

República Oriental del Uruguay

# REVISIÓN DE LA GESTIÓN DE CRECIDAS Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIAS PARA EL SISTEMA DE PRESAS DE RÍO NEGRO



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRANSMISIONES ELÉCTRICAS



Este documento ha sido editado para ser impreso doble faz. Las hojas en blanco se han interpuesto para respetar la numeración del estilo de edición.

## ÍNDICE GENERAL

<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE METODOLÓGICO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE IMPACTO .....</b>	<b>11</b>
3.1. DEFINICIÓN DE ZONA DE IMPACTO .....	11
3.2. POBLACIÓN .....	11
3.3. INDICADORES ECONÓMICOS .....	11
3.4. INDICADORES SOCIALES .....	11
3.5. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	11
3.6. INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE.....	12
<b>4. CARACTERIZACIÓN DEL EVENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>5. ESTIMACIÓN DE COSTOS .....</b>	<b>15</b>
5.1. COSTOS DIRECTOS .....	15
5.1.1. VIVIENDA .....	15
5.1.2. INFRAESTRUCTURAS.....	15
5.1.3. ACTIVOS ECONÓMICOS .....	16
5.2. COSTOS INDIRECTOS .....	16
5.2.1. EVACUACIÓN Y ALOJAMIENTO DE LA POBLACIÓN AFECTADA .....	16
5.2.2. ALIMENTACIÓN Y ATENCIÓN DE LA SALUD .....	16
5.2.3. LIMPIEZA DE LA ZONA.....	16
5.2.4. LUCRO CESANTE .....	17
5.2.5. OTROS.....	17
5.3. COSTOS TOTALES .....	18
5.3.1. A PRECIOS DE MERCADO.....	18
5.3.2. A PRECIOS DE EFICIENCIA .....	18
<b>6. ESTIMACIÓN DE VÍCTIMAS .....</b>	<b>21</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 2–1 RPC - MANO DE OBRA.....</b>	<b>18</b>
<b>TABLA 2–2 RPC - DIVISA.....</b>	<b>18</b>
<b>TABLA 2–3 RPC – COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.....</b>	<b>18</b>

Nota: Las Figuras, Fotografías y Tablas no referenciadas al pie son propiedad del Consorcio CSI – Ofiteco.

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
DICOSE	División Contralor de Semovientes
DIEA	Dirección de Estadísticas Agropecuarias
DINAPLO	Dirección Nacional de Planificación y Logística
DNE	Dirección Nacional de Energía
ECH	Encuesta Continua de Hogares
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPC	Índice de Precios al Consumo
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
OPYPA	Oficina de Programación y Política Agropecuaria
OSE	Obras Sanitarias del Estado
PBI	Producto Bruto Interno
RPC	Razones de Precios de Cuenta
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
TC	Tipo de Cambio
UTE	Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas
VAB	Valor Agregado Bruto



# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**





## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe es presentar la metodología que será utilizada para la cuantificación de los costos que podrían incurrirse en los distintos escenarios resultantes del “Estudio de Revisión de la Gestión de las Crecidas” (ERGC) y la elaboración de un “Plan de Acción Durante Emergencias” (PADE) para el sistema de presas del río Negro.

En primer lugar, se sintetizará el enfoque metodológico que se adopta en esta oportunidad para medir los impactos de los eventos de crecidas, en este caso en el río Negro, ante cambios en las condiciones de las presas del río.

Luego, se define como se evalúa la situación del entorno socioeconómico que rodea a estos eventos, o sea la situación de partida de las zonas de crecidas definidas y el marco que las rodea, en estos casos serían los departamentos donde se radican las zonas afectadas por las inundaciones estudiadas. En ese sentido, es importante la información a relevar y analizar sobre las características económicas y sociales de las ciudades afectadas y las áreas de producción agropecuaria y forestal por su importancia significativa en la medición de los impactos.

