20 m, en la cara húmeda del dique
- 5.-Dique con gavión: Dique con gavión caja de diferentes dimensiones comerciales y que son armados, colocados y llenados con piedras de diámetros de 4 - 10 pulgadas.
- 6.-Espigón con gavión: Espigones constituidos de cajas de gaviones y colchones antisocavantes llenados con piedras de diámetros de 4 - 10 pulgadas.
- 7.-Espigón de roca: Son construcciones cuyo cuerpo de la estructura esta íntegramente conformado de roca y con una antisocavante de estabilidad.
- 8.-Espigón con madera tipo rollizo(troncos): Estructura constituido por rollizos transversales y parantes, llenado con piedras de diámetros 7 - 12 pulgadas
- 9.-Construcción de caballetes: Son construcciones forestales hechas con madera(troncos) seleccionada resistente al agua, los cuales se fijan mediante roca en los margenes del cauce



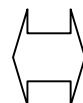
Para el caso de la presente Guía, por tratarse de Proyectos a nivel de Perfil se han incluido en el ANEXO E, los **COSTOS UNITARIOS facilitados por el del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación- PERPEC**, los cuales son el resultado de Diversas Obras ejecutadas a nivel Nacional.



Para facilitar el cálculo de los volúmenes de Obra de las Estructuras de Control y/o Control proyectadas, se ha incluido en los **ANEXOS C y D** los Criterios de Diseño y las pautas para dimensionar dichas estructuras a nivel de Perfil. El dimensionamiento de las Estructura ayudará a calcular el metrado de las Obras proyectadas las que conjuntamente con los Costos Unitarios (**ANEXO E**), darán como resultado el **COSTO DE LA ALTERNATIVA A PRECIO DE MERCADO**.



Las Unidades de estos Costos están dadas por metro lineal y metros cúbicos para los casos de las siguientes Obras: **Descolmatación del cauce del río, Conformación de Caja de río, Dique revestido con Colchón, Dique revestido con Roca, Dique con gavión, Espigón con Gavión, Espigón con Roca, Espigón con Roca, Espigón con madera rolliza, Construcción de caballetes. (ANEXO-E.)**



3.3.3. COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS CON PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS

PERIODO DE RETORNO	UBICACIÓN DEL PROYECTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCION ZONA URBANA (Combinación de Acciones)	COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCION ZONA RURAL Y/O AGRICOLA Combinación de Acciones)	COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS
10	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	-	-	ALTERNATIVA 10, 1	Ca10,1
		-	-	ALTERNATIVA 10, 2	Ca10,2
25	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 25, 1	Cu25,1	ALTERNATIVA 25, 1	Ca25,1
		ALTERNATIVA 25, 2	Cu25,2	ALTERNATIVA 25, 2	Ca25,2
50	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 50 ,1	Cu50,1	ALTERNATIVA 50 ,1	Ca50,1
		ALTERNATIVA 50, 2	Cu50,2	ALTERNATIVA 50, 2	Ca50,2
100	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 100,1	Cu100, 1	-	-
		ALTERNATIVA 100, 2	Cu100, 1	-	-

Cu, Costos Alternativas de Solución Zona Urbana; Ca, Costos Alternativas de Solución Zona Rural y/o Urbana.

CON LOS NIVELES DE INUNDACION DETERMINADOS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO, SE OBTENDRAN UNA O MAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION, LAS QUE DEBEN DE SER FORMULADAS Y EVALUADAS. SOLO PARA PROPOSITOS DEL EJEMPLO SE CITAN DOS EN CADA PERIODO DE RETORNO.

3.3.4. PARTIDAS A SER CONSIDERADAS EN LAS ALTERNATIVAS A PRECIOS PRIVADOS.

PARTIDA	DESCRIPCION	METRADOS		PRECIO	COSTO		Costo S/.
		UNIDAD	CANT	UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL	
1.00	PRE-INVERSION						
1.10	Expediente Técnico						
1.1.1	Estudios Pre-Factibilidad	Global					
1.1.2	Estudio de Factibilidad	Global					
2.00	INVERSION						
2.1	EXPEDIENTE TECNICO Expediente Técnico	Global					
2.2	ORGANIZACIÓN Capacitación Re-ubicación Población dentro de Faja Marginal Implementación Ordenamiento Territorial	Global Global Global					
2.3	MEDIDAS NO ESTRUCTURALES Reforestación - Plantones	Global					
2.4	MEDIDAS ESTRUCTURALES, OBRAS DE RETENCION DE FLUJO Y PROTEGER CAUCE						
2.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES Cartel de Obra Campamento Trazo replanteo y control topográfico Movilización y Desmovilización de Maquinaria Lustrado de Camino y corona de dique.	Unidad Global Km Unidad Km					
2.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS Limpieza y descolmatación de cauce de río	m³					
2.4.3	SOBRE-ELEVACION OBRA DE RETENCION(*) Conformación de Diques Semi compactado Excavación de uñas para enrocados	m³ m³					
2.4.4	PROTECCION CAUCE - GAVIONES(*) Extracción y Acopio de Roca, Cargulo y Transporte de Roca, Acomodo	m³					
	COSTO DIRECTO Pre-Inver. e Inversión						
	GASTOS GENERALES						
	SUBTOTAL-1 S/.						
3.00	POST-INVERSION						
3.1	Operación y Mantenimiento	Global					
	COSTO DIRECTO Post-Inversión						
	GASTOS GENERALES						
	SUBTOTAL-2 S/.						
	TOTAL Pre-Inver. + Inversión + Post-Inver. S/.						

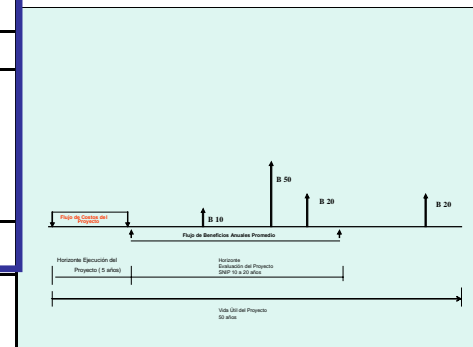
FASE PRE-INVERSION
PARTIDAS DE L PROYECTO
(1)CONSIDERA LAS PARTIDAS NECESARIAS PARA COSTEAR LAS ALTERNATIVAS.
(2) INCLUYE COSTO DE LOS ESTUDIOS PRE-FECTIBILIDAD, FACTIBILIDAD Y EXPEDIENTE TECNICO

FASE INVERSION
PARTIDAS DE L PROYECTO
INCLUYE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

3.3.5. COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS A PRECIOS PRIVADOS A LO LARGO DEL HORIZONTE DE EVALUACION

No.	DESCRIPCION	AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.00	FASE DE PRE-INVERSION										
	Estudios Pre-Factibilidad Estudio de Factibilidad										
2.00	FASE DE INVERSION										
2.1	EXPEDIENTE TECNICO										
2.2	ORGANIZACIÓN Capacitación Re-ubicación Población dentro de Faja Marginal Implementación Ordenamiento Territorial										
2.3	MEDIDAS NO ESTRUCTURALES Reforestación - Plantones										
2.4	MEDIDAS ESTRUCTURALES, OBRAS DE RETENCION DE FLUJO Y PROTEGER CAUCE Sobre-Elevación Obra de Retención Protección Cauce - Espigones										
	Gastos generales										
3.00	POST-INVERSION										
3.1	Operación y Mantenimiento										
	COSTOS A PRECIO DE MERCADO										
4.00	BENEFICIOS O COSTOS EVITADOS Área RURAL.Beneficios anuales, 2.031 Mill US\$ Área AGRICOLA Beneficios anuales, 0.060 Mill US\$ BENEFICIOS Área RURAL Y AGRICOLA										
	FLUJO COSTO-BENEFICIO(Precio Mercado)										
	VAN=										
	TIR=										

HORIZONTE DE EVALUACION DEL PROYECTO
Se considera 25 años.
Ver Comentarios MODULO 3- Ítem 3.1.1.



HORIZONTE DE EJECUCION DEL PROYECTO
De 1 a 5 años

3.3.6. COSTOS SIN PROYECTO

La **SITUACIÓN SIN PROYECTO** consiste en proyectar todos los Costos del Proyecto en caso de no ser ejecutado el PIP. **PERDIDAS QUE SE OCASIONAN SI NO SE HACE EL PROYECTO.** La Situación Sin Proyecto se encuentra relacionada con la definición de la situación actual en el área del PIP.

En un Proyecto de Inundaciones, si no se realiza el Proyecto, es posible pensar en que tanto las Instituciones comprometidas así como las diversas Asociaciones Civiles, deberá optimizar sus recursos para conseguir un menor impacto. Estas actividades tendrán un Costo que sería sumado al Costo de los daños en que se incurriría de no llevarse a cabo el Proyecto.

Si analizamos lo que podría suceder en el Área Agrícola, los usuarios posiblemente si no se realiza el Proyecto no sembrarán toda el Área que disponen y tampoco sembrarán cultivos perennes ya que al sufrir los daños de las Avenidas las pérdidas serían mayores. Entonces, los agricultores incurren en pérdidas por la inseguridad de no estar protegidos frente al evento. A esta situación se deberá sumar las pérdidas si sucediera la avenida y destruye parte del cauce e inunda las Áreas de cultivo.

Considerando el análisis para el misma Área Agrícola, los agricultores se verán más confiados para sembrar cultivos con mayor rentabilidad, este hecho es ya un beneficio, sumado al hecho de que sus Áreas están protegidas de la Inundación.

3.3.7. COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS PRIVADOS

Los Costos Incrementales son aquellos costos que se suscitan solo si el Proyecto se realiza. En otras palabras es el cálculo del Costo adicional para implementar el proyecto con respecto a los costos en que actualmente se incurre por prestar el servicio. En nuestro caso lo que buscamos determinar es cuánto varía la "Situación Con Proyecto" respecto de la "Situación Sin Proyecto".

La **SITUACIÓN SIN PROYECTO** consiste en proyectar todos los Costos del Proyecto en caso de no ser ejecutado. La **SITUACIÓN CON PROYECTO**, consiste en proyectar todos los costos en los que se incurrirá una vez ejecutado.