Seguidamente, es necesario definir las principales características de cada evento para los escenarios a utilizar en este estudio. La metodología para la determinación de estos eventos se define en otras partes de este estudio, por lo que en este caso no se detalla dicha metodología.

A partir de ello, se procede a determinar la metodología de la estimación de los costos directos de las crecidas, que incluye los costos por afectación de las viviendas, infraestructuras y activos económicos perdidos, o sea la pérdida de stocks en ese momento de la inundación, según el enfoque metodológico adoptado.

De esta misma forma, luego, se define como se efectúa la estimación de los costos indirectos que incluye la cuantificación de los costos de evacuación, limpieza de la zona, lucro cesante y otros, o sea aquellos que se derivan de la inundación como flujos de costos y no pérdidas de *stock*.

Finalmente, se procede a determinar la forma metodológica para estimar los costos a precios de eficiencia, que reflejan los impactos económicos de los eventos sobre la sociedad en su conjunto.

Por último, en base a la metodología utilizada, se puede extraer de la información de base elaborada a los impactos sociales que se operan sobre las zonas de las inundaciones, referidos básicamente a movimientos poblacionales, empleos afectados, viviendas perdidas, entre otras, junto a la consideración de pérdidas de vidas, en la comparación con otras situaciones similares.



# **CAPÍTULO 2**

## **ALCANCE METODOLÓGICO**



## 2. ALCANCE METODOLÓGICO

El enfoque metodológico utilizado para la cuantificación de los costos económicos incurridos se basa en el documento de la CEPAL “El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico para estudios nacionales de casos”<sup>1</sup>.

El documento citado se organiza en distintos capítulos, que se detallan a continuación:

- ❑ Análisis del riesgo, su problemática, evaluación de peligro, vulnerabilidad y del riesgo y escenarios de eventos extremos
- ❑ Gestión del riesgo, que se desarrolla según las fases: pre desastre, atención de la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- ❑ Gestión financiera del riesgo, comprendiendo el financiamiento y la transferencia del riesgo (seguros)
- ❑ Metodología para la evaluación de pérdidas, con base en el Manual de CEPAL<sup>2</sup>, donde precisamente se trata de los problemas de información para evaluar los efectos socioeconómicos de los desastres.

La metodología se basa en dos criterios respecto a la clasificación de los datos y efectos de un desastre. En primer lugar la metodología aplicada debe reflejar en toda su magnitud el impacto socioeconómico y ambiental en el momento de producido el fenómeno y sus secuelas, y en segundo lugar debe ser adecuada para los distintos niveles (sectores y regiones) en los que sea relevante efectuar la evaluación.

En relación a los efectos de un fenómeno natural o antropogénico se clasifican de acuerdo a la siguiente categorización:

- ❑ **Daños directos:** aquellos que alteran los acervos. Sufridos por los activos inmovilizados, destruidos o dañados y los que se registran en las existencias (bienes finales, en procesos, materias primas, materiales y repuestos), que acaecieron en el momento del desastre o a pocas horas de sucedido. Daños en infraestructura, edificios, instalaciones, maquinaria, equipos, medios de transporte y almacenaje, mobiliario, daños en las tierras de cultivo, en obras de riego, embalses; en la agricultura: destrucción de producción lista para cosechar<sup>3</sup>. Son más claros de evaluar y el punto de partida se basa en unidades físicas (número, metros cuadrados, hectáreas, toneladas, etc.).
- ❑ **Daños indirectos:** los que perjudican la producción de bienes y servicios<sup>4</sup>. Se refieren a los flujos de bienes y servicios que se dejan de producir o de prestar durante un lapso después del desastre y que puede prolongarse hasta el período de rehabilitación y reconstrucción, con las mayores pérdidas en los primeros dos años. Los más frecuentes son:
  - Mayores costos de operación derivados de la destrucción, por efectos directos, de la infraestructura física, los inventarios o las pérdidas de producción e ingresos.
  - Menor producción o prestación de servicios derivados de la paralización total o parcial de actividades: pérdida de un semestre de educación formal o costo de no cumplir una exportación, por ejemplo.
  - Costos adicionales por la necesidad de utilizar medios alternos de producción o prestación de servicios; por ejemplo: mayores costos de transporte por uso de rutas alternativas.