Dado que el Análisis de Evaluación de Proyectos se realiza sobre la base de los Costos Incrementales, es necesario descontar el Costo que se enfrentaría si no se realiza. En algunos casos la Situación Sin Proyecto es inexistente debido a que no se otorgaba un bien o servicio. Los Costos de la Situación Sin proyecto, principalmente, vienen dados por gastos en Operación y Mantenimiento para la obtención de los bienes y servicios que actualmente se brindan, considerando adicionalmente algunos pequeños gastos.

En la SITUACION CON PROYECTO deberán analizarse los **COSTOS INCREMENTALES DE LAS ALTERNATIVAS** seleccionadas y costeadas. (Ver Cuadro del ejemplo adjunto y Cuadro de Alternativas item 6.2)

3.3.8. ALTERNATIVAS ANALIZADAS Y COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS PRIVADOS
CUADRO DE ALTERNATIVAS, COSTOS Y COSTOS INCREMENTALES.

PERIODO DE RETORNO	UBICACIÓN DEL PROYECTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCION (Combinación de Acciones)	COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS	INCREMENTO DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS
10	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 10, 1	C10,1	C10,1
		ALTERNATIVA 10, 2	C10,2	C10,2
25	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 25, 1	C25,1	C25,1
		ALTERNATIVA 25, 2	C25,2	C25,2
50	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 50 ,1	C50,1	C50,1-C25,1
		ALTERNATIVA 50, 2	C50,2	C50,2-C25,2
100	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 100,1	C100, 1	C100,1-(C50,1+C 25,1)
		ALTERNATIVA 100, 2	C100,2	C100,1-(C50,2+C 25,2)

PERIODOS DE RETORNO ZONA URBANA

PERIODOS DE RETORNO ZONA RURAL Y/O AGRICOLA

CTr,n, Costos Alternativas de Solución . Tr= Periodo de retorno, n= Número de Alternativa.

CON LOS NIVELES DE INUNDACION DETERMINADOS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO, SE OBTENDRAN UNA O MAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION, LAS QUE DEBEN DE SER FORMULADAS Y EVALUADAS. SOLO PARA PROPOSITOS DEL EJEMPLO SE CITAN DOS EN CADA PERIODO DE RETORNO.

3.3.9. COSTOS A PRECIOS SOCIALES ¹³

El Precio Social es aquel que refleja el verdadero costo que significa para la sociedad el uso de un bien, servicio o factor productivo. Los precios que nosotros conocemos (los Precios de Mercado) traen consigo una serie de distorsiones, producto de impuestos, subsidios, etc., que nos impiden conocer cuál es el verdadero valor asumido por el país en su conjunto. Por esa razón, para cada Alternativa de Soluciones necesario expresar los Costos de Preinversión, inversión y post-inversión en precios sociales.

El Precio Social es el precio que existiría si no hubiese distorsiones (impuestos, subsidios, monopolio, ect.) en los mercados relacionados al bien que se está tratando por lo que representa el costo asumido por el país en su conjunto.

EL PRECIO SOCIAL DE UN BIEN, SERVICIO, INSUMO O FACTOR PRODUCTIVO, ES IGUAL AL PRECIO PRIVADO CORREGIDO POR UN FACTOR DE AJUSTE O DE CONVERSION QUE REPRESENTA LAS DISTORSIONES E IMPERFECCIONES DEL MERCADO PERTINENTE.

Con la finalidad de expresar los costos en precios sociales, el Ministerio de Economía y Finanzas ha calculado FACTORES DE CORRECCIÓN para algunos rubros de costos, por lo que el primer paso es desagregar cada uno de los ocho componentes del costo del proyecto en cada uno de estos rubros.

Una vez desagregada la información, se deben de aplicar los Factores de Conversión para determinar los precios sociales.

LOS COSTOS QUE ESTEN AFECTOS AL IGV, DEBERA ELIMINARSE EL IGV.

¹³ Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor. 2003-2004. 2da Edición. Ministerio de Agricultura. Oficina General de Planificación Agraria.

Para conocer los factores de conversión vigentes en el momento del desarrollo de cada Proyecto de Inversión debe visitarse la página del Ministerio de Economía y Finanzas: www.mef.gob.pe. E ingresar al Área de PROGRAMACION MULTIANUAL.

1

2

3

NORMAS – SNIP DOCUMENTOS

DIRECCION GENERAL DE PROGRAMACION MULTIANUAL

DIRECCION GENERAL DE PROGRAMACION MULTIANUAL DEL SECTOR PUBLICO

DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA

**NORMAS-SNIP-DOCUMENTOS
NORMA/DOCUMENTO
ACTUALIZACIONES**

Fuente ¹⁴

Finalmente se calcula el valor de actual de los costos totales a precios sociales aplicando los factores de actualización. Estos factores se calculan de acuerdo con la **TASA SOCIAL DE DESCUENTO (TSD)**, valor que es decretado por el MEF.

Multiplicando el costo total de cada año por su correspondiente factor de actualización **FA_n**, se le convertirá en su equivalente de cotos del año, por lo que al realizar la suma horizontal de todos los años se obtendrá el Valor Actual de los Costos del proyecto a Precios Sociales. El valor de **FA_n**, varía año tras año y se consigue aplicando la siguiente fórmula:

$$FA_n = 1 / (1 + TSD)^n, n = \text{año}$$

Se recomienda presentar la información en un Cuadro similar al adjunto. Los rubros son referenciales

RUBRO	Costos a Precios Privados		Factor de Conversión	Costos a Precios Sociales		TOTAL
	Año 1	Año n		Año 2	Año n	
Equipos						
Transable						
No transable						
Insumos o materiales						
Transable						
No transable						
Mano de Obra						
Calificada						
No calificada						
Servicios y Otros						
Total Costos del Proyecto						
Factor de Actualización						
VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS INCREMENTALES DEL PROYECTO						

¹⁴ Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor. 2003-2004. 2da Edición. Ministerio de Agricultura. Oficina General de Planificación Agraria.

3.4. BENEFICIOS DEL PROYECTO

3.4.1. BENEFICIOS SIN PROYECTO

BENEFICIO SIN PROYECTO, consiste en estimar los beneficios que se generarían por las acciones o intervenciones de la Situación Actual Optimizada “sin Proyecto”. El Incremento de los Beneficios es la diferencia entre los Beneficios “con Proyecto “ y “sin Proyecto”.

3.4.2. BENEFICIOS CON PROYECTO O COSTOS EVITADOS POR REALIZAR EL PROYECTO

BENEFICIOS CON PROYECTO, consiste en la estimación de los beneficios que se generarían por cada una de las Alternativas del Proyecto en la situación “con Proyecto”. Otros autores lo tipifican como el “Costo Evitado” o el Costo en el que no se incurre por realizar el Proyecto en una Localidad que se encuentra en riesgo de ser inundada por la ocurrencia de un evento de las avenidas.

3.4.2.a. Que evaluar como Beneficios de un Proyecto de Protección y/o Control de inundaciones.

Beneficio Directo

Daños provenientes de las Inundaciones

- (1) Propiedades en la zona afectada. Zona Urbana, Zona Rural, Zona Agrícola.
- (2) Costo de Sustituir o reparar las propiedades dañadas.
- (3) Pérdidas de Plantación de Nuevos Cultivos.
- (4) Daños que reflejan el impacto del proyecto en el resto de la economía.
- (5) Costo de la evacuación, auxilio y rehabilitación.
- (6) Pérdidas por interrupción de la Industria, Comercios, otros.

Beneficio Intangibles:

Difícil cuantificación y valoración.

- (1) Evitar pérdidas de Vidas Humanas.

[1] MIDEPLAN/ Metodología Proyectos de Defensas Fluviales. Chile.

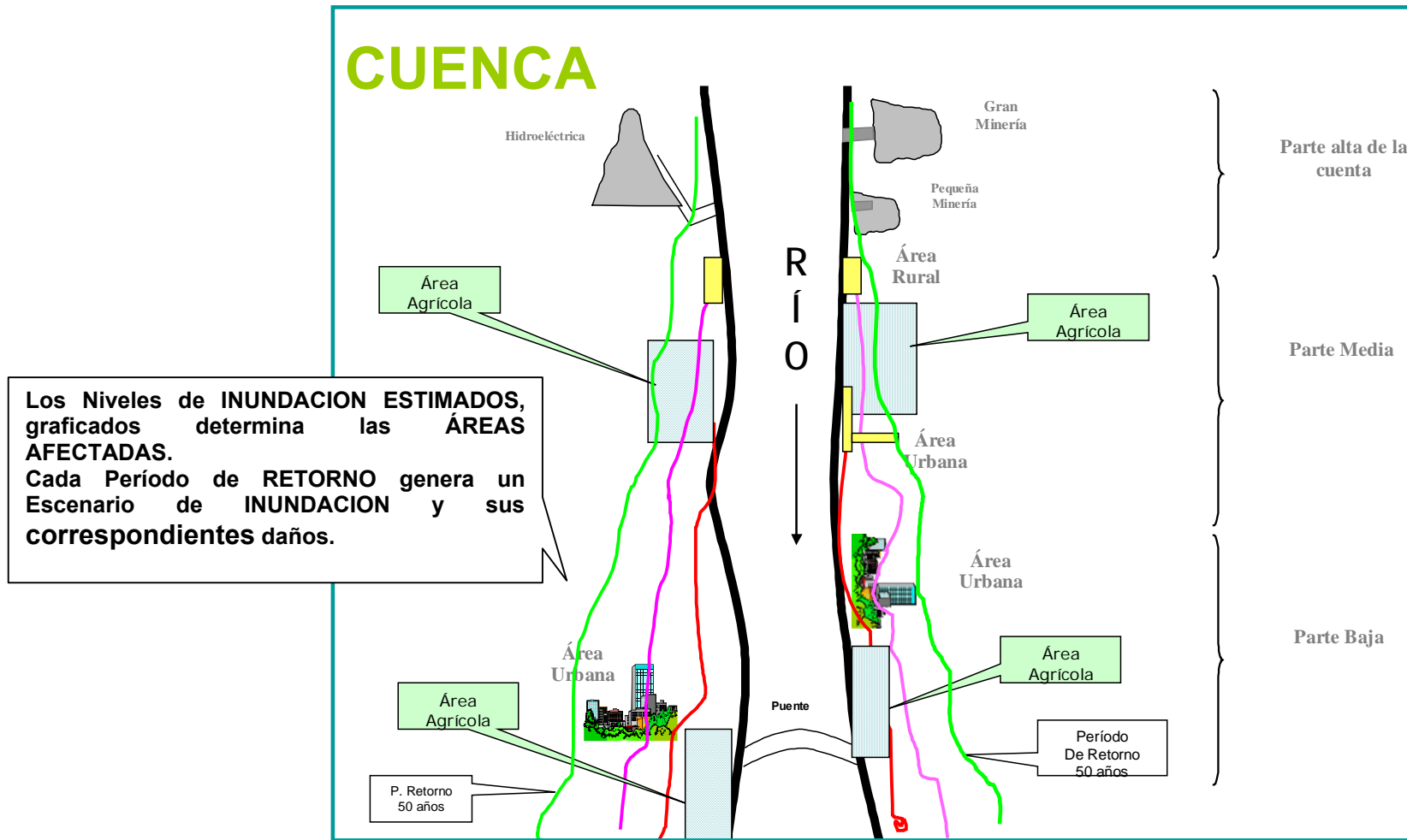
[2] Ingeniería de Recursos Hidráulicos. Linsley

3.4.2.b. Estimación de daños probables.

- **Los daños probables por la inundación en una ZONA URBANA, RURAL Y/O AGRICOLA, se han estimado en el MODULO I. DIAGNOSTICO DEL PROYECTO. ÍTEM 1.4.** Se pueden apreciar las Matrices Patrón son el resultado de los DAÑOS EVALUADOS en los diferentes niveles de Inundación y para los Períodos de Retorno considerados para el Estudio desarrollado en la zona. El llenado de los datos señalados en la Matriz de Daños, debe de ser realizado en la zona y con la conversación muy estrecha con los Pobladores afectados frecuente mente por los sucesos de Inundaciones. La información recoge información dejada por las huellas de los tirantes generados por los diversos caudales de avenidas ocurridos. Normalmente el Poblador recuerda con precisión los hechos y los relaciona con su historia familiar (historias contadas por sus abuelos, nacimiento o fallecimiento de algún miembro de la familia u otro suceso para el trascendental). Estos datos pueden ayudar al levantamiento de información y elaboración de una tabla de Períodos de Retorno (eventos que ocurrieron en un lapso de Tiempo determinado) relacionada con los caudales acontecidos. Así mismo es posible relacionar esta información con los Costos en los cuales se incurrió en las oportunidades en que se inundó la población.
- **El daño a los cultivos producidos en Áreas Agrícolas.**
Para la estimación de daños ocurridos a los cultivos, debe de realizarse deducciones por cualquier cambio en la tierra que luego de ser inundada posiblemente no pueda ser cultivada hasta luego de un período de uno a dos años. En este rubro la pérdida será evaluada por la pérdida de la cosecha esperada, rehabilitación de los terrenos, Costo de una nueva siembra y pérdidas por cosecha no colocada en el mercado.

EL FORMULADOR DEBERA CONSIDERAR LAS ZONAS AFECTADAS EN DIFERENTES NIVELES DE INUNDACION QUE SE PRESENTAN EN LA MATRIZ DE DAÑOS PARA ZONAS URBANAS, RURALES Y AGRICOLAS- MODULO 1, ÍTEM 1.4, DEL DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.. EN ESTA FASE EL FORMULADOR DEBERA CONSIDERAR LAS ZONAS PROTEGIDAS Y DEFINIDAS EN LA FORMULACION PARA CADA ALTERNATIVA DE MODO QUE CADA UNA DE ELLAS DERIVA EN EL COSTO DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCION Y COSTO DE LOS DAÑOS EVITADOS O BENEFICIOS POR REALIZAR EL PROYECTO. Ver Figura a continuación.

ZONAS INUNDACION PARA LOS CASOS DE LAS ZONAS URBANA, RURAL Y AGRICOLA. ESTA EVALUACION SE HA VOLCADO EN LAS MATRICES DE DAÑOS, LAS QUE SE DEBEN DE REFERIR A CADA CASO ESPECIFICO.



3.4.3. BENEFICIOS CON PROYECTO O COSTOS EVITADOS EN CADA PERIODO DE RETORNO

De la evaluación efectuada es posible obtener los Beneficios o Costos Evitados en cada Periodo de Retorno, según sea el caso, Zona Urbana, Rural y/o Agrícola. **Ver Cuadros base en las MATRICES DE DAÑOS elaboradas en el Ítem 1.4.**

DESCRIPCION	PERIODO DE RETORNO			
	10	25	50	100
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA URBANA	–	Bu25	Bu50	Bu100
No Personas afectadas	–	Nu25	Nu50	Nu10
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA RURAL	Br10	Br25	Br50	–
No Personas afectadas	Nr10	Nr25	Nr50	–
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA AGRICOLA	Ba10	Ba25	Ba50	–
No Personas afectadas	Na10	Na25	Na50	–

Siendo:

Bu n, Br n, Ba n, Beneficios o Costos Evitados por realizar el Proyecto

Nu n, Nr n, Na n, Numero de personas afectadas y que serian beneficiadas por el Proyecto

3.4.4. INCREMENTO DE BENEFICIOS O DAÑOS EVITADOS.

Es evaluada considerando los diferentes eventos ocurridos en los períodos de Retorno dados. Los datos recolectados del reconocimiento de campo se deben de ordenar considerando los daños ocurridos y su relación con los Tirantes suscitados. Se puede señalar el daño ocurrido, el Incremento de la pérdida, Período de Retorno, Beneficio anual por protección de incremento, Beneficios Totales con protección abajo del Tirante dado, Costos del Proyecto y la Relación Beneficio – Costo.

MODULO 4. EVALUACION DEL PROYECTO

4.1. EVALUACION DEL PROYECTO

4.1.1. Evaluación a PRECIOS PRIVADOS

4.1.2. Metodología de evaluación en Proyecto de Inundaciones.

4.1.3. Resumen del Procedimiento de Evaluación del proyecto de Inundaciones.

4.1.4. Evaluación SOCIAL

4.1.5. Análisis de Sensibilidad

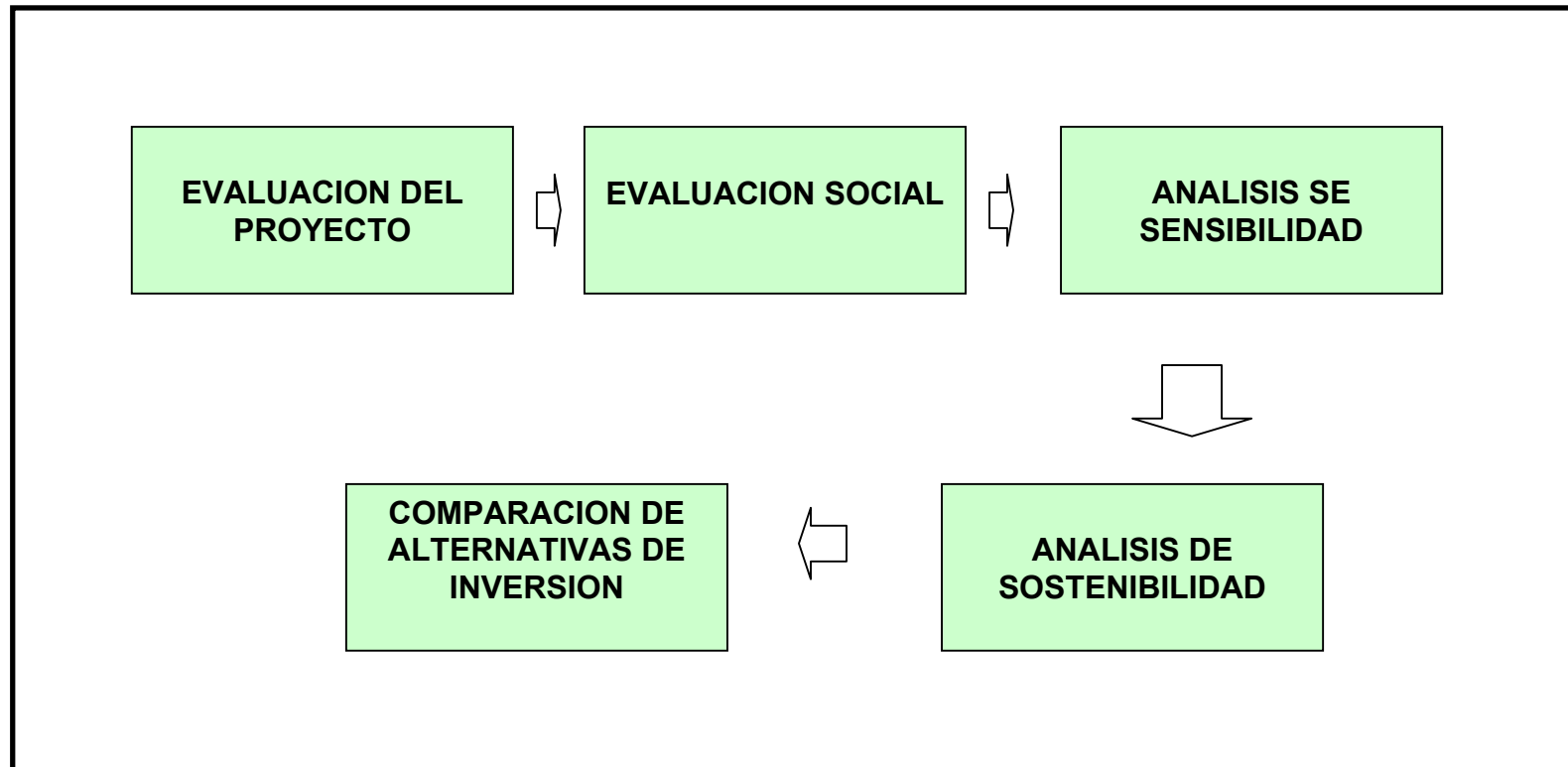
4.1.6. Análisis de Sostenibilidad

4.1.7. Participación de los USUARIOS

4.1.8. Comparación de Alternativas de Inversión

4.2. MATRIZ DE MARCO LOGICO

ESQUEMA



MODULO 4. EVALUACION DEL PROYECTO

4.1. EVALUACION DEL PROYECTO

4.1.1. EVALUACION A PRECIOS PRIVADOS

La evaluación privada consiste en el análisis de las ventajas y desventajas de llevar a cabo el proyecto, cada uno de los agentes que intervienen en el. En esta evaluación es necesario utilizar la metodología del COSTO-BENEFICIO.