---

<sup>1</sup> CEPAL, Diciembre del 2005. LC/MEX./L694.

<sup>2</sup> Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres. CEPAL 2003 LC/MEX/G5, LC/L.1874

<sup>3</sup> En fenómenos de gestación lenta, como las consecuencias del fenómeno del Niño, los daños directos pueden ocurrir en un período extendido.

<sup>4</sup> Los daños indirectos y los efectos globales y macroeconómicos tienen una duración temporal que, según lo aconsejado en la práctica y dependiendo de la magnitud del fenómeno, puede extenderse a un lapso de hasta cinco años.

- Mayores costos derivados de la reorientación o reasignación presupuestaria. Reducciones de ingresos por no prestación de servicios, casos de empresas de servicios públicos.
- Costos incurridos por la población afectada durante el período o fase de emergencia.
- Costos adicionales para enfrentar nuevas situaciones derivadas de un desastre.
- **Efectos macroeconómicos:** los que reflejan el comportamiento de los grandes agregados, que en determinados casos pueden llegar a ser positivos (derivados del proceso de reconstrucción). Son los que resienten la tasa de crecimiento del PBI global y sectorial, el balance comercial, el nivel de endeudamiento y las reservas monetarias, las finanzas públicas y la inversión bruta, niveles de precio y empleo e ingreso familiar.
- **Otros daños directos:** se propone la estimación de las víctimas potenciales que podrían causar los escenarios de emergencia en diferentes situaciones, contemplando el efecto de las inundaciones sobre las áreas urbanas en las hipótesis de emitir o no emitir avisos previos a la inundación.

Los criterios de valoración de los daños ocurridos durante el desastre pueden agruparse en tres categorías:

- Valor original (contable, actualizado a valor presente).
- Costo de reposición (en condiciones de calidad y servicios similares a la situación pre-desastre).
- Necesidad de reconstrucción (a partir de las definiciones de cómo va a hacerse la reconstrucción y con qué mejoras o medidas de reforzamiento y mitigación se enfrenta a eventos futuros).

Es importante señalar que las sugerencias de CEPAL, en términos de fases del evento y costos asociados, son satisfactorias para atender los requerimientos de las actividades y productos requeridos por la presente Consultoría y, a su vez, para compatibilizar con las clasificaciones identificadas en los siguientes documentos que contienen las experiencias previas que serán consideradas a efectos de la cuantificación de costos:

- Evaluación económica de costos de las inundaciones en 2007 en Durazno, Soriano y Treinta y Tres (2008).
- Insumos técnicos para la evaluación integral del impacto de las inundaciones de noviembre de 2009 en Artigas, Salto y Paysandú (2011).

Para la estimación de los costos, se considerarán los resultados de los análisis que definirán el área inundable para los distintos escenarios evaluados, la altura del agua y los días de inundación en cada una de las áreas definidas. Asimismo, se analizará, con particular detalle, las características económicas de las distintas áreas que constituyen un factor clave para determinar la dimensión de los impactos de las inundaciones en las economías afectadas.

Por otro lado, la cuantificación de los costos incluirá en primer lugar la utilización de información primaria obtenida a partir de entrevistas a técnicos y funcionarios de organismos estatales. En adición, se utilizará información secundaria de experiencias previas de inundaciones en diferentes departamentos, cuyos costos serán actualizados considerando la evolución de los precios y del tipo de cambio en la economía.