EN EL FLUJO DE CAJA DE LA EVALUACION PRIVADA, TANTO LOS BENEFICIOS COMO LOS COSTOS, DEBEN ESTAR EXPRESADOS EN PRECIOS PRIVADOS.

4.1.1.a. Metodología COSTO-BENEFICIO

Se utiliza para comparar los beneficios versus los costos por poner en marcha el proyecto. Solo es posible utilizarla cuando los beneficios se pueden expresar en términos monetarios. Esta metodología trabaja a través de la construcción de un Flujo Caja, sus indicadores son:

VALOR ACTUAL NETO A PRECIO DE MERCADO (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) a precios de mercado es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que permite estimar cuál es el beneficio o el costo que presenta cada ALTERNATIVA. El VAN **se estima sobre la base de los flujos de costos y beneficios a precios de mercado.**

Así, para trabajar con flujos anuales se debe utilizar una TD anual, para trabajar con flujos mensuales se debe utilizar una TD mensual, y así sucesivamente. Finalmente, si el VAN es positivo, la rentabilidad a precios de mercado de la institución ejecutora del proyecto será positiva.

$$VAN = \sum_{t=0}^N \frac{Flujo_t}{(1 + TPD)^t} > 0$$

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La TIR de un proyecto mide la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el. La regla de decisión es que es rentable un proyecto si su TIR es mayor al costo de oportunidad del capital.

La TIR es la tasa de descuento que hace cero el VAN.



$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{Flujo_t}{(1 + \rho)^t} = 0$$

EL RATIO BENEFICIO/COSTO (B/C)

El B/C es un indicador que relaciona el valor actual de los beneficios (VAB) de proyecto con el de los costos del mismo (VAC). La regla de decisión es que es rentable un proyecto si su B/C es mayor a uno.



$$B / C = \frac{VAB}{VAC} > 1$$

4.1.2. METODOLOGIA DE EVALUACION EN PROYECTOS DE INUNDACIONES.

Los eventos de avenidas siguen un patrón de aleatorio, siendo imposible determinar con precisión el momento y la magnitud con que se llevarán a cabo. Por tal razón, el desarrollo de esta Guía ha conducido a la evaluación de Alternativas de Solución para la Probabilidad de Ocurrencia (1/T, Períodos de Retorno), derivando estos cálculos a los Costos y Beneficios consiguiente. El Objetivo es la consideración de estas diversas situaciones de NIVELES DE AGUA EN EL CAUCE que deben de ser evaluadas para el caso del desarrollo de la Guía, a través de dos métodos Probabilísticos. Los resultados derivan finalmente a valores de VALOR ACTUAL NETO (VAN) y TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), los que son analizados cuidadosamente.

Dos Métodos Probabilísticos que se ajustan al análisis de Avenidas son los siguientes:

1. **BENEFICIOS ESPERADOS ANUALES PROMEDIO (*)**, considerando la Probabilidad de Ocurrencia del período de Retorno dado.
2. **BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES (**)** considerando la Probabilidad de Ocurrencia aleatoria con la aplicación del Método de Simulación de MONTECARLO

(*) Referencias.

Beneficios Anuales Promedio considerando la Probabilidad de Ocurrencia del Período de Retorno.

- . Ingeniería de los Recursos Hidráulicos. Linsley, Franzini.
- . Cost- Benefit análisis for Proposed Major Stormwater Infrastructure. City of Charles Sturt.
- . Disaster Loss Assessment Guideline. Economic and Social Cost of the Noth of Queensland January 1998 Floods.
- . Making Benefit Estimation Useful. Leonard Shabman

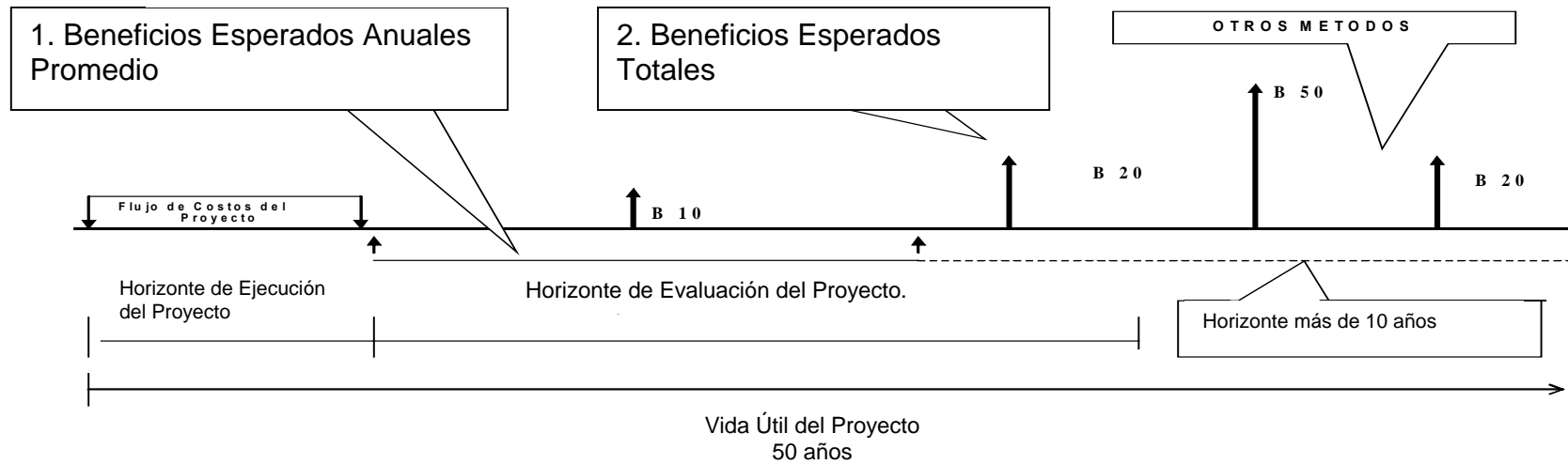
(**) Referencias.

Beneficios Totales considerando la Probabilidad de Ocurrencia aleatoria con el Método de Simulación de Montecarlo.

- . <http://mural.uv.es/juanama/astrologia/montecarlo.htm>

METODOLOGIA DE EVALUACION EN PROYECTOS DE INUNDACIONES

- 1. BENEFICIOS ESPERADOS ANUALES PROMEDIO (*)
- 2. BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES (**)



4.1.2.A. BENEFICIOS ESPERADOS ANUALES PROMEDIO.

Los Beneficios Esperados Anuales Promedio de un Proyecto^{15 16 17 18}, pueden calcularse multiplicando aquellos beneficios esperados al evitar la inundación en un nivel determinado por la Probabilidad de ocurrencia de ese nivel en cualquier año: $1/T$, T Período de retorno.

LOS BENEFICIOS O DAÑOS EVITADOS ESPERADOS ANUALES PROMEDIO SE CONSIDERAN DISTRIBUIDOS A LO LARGO DEL PERIODO DEL HORIZONTE DEL PROYECTO. SE OBTIENEN DE MULTIPLICAR AQUELLOS BENEFICIOS ESPERADOS AL EVITAR LA INUNDACION EN UN NIVEL DETERMINADO POR LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE ESE NIVEL DE INUNDACION. SE PROCEDE CON EL CALCULO DEL VAN PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO PARA CADA UNO DE LOS PERIODOS DE RETORNO CONSIDERADOS, EL VAN ESPERADO ES EL QUE OBTIENE UN MAYOR VALOR.

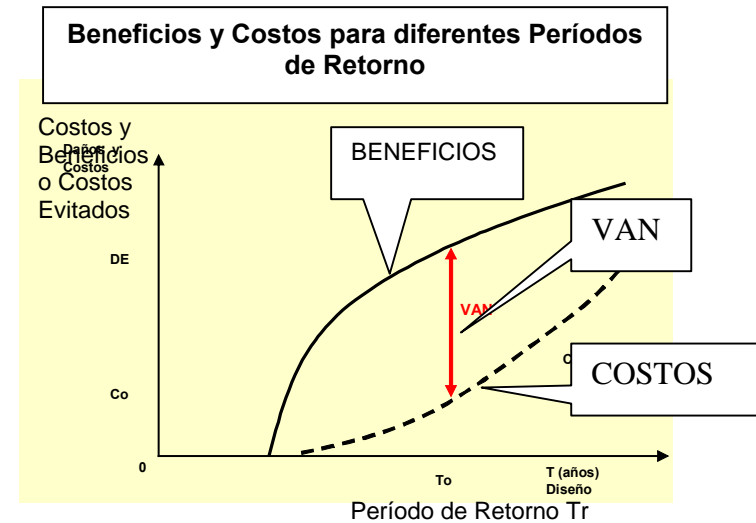
EJEMPLO 1:

PERIODO DE RETORNO	PERDIDAS	BENEFICIO ANUAL POR PROTECCION O CONTROL
10	4	0.4
15	6	0.39
22	10	0.45
30	12	0.39

Periodo de Retorno (T). La Probabilidad de Ocurrencia es la Inversa: $1/T$.

Ejemplo de Incremento de Perdidas o Daños Evitados en Millones de US\$

Ejemplo de Beneficio Esperados Anual Promedio en Millones de US\$



¹⁵ Ingeniería de los Recursos Hidráulicos. Linsley, Franzini.

¹⁶ Cost- Benefit análisis for Proposed Major Stormwater Infrastructure. City of Charles Sturt.

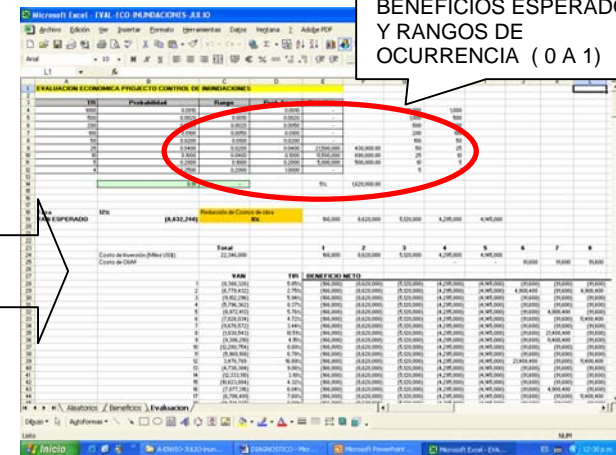
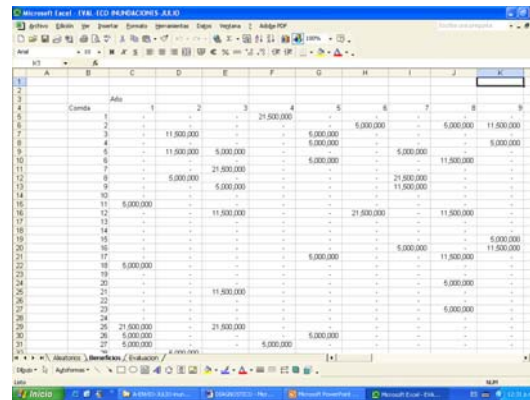
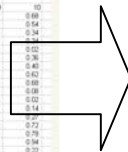
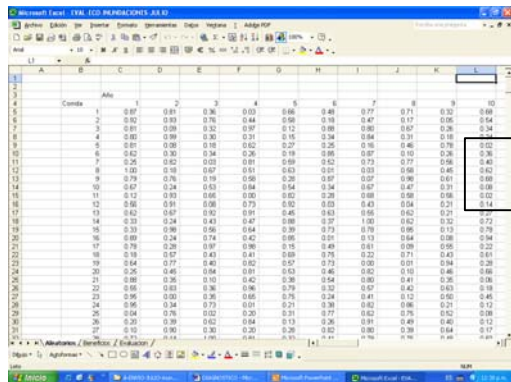
¹⁷ Disaster Loss Assessment Guideline. Economic and Social Cost of the Noth of Queensland January 1998 Floods.

¹⁸ Making Benefit Estimation Useful. Leonard Shabman

4.1.2.B. BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES.

Los Beneficios Esperados Totales de un Proyecto, pueden calcularse con el Método de Simulación de Montecarlo.

LOS BENEFICIOS O DAÑOS EVITADOS TOTALES SE CALCULAN A TRAVES DE LA GENERACION DE NUMEROS ALEATORIOS QUE SE UBICAN EN EL RANGO DE PROBABILIDADES QUE CORRESPONDEN A LOS DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO, ASIGNANDOLE EL CORRESPONDIENTE BENEFICIO. SE PROCEDE CON EL CALCULO DEL VAN PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO PARA CADA UNO DE LOS AÑOS SIMULADOS. EL VAN ESPERADO ES EL PROMEDIO DE LOS VAN DE LOS AÑOS SIMULADOS. LOS CAUDALES MAXIMOS SE DEBEN DE AJUSTAR A UANA DISTRIBUCION PROBABILISTICA DE GUMBEL, ASI COMO LOS BENEFICIOS. LA PROBABILIDAD DE OCURENCIA DEL EVENTO SE ENCONTRARA EN EL RANGO DE 0 A 1.



PERIODOS DE RETORNO, BENEFICIOS ESPERADOS Y RANGOS DE OCURENCIA (0 A 1)

Con el apoyo del Método de Simulación de MONTECARLO, se calculan las variables aleatorias dentro de los rangos de Ocurrencia determinados para los diferentes Períodos de Retorno. (Rango 0 a 1).

Con el Método de Simulación de MONTECARLO, se generan aleatoriamente los Beneficios Esperados. El Formulador podrá generar los números aleatorios a través de la Hoia Excel.

Se calculan los VAN para el Horizonte del Proyecto para los años simulados.

4.1.2C. CRITERIOS A SER CONSIDERADOS PARA LA EVALUACION DEL PROYECTO.

1. **COSTOS**, calculados para cada **ALTERNATIVA DE SOLUCION** correspondiente a cada **PERIODO DE RETORNO**, para las **ZONAS URBANAS, RURAL Y/O AGRICOLA**.

2. **BENEFICIOS O COSTOS EVITADOS**, deben de ser Globales, es decir, la suma de los Costos evitados de la Zona Urbana mas la zona Rural y/o Agrícola según se a el caso. Ver Ítem 3.4.3.

3. LA **EVALUACION DEL PROYECTO**, será realizada con los Beneficios Esperados descritos en los Ítems 4.1.2.A. y 4.1.2.B., es decir, **BENEFICIOS ESPERADOS PROMEDIO ANUAL y BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES**.

4. LA **EVALUACION DEL PROYECTO** se considerar los siguientes criterios:

Proyectos hasta 2 Mill. Nuevos Soles → **BENEFICIOS ESPERADOS PROMEDIO ANUAL.**

Proyectos mayores de 2 Mill. Nuevos Soles. → **BENEFICIOS ESPERADOS TOTALES.**

5. SI LOS **RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO** que ha incluido Costos y Beneficios Globales de las Zonas Urbana, Rural y/o Agrícola, **el VAN fuera NEGATIVO**, se deberá proceder a realizar la EVALUACION DEL PROYECTO en forma INDEPENDIENTE.

6. SI LOS **RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO** que ha incluido Costos y Beneficios Globales de las Zonas Urbana, Rural y/o Agrícola, **el VAN fuera Positivo, no será necesario la EVALUACION DEL PROYECTO en forma INDEPENDIENTE.**

7. Todos los casos, aun cuando el **VAN fuera POSITIVO**, los proyectos deben de contemplar la preservación de la vida Humana. Sistemas de Evacuación, re-ubicación, Educación de estos aspectos.

4.1.3. RESUMEN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DEL PROYECTO DE INUNDACIONES

1. COSTOS (Ítem 3.3.3)

PERIODO DE RETORNO	UBICACIÓN DEL PROYECTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCION ZONA URBANA (Combinación de Acciones)	COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCION ZONA RURAL Y/O AGRICOLA Combinación de Acciones)	COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS
10	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	-	-	ALTERNATIVA 10, 1	Ca10,1
		-	-	ALTERNATIVA 10, 2	Ca10,2
25	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 25, 1	Cu25,1	ALTERNATIVA 25, 1	Ca25,1
		ALTERNATIVA 25, 2	Cu25,2	ALTERNATIVA 25, 2	Ca25,2
50	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 50 ,1	Cu50,1	ALTERNATIVA 50 ,1	Ca50,1
		ALTERNATIVA 50, 2	Cu50,2	ALTERNATIVA 50, 2	Ca50,2
100	BAJA O VALLE, MEDIA O ALTA	ALTERNATIVA 100,1	Cu100, 1	-	-
		ALTERNATIVA 100, 2	Cu100, 1	-	-

2. BENEFICIOS (Ítem 3.4.3.)

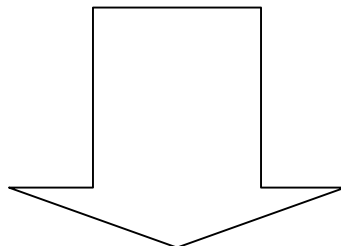
DESCRIPCION	PERIODO DE RETORNO			
	10	25	50	100
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA URBANA	–	Bu25	Bu50	Bu100
No Personas afectadas	–	Nu25	Nu50	Nu10
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA RURAL	Br10	Br25	Br50	–
No Personas afectadas	Nr10	Nr25	Nr50	–
Beneficios o Costos EVITADOS en la ZONA AGRICOLA	Ba10	Ba25	Ba50	–
No Personas afectadas	Na10	Na25	Na50	–

3.0 RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO CON AMBAS METODOLOGIAS (Ítem 4.1.2.A, 4.1.2.B, 4.1.2.C)

Los Costos y Beneficios Esperados son Globales, Ver Criterios Ítem 4.1.2.C.)

Periodo de Retorno (Años)	Probabilidad de Excedencia	Caudal (m3/seg)	Costo del Proyecto (ALT.Sol.) (Mio \$)	Metodo	Daños o Costos Evitados (Mio \$)	HORIZONTE DE EVALUACION					
						10 Años		25 Años		50 Años	
						VAN (Mio \$)	TIR	VAN (Mio \$)	TIR	VAN (Mio \$)	TIR
5	P5	Q 5	C 5,1	P	Bu5	VAN5,1	TIR5,1	VAN5,1	TIR5,1	VAN5,1	TIR5,1
				M		VAN5,1	TIR5,1	VAN5,1	TIR5,1	VAN5,1	TIR5,1
			C 5,2	P		VAN5,2	TIR5,2	VAN5,2	TIR5,2	VAN5,2	TIR5,2
				M		VAN5,2	TIR5,2	VAN5,2	TIR5,2	VAN5,2	TIR5,2
10	P10	Q 10	C 10,1	P	Bu10						
				M							
			C 10,2	P							
				M							
25	P25	Q 25	C 25,1	P	Bu25						
				M							
			C 25,2	P							
				M							
50	P50	Q 50	C 50,1	P	Bu50						
				M							
			C 50,2	P							
				M							
100	P100	Q 100	C 100,1	P	Bu100						
				M							
			C 100,2	P							
				M							
200	P200	Q 200	C 200,1	P	Bu200						
				M							
			C 200,2	P							
				M							

4. PASOS



- 1. CONSIDERAR LOS COSTOS Y BENEFICIOS ESPERADOS DERIVADOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE LAS ZONAS URBANAS, RURALES Y/O AGRICOLAS COMO MONTOS GLOBALES EN EL ANALISIS DE LA EVALUACION DEL PROYECTO.**
- 2. TENER EN CUENTA LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LOS PERIODOS DE RETORNO RECOMENDADOS PARA CADA ZONA. (Ítems 1.3.7, 1.4, 2.3.1, 3.3.3, 3.4.3.)**
- 3. Considerar los CRITERIOS para el análisis de los resultados de la EVALUACION DEL PROYECTO vertidos en el Ítem 4.1.2.C**

4.1.4. EVALUACION SOCIAL ¹⁹

La Evaluación Social es el procedimiento que se utiliza para medir la contribución de determinado Proyecto de Inversión Pública (PIP), al bienestar de la sociedad. Esto lo logramos mediante la comparación de los beneficios sociales generados por cada Alternativa de Solución contra el Costo social Actual de cada una de ellas.