Los rubros a considerar para la cuantificación de los costos directos e indirectos se determinarán a partir del análisis de las experiencias previas, identificándose en el caso de los costos directos, los rubros de vivienda, infraestructuras y activos económicos. Mientras que en el caso de los costos indirectos, se identificarán los costos de evacuación y alojamiento de la población afectada, alimentación y atención de la salud, limpieza de la zona, lucro cesante, entre otros. También se elaborarán diversos indicadores de costo por persona afectada, por día del evento, por rubro, entre otros.

Como la evaluación se realizará en términos económicos, a efecto de que las estimaciones reflejen los costos incurridos por la sociedad en su conjunto ante las inundaciones ocurridas, y no solamente a los de un grupo de personas o empresas individuales, los precios a utilizar para calcular los costos económicos de las inundaciones deben ser expresados en valores de eficiencia, o sea sin considerar las distorsiones propias que se observan habitualmente en los precios de mercado, las cuales corresponden en general a externalidades, posiciones dominantes (monopolios, oligopolios, etc., públicos y privados), transferencias, subsidios, impuestos, ente otros. De esta manera, para ajustar los precios de mercado relevados en la información sobre costos e impactos de las inundaciones para que reflejen los precios de eficiencia a ser utilizados en la evaluación económica, se utilizarán las RPC estimadas por el SNIP en el año 2013.

En los apartados siguientes se presenta en detalle la metodología a utilizar para la estimación de cada uno de los rubros que componen los costos directos e indirectos de las inundaciones.

Por último, se tendrán en cuenta los impactos sociales derivados de estos eventos, en primer lugar los referidos a la información de base para realizar los cálculos previos, por ejemplo los casos de empleos y traslados poblacionales. A su vez, se evaluará la eventualidad de considerar la pérdida de vidas a partir de la comparación con eventos similares en el pasado reciente del país, adecuando dicha información a este caso en función del tipo de población, altura del agua y permanencia de la inundación.





# **CAPÍTULO 3**

## **CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE IMPACTO**



### **3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE IMPACTO**

#### **3.1. Definición de zona de impacto**

La cuantificación de los costos se realizará en otra parte de este trabajo, a partir de la identificación de la zona de impacto en cada uno de los escenarios predefinidos por parte de esta consultoría.

Luego, se detalla la caracterización de los centros urbanos afectados, las zonas de las inundaciones en cada uno de los departamentos y el entorno que rodea a estas. En primera instancia las áreas afectadas corresponderían a parte de los departamentos de Soriano, Río Negro, Durazno y Tacuarembó.

#### **3.2. Población**

Se analizará la información relativa a población total y de las principales ciudades para cada uno de los departamentos afectados, así como el número de hogares y viviendas. Ello incluirá la caracterización de las viviendas en función de su estado.

#### **3.3. Indicadores económicos**

Para cada uno de los departamentos afectados se presentará la información sobre VAB y VAB per cápita, que surge de los informes del Programa de Desarrollo Local ART Uruguay realizados para distintos departamentos.

Finalmente, se presentará para cada departamento el ingreso medio de los hogares, que se estimará a partir de la información proveniente de la ECH del año 2012 realizada por el INE.

#### **3.4. Indicadores sociales**

Se presentará la información relativa a las tasas de actividad, empleo y desempleo para cada uno de los departamentos afectados, así como también estimaciones sobre el empleo informal. En la medida de la disponibilidad de información del INE con una mayor desagregación geográfica, se profundizará el análisis para direccionarlo más específicamente hacia la zona de inundaciones, no sólo al departamento.

#### **3.5. Actividades económicas**

Para las áreas afectadas se procederá a identificar las principales actividades económicas desarrolladas, distinguiendo las actividades agropecuarias, forestales, industriales y de comercio y servicios, si correspondiera.

En relación a las actividades agropecuarias, a partir de la información proveniente del CONEAT, se procederá a una primera aproximación de las principales actividades desarrolladas en el área a través del Índice de Productividad y de los grupos de suelos existentes.

Luego, ello se profundizará con la información proveniente de la DICOSE-MGAP, que permite determinar por departamento las áreas dedicadas a las distintas producciones agropecuarias por año, el número de semovientes según sus características y la producción láctea a nivel de campo.

A su vez, se recurrirá a la estimación de las áreas plantadas por cultivo y por zafra por departamento que es publicada por DIEA-MGAP.

La información forestal provendrá de la publicación de información por departamento de la Dirección General Forestal-MGAP, y estudios especiales de consultorías previas relevados a estos efectos que permiten tener una menor apertura geográfica.

Es importante destacar como referencia el informe "Procesos logísticos en las principales cadenas agropecuarias" (2012), realizado por un experto en temas agropecuarios, en el marco de un Proyecto

BID-MTOP/DINAPLO, que realiza la identificación y el análisis de los procesos logísticos, incluido sus costos, de las principales cadenas nacionales agroindustriales, a saber agricultura, forestal-maderera-celulósica, carne vacuna y producción láctea. Aquí se encuentran estimadas áreas y sus producciones, junto al transporte y logística de estas, desagregadas por las principales rutas utilizadas en cada caso.

Respecto a las actividades industriales, las grandes empresas se considerarán individualmente a partir de la información proveniente de los informes ART Uruguay mencionados previamente, donde se las identifica y caracteriza por departamento.

En relación a los servicios, la información sobre grandes cadenas comerciales y algunos servicios de elevado tamaño se obtiene a partir de los informes ART, junto a la caracterización de ciertas actividades como el turismo, a lo que se agregarán estimaciones del comercio y los servicios en función de la población y características de las zonas consideradas, según relaciones definidas en estudios similares a éste.

### **3.6. Infraestructura vial y transporte**

La caracterización de la infraestructura de transporte se realizará a partir de la información disponible en el MTOP, tanto en el Anuario de Transporte como en el Observatorio Nacional de Transporte y Logística (en preparación), mientras que la información sobre otras infraestructuras provendrá de UTE, ANTEL y OSE.

En el caso específico de las poblaciones también se recurrirá a información de las Intendencias respectivas para acceder a datos de infraestructuras y equipamientos urbanos.

# **CAPÍTULO 4**

## **CARACTERIZACIÓN DEL EVENTO**



#### **4. CARACTERIZACIÓN DEL EVENTO**

Para la estimación de costos se requiere la caracterización del evento que deberá incluir fundamentalmente la definición del área inundable, altura del agua y una estimación de los días de inundación en las diferentes áreas y para cada uno de los escenarios de crecidas definidos para este trabajo.

En función de los estudios que se realizarán en el marco de la Consultoría, estas variables se determinarán para las zonas inundables en cada escenario definido a sus efectos, en otras partes de este estudio para su uso en esta estimación de los costos de los eventos en los escenarios. En función de ello, se calcularán los costos de cada caso, tomando en cuenta la definición de cada una de las variables que se presentan a continuación y que se adecuarán a las zonas definidas.

Como se ha indicado, además de lo anterior, se realizará una estimación del número de víctimas potenciales para cada evento en las hipótesis indicadas.





# **CAPÍTULO 5**

## **ESTIMACIÓN DE COSTOS**



## **5. ESTIMACIÓN DE COSTOS**

De acuerdo al enfoque metodológico desarrollado, en primer término se utilizará información primaria obtenida en forma directa de entrevistas a técnicos y funcionarios de UTE y otros organismos estatales.

Como esta información es muy parcial y acotada, la información para la estimación de costos provendrá fundamentalmente de información secundaria proveniente de experiencias previas de inundaciones en diferentes departamentos, en especial los afectados por las crecidas definidas en este trabajo (técnica de bench mark). Estos costos se adaptarán a las características de las zonas afectadas en términos económicos y sociales.

En estos casos, se procederá a actualizar los costos directos e indirectos a precios de mercado a partir de la evolución del IPC y del TC, desde el año de estimación de los costos en la experiencia previa hasta la actualidad, para expresarlos a valores del 2013.