Los Beneficios Sociales son aquellos que permiten a los pobladores atendidos por el PIP incrementar su nivel de bienestar, producto de la realización del mismo. Se podría decir que son los Beneficios que se observan de manera indirecta. Es importante no confundir estos beneficios con los ingresos monetarios producto de la realización de un Proyecto.

En este punto es posible aplicar dos tipos de metodologías:

a. COSTO-BENEFICIO

b. COSTO-EFECTIVIDAD

La primera metodología, **COSTO-BENEFICIO**, requiere la estimación monetaria de los BENEFICIOS SOCIALES del Proyecto, los cuales podrían ser difíciles de cuantificar monetariamente, especialmente en el caso de algunos proyectos en los que los BENEFICIOS están vinculados con aspectos más bien cualitativos, como el bienestar de la familia o la vida humana. Solamente en situaciones, en las que la estimación monetaria no es viable, se justifica el uso alternativo de la **metodología COSTO – EFECTIVIDAD**. Esta metodología se basa en identificar los beneficios del proyecto y expresarlos en unidades no monetarias, para luego calcular el costo promedio por unidad de beneficio de cada ALTERNATIVA con el fin de escoger la mejor alternativa posible.

¹⁹ Guía de Orientación No2. Identificación, Formulación y Evaluación Social, de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Perfil. PRODES-MEF.

4.1.4.A. EVALUACION SOCIAL – APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA COSTO-BENEFICIO

Esta metodología se basa en la estimación de la rentabilidad social de un Proyecto a partir de la comparación de los beneficios sociales con los costos sociales. En un Proyecto de INUNDACIONES donde es posible cuantificar los Costos y Beneficios del Proyecto o Costos Evitados, se podrá utilizar esta metodología. El Costo del proyecto utilizado es el COSTOS A PRECIOS SOCIALES evaluado en el ítem 3.3.9. y el BENEFICIO DEL PROYECTO O COSTOS EVITADOS evaluado en el ítem 1.4, 3.4.2, 3.4.3. Proceder al cálculo del VAN.

4.1.4.B. EVALUACION SOCIAL – APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA COSTO-EFECTIVIDAD

Esta metodología se utiliza cuando los beneficios no son posibles de valorar. Para un Proyecto de Inundaciones, los BENEFICIOS O COSTOS EVITADOS son evaluados considerando los Daños que se suscitan con los diferentes niveles de Inundación, estos BENEFICIOS son cuantificables y son considerados BENEFICIOS SOCIALES. Por lo tanto en un Proyecto de Inundaciones donde se realizan las evaluaciones de los BENEFICIOS O COSTOS EVITADOS POR REALIZAR UN PROYECTO (ítem 1.4, 3.4.2, 3.4.3.), no será necesario la utilización de esta Metodología.

4.1.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Todos los proyectos de inversión están expuestos a riesgos, no necesariamente controlables por los ejecutores u operadores del Proyecto, que afectan su funcionamiento normal a lo largo del horizonte contemplado.

El propósito de esta tarea es determinar cuánto podría afectarse el Valor Actual Neto a precios sociales (VAN SOCIAL), ante cambios en los rubros más importantes de ingresos y costos. Específicamente se requiere encontrar los valores límites que ciertas variables pueden alcanzar sin que el proyecto deje de ser rentable.

METODOLOGÍA PROPUESTA

1. Identificar las variables de COSTOS A PRECIOS SOCIALES (Ítem 3.3.9.) y los BENEFICIOS O COSTOS EVITADOS POR REALIZAR EL PROYECTO (ítem 1.4, 3.4.2, 3.4.3), que se consideran tienen mayor influencia en la determinación del VAN SOCIAL, por lo que posibles cambios en sus valores afecten la rentabilidad del proyecto.
2. Algunos factores que pueden afectar para el caso de Proyectos de Inundaciones:
 - . Los **COSTOS EVITADOS** calculados en los Ítems 1.4, 3.4.2, 3.4.3., van a variar debido al incremento de la Población durante el Horizonte del proyecto de 25 años.
 - . Al incrementar la Población existirán variaciones en el número de Viviendas, Infraestructura y otros rubros que se han considerado en la evaluación de los Costos Evitados realizado dentro de las zonas de Inundación determinadas para los Periodos de Retorno en estudio.
 - . La Evaluación de esta variación llevaría a un estudio Económico especializado que en nuestro caso, una Guía para Proyectos de Inundaciones a nivel de Perfil, no sería justificado.
 - . **Para realizar el ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN considerando la variación de los COSTOS EVITADO, para el caso de Proyectos a Nivel de Perfil se considerará un incremento de los COSTOS EVITADOS DEL 5% para el Horizonte del Proyecto de 25 años. Por lo tanto este valor de 5% asume un desarrollo económico de la Población promedio en 25 años.**

. SALVO QUE LOS FORMULADORES CUENTEN CON MAYOR INFORMACION, LA CONSIDERACION DE 5% DE DESARROLLO ECONOMICO PROMEDIO SERA CONSIDERADO PARA EL ESTUDIO DE SENSIBILIDAD.

3. Si en el análisis de Sensibilidad se realizan las consideraciones mencionadas en 2. se podrían tener dos casos:

■ VAN POSITIVO

EN ESTUDIOS DE MAYOR NIVEL, POR EJEMPLO PRE-FACTIBILIDAD, NO SERA NECESARIO REALIZAR MAYORES ESTUDIOS.

■ VAN NEGATIVO

EN ESTUDIOS DE MAYOR NIVEL, POR EJEMPLO PRE-FACTIBILIDAD, SERA NECESARIO AFINAR ESTOS RESULTADOS.

4. Re-estimar el VAN SOCIAL, la TIR y el RATIO B/C para cada variación planteada en el caso anterior. Es importante mencionar que cada sensibilidad se hace afectando únicamente una variable, es decir, el resto permanece constante como se plantearon al inicio del proyecto. Para el caso de un proyecto de Inundaciones esta variable puede ser la referida a los BENEFICIOS o COSTOS EVITADOS.

4.1.6. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD ²⁰

SOSTENIBILIDAD ES LA HABILIDAD DE UN PROYECTO PARA MANTENER UN NIVEL ACEPTABLE DE FLUJO DE BENEFICIOS A TRAVÉS DE SU VIDA ECONOMICA LA CUAL SE PUEDE EXPRESAR EN TERMINOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS.

Es un caso común que muchas obras o proyectos de inversión pública no hayan generado los beneficios que de ellas se esperaba, esto puede deberse a la interrupción en la operación y/o deterioro de las relaciones institucionales generadas para el proyecto. Es por esto último que es importante que todo proyecto realice un análisis de sostenibilidad para identificar qué mecanismos internos permitirán que el proyecto sea rentable a lo largo del tiempo.

1. VIABILIDAD DE ARREGLOS INSTITUCIONALES.

Los Proyectos de Inundaciones deben de ser evaluados considerando la participación conjunta de la UNIDAD FORMULADORA, UNIDAD EJECUTORA Y LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO. También será importante la participación de las Instituciones involucradas.

2. BENEFICIOS INDIRECTOS.

El FORMULADOR debe de reconocer los efectos INDIRECTOS de realizar el Proyecto a fin de lograr un efecto beneficioso.

3. AMENAZAS Y RIESGOS

Estas durante la ejecución, puesta en marcha y operación.

4. ANTECEDENTES DE VIABILIDAD DE PROYECTOS SIMILARES.

Información sobre el desempeño del Proyecto.

5. SOSTENIBILIDAD DE LA ETAPA DE OPERACIÓN

En un Proyecto de Inundaciones está referida a las Alternativas de Solución planteadas para atenuar y proteger a la Población de las Inundaciones.

²⁰ Guía Metodológica para la IDENTIFICACION, FORMULACION Y EVALUACION de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor. Ministerio de Agricultura, Oficina General de Planificación Agraria.

4.1.7. PARTICIPACION DE LOS USUARIOS

El interés del Poblador Beneficiado es muy importante.

El POBLADOR debe de adjuntar **UNA CARTA COMPROMISO DE INVERSION** firmada por todos los beneficiarios, en la cual se manifieste su conocimiento del Proyecto de INUNDACIONES, y los Costos de tendrán que afrontar luego de la ejecución del mismo.

**COMPROMISOS
DE INVERSION
DE LOS
BENEFICIARIOS.**

RUBROS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO n	TOTAL
COSTOS DEL PROYECTO ASUMIDO				
Estudios				
Infraestructura				
Equipamiento				
Capacitación				
COSTO DE MANTENIMIENTO DE LABORES NO ESTRUCTURALES				
COSTOS DE MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS DE PROTECCION				
CAPACITACION				
TARIFAS				
TOTALES				

Los Usuarios deben de considerar los “LINEAMIENTO BASICO DEL FINANCIAMIENTO PUBLICO PARA LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS DE ENCAUZAMIENTO DE RIOS Y PROTECCION DE ESTRUCTURAS DE CAPATCION – PERPEC. PERIODO 2007-2009”. Resolución Ministerial No. 1135-2006-AG. Ver ANEXO A-3.

4.1.8. COMPARACION DE LAS ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN

La comparación de indicadores de Rentabilidad se da únicamente para el caso de las alternativas que sean sostenibles en el tiempo.

Los criterios de evaluación son:

1. Se seleccionará como óptima aquella alternativa de inversión que tenga el mayor valor actual neto a PRECIOS SOCIALES, entre todas las que hayan obtenido un VAN a PRECIOS SOCIALES POSITIVOS.
2. Siempre que una alternativa tenga un VAN a PRECIOS SOCIALES POSITIVO se tendrá una TASA INTERNA DE RETORNO mayor a la TASA SOCIAL DE DESCUENTO. Esto equivale a decir que el proyecto generará una rentabilidad promedio mayor al costo de oportunidad de los recursos públicos.