En caso de falta de información clara sobre ciertos impactos de las inundaciones, se procederá a la consulta a expertos en cada tema específico para poder estimar la entidad y el costo del evento en cada uno de estos temas.

A continuación se especifica la metodología adoptada para cada variable a tener en cuenta para la cuantificación de los costos de los impactos de las crecidas para cada escenario definido en esta consultoría.

### **5.1. Costos directos**

Los rubros considerados en la cuantificación de los costos directos, se definieron a partir del análisis de las experiencias previas, tal como se explicitó en el alcance metodológico. En este sentido, en el caso de los costos directos se incluyen los rubros correspondientes a vivienda, infraestructura y activos económicos.

#### **5.1.1. Vivienda**

El estado de las viviendas se determinará a partir de la información del Censo 2011 sobre sus características, con lo cual podrán clasificarse las viviendas y efectuar su análisis más detallado.

En función del estado de las viviendas afectadas, se estimará un porcentaje de pérdidas por equipamiento para cada caso, según las experiencias previas.

Aquí se determinarán las viviendas perdidas eventualmente y las poblaciones que se trasladan a otros territorios, si correspondiera.

#### **5.1.2. Infraestructuras**

##### **5.1.2.1. Vial y ferroviaria**

La estimación de costos por daños a la infraestructura vial y ferroviaria se realizará a partir de información del MTOP, que se ajustará al área inundable identificada.

##### **5.1.2.2. Infraestructura urbana**

En función de la información proveniente de las Intendencias, si correspondiera y de la delimitación del área inundable, junto a información de inundaciones previas, se determinará el costo de reparar el equipamiento urbano.

En ciertos casos, por falta de la información previa, se definirá la relación entre afectación de vivienda y equipamiento urbano, a partir de experiencias costeadas previamente, excepto para Mercedes que tiene

el caso especial de la rambla, con lo cual podrá determinarse la afectación en los activos correspondientes al equipamiento urbano.

### **5.1.2.3. Servicios**

En la cuantificación de los costos se incluirán los costos asociados a la red de energía en el área (incluye Estaciones de Transformación y Distribución de UTE). Asimismo, se incluirán en el análisis las posibilidades de afectación en el área inundada de las redes de agua y saneamiento (OSE).

### **5.1.3. Activos económicos**

Se cuantificarán las pérdidas ocurridas en activos de los distintos rubros económicos referentes a *stock* de ganado, plantaciones de árboles, mercaderías, entre otros, si correspondiera. Se evaluará la pertinencia de estas pérdidas para su inclusión.

La cuantificación se obtendrá, para el caso del sector agropecuario y forestal, adecuando la información obtenida sobre el sector al área de las zonas inundables a través de estimaciones a partir de la información departamental u otra agregación menor. Para el resto de actividades se recurrirá a coeficientes de pérdidas de activos respecto a variables como población y/o actividad económica, estimados a partir de las experiencias previas relevadas.

## **5.2. Costos indirectos**

Al igual que en el caso de los costos directos, los rubros considerados en la cuantificación de los costos indirectos, se definieron a partir del análisis de las experiencias previas, como se explicitó en el alcance metodológico. En este sentido, en el caso de los costos indirectos se incluyen los costos de evacuación y alojamiento de la población afectada, alimentación y atención de la salud, limpieza de la zona, lucro cesante, entre otros.

### **5.2.1. Evacuación y alojamiento de la población afectada**

Para la cuantificación de los costos correspondientes a la evacuación de la población en las áreas afectadas, en primer lugar se procederá a la estimación del número de evacuados en función de la cantidad de hogares afectados, los que serán definidos a partir del área inundable. Asimismo, se distinguirán los evacuados por el sector público y los autoevacuados, por lo cual se estimarán los costos asociados a cada una de estas circunstancias en función de la información de experiencias previas similares de inundaciones.

En relación al alojamiento, y en función de los días de inundación y un costo diario considerado a partir de experiencias previas o del costo de una solución habitacional económica como costo de oportunidad, se estimarán los costos en relación a este rubro.

### **5.2.2. Alimentación y atención de la salud**

Los costos correspondientes a alimentación y atención a la salud se definirán, al igual que en el rubro alojamiento, en función de los costos relevados en experiencias previas de inundaciones, aplicados a la población afectada y atendida por el Estado u organizaciones no gubernamentales dedicadas a dichas temáticas.

En este caso, se definirá el número de personas afectadas por nuevas enfermedades o aumento de las existentes correspondientes a estos eventos.

### **5.2.3. Limpieza de la zona**

La estimación de costos correspondiente a la limpieza de las zonas inundadas se realizará a partir de las experiencias previas, que incluyen la consideración de personal del sector público (intendencia,

ejército, etc.), barométricas y productos de limpieza. Ello incluye tanto a viviendas como espacios públicos.

## **5.2.4. Lucro cesante**

### **5.2.4.1. Actividades agropecuarias**

La estimación del lucro cesante correspondiente a actividades agropecuarias se realizará a partir de la determinación del área inundable y la información relevada sobre esta, o estimada en su defecto, a partir de los datos del MGAP o trabajos relacionados.

Si el área inundada corresponde a pasturas, se estima la pérdida de estas pasturas más la de los animales, y según la época del año sus pariciones y las pérdidas de producción futura en consecuencia. Asimismo, se estimará el lucro cesante correspondiente al sector agrícola, según el área y la opinión de técnicos sobre los efectos de la altura del agua y días de inundación sobre esas plantaciones. Un procedimiento similar corresponderá al caso de la forestación.

### **5.2.4.2. Actividades industriales**

#### **a) Grandes industrias**

Las grandes actividades industriales se identificarán individualmente a partir de los informes ART ya partir de información solicitada a DINAMA-MVOTMA. En función de los días de inundación y de los ingresos de las grandes empresas identificadas, se estimará su lucro cesante, en base a experiencias previas o eventualmente a opiniones expertas.

#### **b) Pequeñas y medianas industrias**

En relación a las pequeñas y medianas industrias, se utilizará una relación entre el número de viviendas afectadas en las poblaciones y el lucro cesante de pequeñas y medianas industrias de dichas áreas, lo cual fue estimado en trabajos previos.

### **5.2.4.3. Actividades comerciales y de servicios**

También aquí se utilizará una metodología similar al cálculo previo. A partir de la definición de la relación habitante/servicio determinada en experiencias previas de inundaciones, se extraerán las relaciones existentes entre la población afectada y los comercios y servicios que atienden a la población en esas zonas, de manera de determinar el lucro cesante.

### **5.2.4.4. Hogares**

La determinación del lucro cesante correspondiente a los hogares se determinará en función de los trabajadores independientes o eventuales, y su nivel de ingreso estimado a nivel departamental a partir de la ECH por el número de días de inundaciones, luego de deducido el costo de la alimentación de estos provista por el Estado.

Aquí se estimarán además los niveles de empleo afectados o perdidos, lo que impliquen variaciones en las tasas de empleo y desempleo.

## **5.2.5. Otros**

Se estimará un rubro de costos del 5% del total, como criterio conservador, que comprende las exoneraciones impositivas de tarifas de servicios públicos y otros costos.

### 5.3. Costos totales

#### 5.3.1. A precios de mercado

A partir de los cálculos previos, se obtendrán los totales de los costos de las inundaciones en cada escenario definido, incluyendo los costos directos e indirectos, los cuales se discriminarán por rubro, día de inundación y persona.

También se compararán estos costos con los indicadores sociales y económicos aquí considerados para visualizar la entidad del problema provocado por estos eventos en cada realidad considerada.