OJO: La TIR no es útil para comparar alternativas de inversión donde:

- a. Los horizontes de vida útil no son los mismos.
 - b. Las cantidades de inversión son distintas.
 - c. La distribución de los beneficios no es la misma.
3. En caso de haberse utilizado la metodología Costo-efectividad, se elige la alternativa que posea el menos índice.
 4. Es importante explicar de manera clara las razones por las cuales es conveniente socialmente llevar a cabo el proyecto.
 5. En el caso en que el VAN SOCIAL sea negativo, se debe especificar que beneficios no se cuantificaron bien, lo cual provoca la baja rentabilidad del proyecto.

4.2. MATRIZ DE MARCO LOGICO²¹

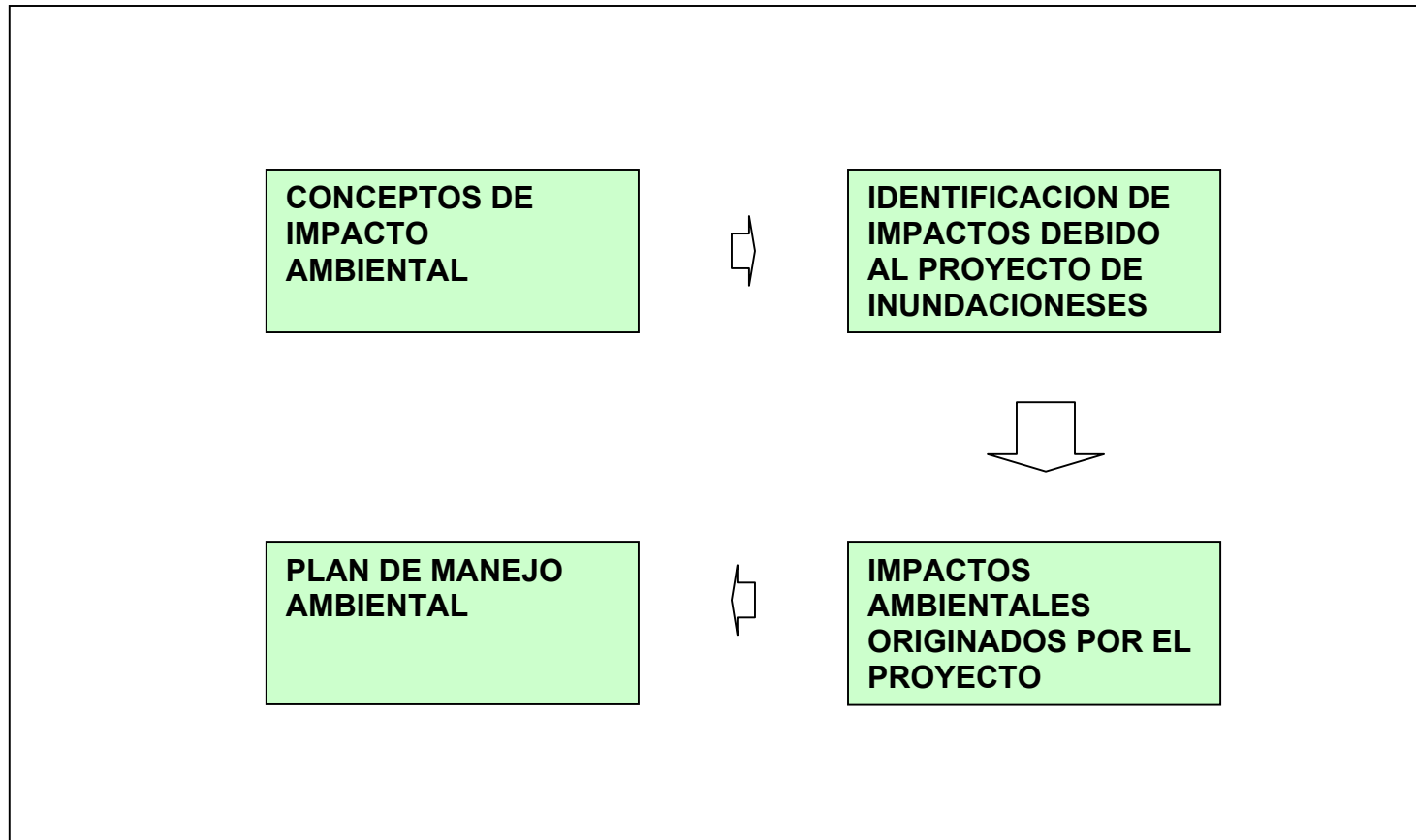
**SEGUIR LAS INDICACIONES DETALLADAS EN LA GUIA METODOLOGICA PARA LA IDENTIFICACION, FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MENOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA. OFICINA GENERAL DE PLANIFICACION AGRARIA.
PAGINAS 106 A LA 111.**

²¹ Guía Metodológica para la IDENTIFICACION, FORMULACION Y EVALUACION de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor. Ministerio de Agricultura, Oficina General de Planificación Agraria.

MODULO 5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

- 5.1. Conceptos de Impacto Ambiental.
- 5.2. Identificación de Impactos debido al Proyecto de Inundaciones.
- 5.3 Impactos Ambientales originados por el proyecto.
- 5.4 Plan de Manejo Ambiental.
 - 5.4.1. Medidas de Prevensión y Mitigación.
 - 5.4.1. Plan de Monitoreo.

ESQUEMA



MODULO 5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1. CONCEPTOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Se denomina Análisis de Impacto Ambiental al conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permitan estimar las consecuencias que tendría la construcción del proyecto seleccionado sobre el Medio Físico, Biótico y Económico y Social. Por lo general, cada efecto calificado como impacto ambiental, debe de ser identificado y evaluado en cada uno de los Medios mencionados para las etapas de construcción y operación y mantenimiento del proyecto. Luego de dicha identificación y evaluación, se deben de plantear las medidas necesarias para su prevención y/o mitigación y monitoreo a través del Plan Ambiental elaborado considerando los aspectos mencionados.

Los conceptos vertidos sobre el Impacto Ambiental de los Proyectos puede ser ampliada en la GUIA METODOLOGICA PARA LA IDENTIFICACION, FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MENOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA. OFICINA GENERAL DE PLANIFICACION AGRARIA. PAGINAS 111 a la 121.

5.2. IDENTIFICACION DE IMPACTOS DEBIDOS AL PROYECTO DE INUNDACIONES.

Para identificar los Impactos Ambientales sobre el Medio Físico, Biótico y Económico y Social, se pueden usar alguna de estas metodologías:

Técnicas Específicas (encuestas, reuniones de expertos), Listas de Chequeos o de verificación (simples, escala simple, escala ponderada), Matriz de Interacción o Matriz de Leopold.

Una vez identificados los impactos negativos se debe implementar acciones o medidas para prevenir y/o mitigarlas. Los costos de ejecución de tales acciones o medidas deberán ser calculados.

➤ Identificación de Impactos en la etapa de Construcción.

El impacto se suscita en el medio físico, Biótico y Social y Económico. En el caso del Medio Físico, el suelo y atmósfera resultarán afectados ya que es en etapa donde existirán movimientos de tierras que afectarán principalmente el relieve del suelo y producirá

altos volúmenes de polvo que será necesario controlar. El medio Biótico se verá afectado por la extracción de las especies vegetales, algunas veces en extinción, así como la provocación de la migración de aves y peces del cauce del río. El Medio Social y Económico se verá afectado positiva y negativamente ya que la Obra traerá consigo trabajo para los Pobladores y comercio temporal, sin embargo se verán perturbados por el movimiento que generará la Obra. En el Medio Social muchas veces es determinante el estudio de la existencia de legado Inca o Pre-Inca u otro tipo de patrimonio histórico que se ubica dentro de los linderos de la Obra.

➤ **Identificación de Impactos en la Etapa de Operación.**

El mayor impacto positivo se dará en el medio socio-económico, específicamente en los componentes ambientales humanos y en la infraestructura. Esto será así porque el funcionamiento de la obra, que es parte de todo el sistema de control de inundaciones, evitará en el futuro, inundaciones a la ciudad y al valle agrícola, lo que dará bienestar y seguridad a la población urbana y rural. En una Obra de Protección de Inundaciones, la conformación de terraplenes y su respectivo revestimiento, proporcionará un mejor aspecto paisajístico al área del proyecto. Se controlará en parte los procesos de erosión y sedimentación que actualmente se producen. Así mismo en esta etapa, el medio biótico se favorecerá por el cuidado que se tendrá en conservar la cobertura vegetal de las Cuencas con especies arbóreas o arbustos u otra vegetación silvestre. Los diques de retención que se pueden proponer como parte del Plan de control de las descargas permitirán la formación de áreas inundadas que se podrían cultivar en el futuro, con lo cual también favorecerá al mejoramiento del hábitat de la fauna del lugar.

5.3 IMPACTOS AMBIENTALES ORIGINADOS POR EL PROYECTO

Los principales impactos ambientales que se generarán por la construcción y operación de un Proyecto de Control y Protección de Inundaciones son:

- ✓ Impactos a la Atmósfera: Emisiones de polvo, emisiones de Gases, generación de ruido.
- ✓ Impactos en el suelo: Modificación del relieve del suelo, riesgo de erosión, compactación, contaminación.
- ✓ Impactos en el Agua: Mejora de la escorrentía superficial, recarga del acuífero, mejora en la calidad de agua.
- ✓ Impactos al Paisaje: Alteración de la Vista Panorámica, Alteración de la Naturalidad, Alteración de la Estética.

- ✓ Impactos en los Procesos: Control de las Avenidas, Atenuación de los Procesos Erosivos, Atenuación de los procesos de Sedimentación.
- ✓ Impactos en el Factor Humano: Generación de Molestias, Generación de Bienestar, Afectación de la Seguridad.
- ✓ Impactos en la Economía: Generación de Empleo temporal, Adquisición de Bienes y Servicios, Incremento de la Producción.

5.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los efectos ambientales significativos que son generados por el Proyecto deben de plantear las Medidas de Corrección, Mitigación, y/o Monitoreo.