#### 5.3.2. A precios de eficiencia

A los efectos de calcular la importancia relativa de estos eventos para el conjunto de la sociedad y no para el caso individual y específico del evento, se estimarán los costos de las inundaciones a precios de eficiencia, para representar el costo en el cual incurre realmente la sociedad en su conjunto, sin tener en cuenta las trasferencias y distorsiones insertas en los propios precios de mercado.

Para ello, se utilizarán las RPC estimadas en el documento “Precios sociales y pautas técnicas para evaluación socioeconómica” (Noviembre 2013), elaborada por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) en el marco de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República, las que se presentan a continuación.

**Tabla 2–1 RPC - Mano de Obra**

Mano de Obra	RPC global	RPC a utilizar en proyectos con la totalidad de mano de obra exclusiva de la siguiente zonas:		
		Montevideo	Interior Urbano	Rural
No calificada	<b>0,64</b>	0,68	0,64	0,55
Semicalificada	<b>0,54</b>	0,59	0,53	0,58
Calificada	<b>1</b>	1	1	1

Fuente:SNIP

**Tabla 2–2 RPC - Divisa**

Divisa	RPC
	1.21

Fuente:SNIP

**Tabla 2–3 RPC – Combustibles y Lubricantes**

Combustibles y Lubricantes	RPC
Nafta	0.675
Gas-oil	0.84
Fuel-oil	0.94
Lubricantes	0.94

Fuente:SNIP

Con el uso de las RPC correspondientes a cada tipo de precio, se estimarán los costos directos de las inundaciones a precios de eficiencia, partiendo de la cuantificación previamente comentada.

Para el resto de los bienes para los que no se establece una RPC, según se establece en el mencionado documento del SNIP, se utilizará  $RPC = 1$ .

A partir de estos cálculos, se obtienen los costos de las crecidas para cada escenario en términos económicos, o sea a precios de eficiencia, sin distorsiones, lo cual arroja la entidad del problema para la sociedad, con discriminación por eventos, áreas específicas y departamentos.





# **CAPÍTULO 6**

## **ESTIMACIÓN DE VÍCTIMAS**



## 6. ESTIMACIÓN DE VÍCTIMAS

Como fuera mencionado, a los efectos de tomar en consideración la mejora que puede suponer la implantación del PADE, se propone la estimación de las víctimas potenciales que podrían causar los escenarios de emergencia en diferentes situaciones, contemplando el efecto de las inundaciones sobre las áreas urbanas en las hipótesis de emitir o no emitir avisos previos a la inundación. En tal marco se plantearán dos escenarios macro, para los cuales podrán disgregarse escenarios particulares:

- Sin la implantación del PADE. Ello implicaría que no se emitirían avisos ni se tomarían medidas de evacuación. En este caso se calcularían las víctimas haciendo una estimación de la densidad de población en las áreas urbanas (en las áreas no urbanas se considera que podría haber víctimas "accidentales", pero no es posible valorar su cuantía) y se determinaría el área afectada, obteniendo así una estimación del número de víctimas. Podría considerarse la profundidad de agua y la velocidad como factores correctores, ya que se estima que hasta profundidades del orden de 1 m, y velocidades del orden de 1 m/s, la peligrosidad de la inundación es reducida.
- Con la implantación del PADE. Lo que implicaría hacer una previsión del tiempo necesario para realizar una evacuación y compararlo con el tiempo de reacción desde la rotura de las presas. De este modo, se procedería a realizar el mismo análisis reduciendo la densidad de población por haberse producido la evacuación total o parcialmente.

Para ello se utilizará la capa de información geográfica del Instituto Nacional de Estadística actualizado a 2011 con la información de población en las zonas urbanas, junto con las áreas inundadas en los eventos a analizar con el modelo hidráulico. Se realizará la intersección de ambos tipos de capas, determinando de este modo la población afectada. Teniendo en cuenta las profundidades de agua y las velocidades, se ponderarán los resultados en función de las magnitudes de ambos parámetros que resultan peligrosas para la vida humana.