5.4.1.MEDIDAS DE PREVENION Y/O MITIGACION

Una vez identificado el Impacto en el Medio Físico, Biótico y Económico y Social para las etapas de construcción y operación y mantenimiento del proyecto, se debe de plantear las Medidas de Prevención y/o Mitigación con la finalidad de evitar o atenuar su magnitud y permitir la recuperación de la calidad ambiental del componente afectado luego de una determinada escala de tiempo. Las medidas de Prevención y/o Mitigación se consideran como un conjunto de acciones complementarias realizadas con la finalidad de disminuir la intensidad y magnitud de los impactos negativos. El Cuadro mostrado a continuación muestra algunas de las medidas de Mitigación consideradas en un Proyecto de Control y/o Protección de Inundaciones. Ver Cuadro 5.4.

5.4.2. PLAN DE MONITOREO

Una vez realizado el Proyecto, debe de realizarse un seguimiento del mismo con la finalidad de detectar y controlar los impactos principales que se produzcan a consecuencia de su existencia durante la operación del mismo. El Proyecto será seguido o monitoreado de acuerdo a las medidas de mitigación indicadas.

Cuadro 5.4-ALGUNAS MEDIDAS DE MITIGACION EN UN PROYECTO DE CONTROL Y PROTECCION DE INUNDACIONES

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACION
ATMOSFERA	Generación de Polvo, emisiones de Gases, Generación de Ruido	Explotación adecuada de las canteras y botaderos, de movimientos de tierras programados de acuerdo a Obra, Maquinaria en buen estado, Silenciadores a la Maquinaria.
SUELO	Modificación del Relieve, Compactación, Contaminación	Restituir las áreas a su condición inicial, aprovechamiento de las Obras existentes, Evitar el arrojado de materiales al cauce del río, Prohibición de arrojado de líquidos y Sólidos contaminantes, Habilitación de Áreas para almacenamiento y manejo de combustibles.
PROCESOS	Riesgo de erosión	Revegetar laderas y cobertura de taludes excavados.
PAISAJE	Alteración de la vista panorámica, naturalidad y estética	Reducir al máximo las excavaciones y recuperar los sitios expuestos con relleno de tierra y revegetar taludes, ubicar botaderos en lugares sin acceso visual, retirar todo el material de la Obra.
USO DEL TERRITORIO	Pérdida de Suelo, Ocupación del Suelo	Acumulación del material excavado en la Obra en áreas adecuadas, retirar sobrantes de la Obra, las canteras deben de ser tratadas y adecuadas a un paisaje visual natural.
INFRAESTRUCTURA	Reducción del Cauce por protección con espigones u obras de reducción de velocidad del caudal del río.	Diseños adecuados que consideren las restricciones generadas por las estructuras propuestas.
RECURSOS HUMANOS	Incomodidad de la Población, Riesgos de accidentes durante la Obra.	Generación de empleo contratando a los pobladores de la zona, ejecuta la obra en los plazos previstos, coordinación estrecha y constante con las autoridades del lugar, proporcionar a los trabajadores durante la Obra el equipo de seguridad adecuado, colocar señalizaciones para facilitar el acceso y salida del Proyecto señalando los lugares vulnerables o de Peligro.

CONCLUSIONES

- **LOS MODULOS 1, 2, 3, 4 Y 5, DEBEN DE SER DESARROLLADOS SIGUIENDO LAS PAUTAS DETALLADAS EN LOS MISMOS.**
- **LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION PLANTEADAS EN EL MODULO 2- “IDENTIFICACION DE PROYECTOS”, DEBE DE CONSIDERAR LOS NIVELES DE INUNDACION PARA LOS DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.**
- **EN EL MODULO 3 Y 4 SE EVALUAN LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION PLANTEADAS Y SON SELECCIONADAS LUEGO DE REALIZAR LA EVALUACION DEL PROYECTO.**
- **EL VAN SOCIAL, TIR Y RATIO B/CDE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA, DEBE SER TAMBIEN ACEPTADA DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL.**
- **A LOS COSTOS INICIALMENTE CALCULADOS SE LES DEBERA AGREGAR EL APORTE REALIZADO LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS POR CADA ENTIDAD PARA LLEVAR A CABO EL PLAN AMBIENTAL.**
- **ESTA INFORMACION DEBERA ESTAR REGISTRADA EN LA FICHA DEL BANCO DE PROYECTOS.**

GLOSARIO DE TERMINOS

RATIO BENEFICIO / COSTO

El cociente beneficio/costo se obtiene dividiendo el valor actual del flujo de beneficios entre el valor actual del flujo de costos. Si el cociente es mayor a 1, ello indica que el valor actual de los beneficios supera el valor actual de los costos y por lo tanto quedaría un excedente positivo.

SOSTENIBILIDAD

Es la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable de flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual se puede expresar en términos cuantitativos y cualitativos.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Tasa Interna de Retorno. Expresa en porcentaje, la TIR representa la rentabilidad promedio por período generada por un proyecto. La TIR es la tasa de descuento requerida para que el VAN sea igual a cero.

TASA PRIVADA DE DESCUENTO (TPD)

La tasa privada de descuento se usa para calcular el valor actual de los flujos futuros de efectivo generados por un proyecto de inversión. Este término usualmente se conoce como el costo de oportunidad del capital (COK).

TASA SOCIAL DE DESCUENTO (TSD)

La tasa social de descuento refleja el costo social del capital invertido por el Gobierno.

UNIDAD EJECUTORA (UE)

Las denominadas como tales en la normatividad presupuestal y que tienen a su cargo la ejecución del proyecto, así como a las Empresas del Sector Público No Financiero que ejecutan proyectos de inversión pública.

UNIDAD FORMULADORA (UF)

Unidad formuladora. Las Entidades y Empresas del Sector Público No Financiero que elaboran estudios de preinversión de proyectos de inversión pública.

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto se obtiene descontando el flujo de ingresos netos del proyecto, usando para ello la tasa de descuento que represente el costo de oportunidad de los recursos económicos que requiere el proyecto.

CAUDAL (Q)

Es la cantidad de agua que fluye en un punto y tiempo determinado en el cauce de un río.

TIRANTE (H)

Es la altura de agua que se tiene en un punto y tiempo determinado en el cauce de un río.

AREA MOJADA (A)

Es el área de la sección transversal del cauce de un río.

PERIMETRO MOJADO (P)

Es el perímetro de la sección transversal del cauce de un río.

CUENCA

La cuenca colectora, se define como el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua. Cualquier curso de agua tienen una cuenca bien definida y única en cualquier punto de su recorrido.

REFERENCIAS

- Normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública-MEF.
- Marco Legal FAJA MARGINAL. Dirección General de Cuencas Hidrográficas. INRENA. Diciembre – 2004.
- Términos de Referencia para la prestación de servicios de Consultoría individual “Preparación de la Guía Metodológica para Proyectos de Protección y / o Control de Inundaciones en áreas agrícolas o Urbanas” del Programa de Modernización y Descentralización del Estado. Anexo 01.
- Resumen Ejecutivo del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de captación-2006. PERPEC-INRENA.
- Guía general de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil².
- Guía de Orientación No 1 – Normas del Sistema nacional de Inversión Pública³.
- Guía general de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública del Sector de Educación a nivel de Perfil⁴.
- Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos Asistencia Técnica⁵.
- Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura de Riego Menor⁶.
- Guía metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Grandes y Medianos. Parte 1 y 2⁷.
- Guía Metodológica para la Incorporación del Análisis de Riesgo Asociado a Peligros Naturales en la Formulación y Evaluación de Proyectos en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).
- Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de encauzamiento y defensa ribereña. MINAG.

² www.mef.gob.pe

³ www.mef.gob.pe

⁴ www.mef.gob.pe

⁵ www.mef.gob.pe

⁶ www.mef.gob.pe

⁷ www.mef.gob.pe

- Guía Económica para la protección de Cuencas y prevención de Inundaciones del United States Department of Agricultura. Soil Conservation Service.
- Perfil de Proyecto Construcción de Enrocados contra Huaycos o Aluviones y Plan de Manejo Forestal en ICA. Quebradas Cansas, Raquel y Cordero. Equipo Huarango – Ica. Casuarinas 536 Urb. La Angostura – Ica.
- Seminario Taller: “Quebrada Cansas Prevención de Desastres en ICA”.CODEHICA y la Universidad de Miami. Hotel Mossone de Huacachina. 09/01/2006.
- Regulación y Control de ríos. Instituto de Hidráulica, Hidrología e Ingeniería Sanitaria. Universidad de Piura.
- Socavación en Puentes. Maria Elvira Guevara Alvarez. Universidad del Cauca. Colombia.
- Hidrología para Ingenieros. Segunda Linsley, Kohler, Paulus. Editorial Mc Graw Hill.
- Hidráulica de Canales Abiertos. Ven Te Chow. Editorial Mac Graw Hill.
- Manual de Diseño de Pequeñas Presas. Notas de Clase. Velasquez, T. UNALM-Perú.
- Manual de Control de la Erosión. Notas de Clase. Velasquez, T. UNALM-Perú.
- Hidrología Aplicada. Ven Te Chow, Maidment, Mays. Editorial Mc Graw Hill.
- Recursos Hidráulicos. Planeación y Administración. Helweg. Editorial LIMUSA- Noriega Editores.
- Ingeniería Fluvial. Juan Pedro Martín Vide. Editorial ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA, Ediciones UPC-Catalunya.
- Introducción a la Hidráulica Fluvial. Serge Leliavsky. Editorial OMEGA.
- Diseño y Construcción de Defensas Ribereñas. Ing. Rubén Terán A. Escuela Superior de Administración de Aguas” Charles Sutton”.
- Design of Small Canal Structures. Bureau of Reclamation.
- Obras Hidráulicas. Luis Rázuri. CIDIAT. Merida-Venezuela.
- Manuales Ministerio de Agricultura. 1980.
- Información Extensiones WEB en temas relacionados a Inundaciones.
- Información Institucional de la Agencia de Cooperación GTZ- Primer Componente: Gestión del Riesgo para el desarrollo en el Área Rural.
- Información Institucional del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación- 2006
Memorias del Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación.