
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA
DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE
CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS
HIDROELÉCTRICOS**

MANUAL DE COSTOS

INFORME FINAL

TOMO IV

COSTOS DIRECTOS AMBIENTALES

JULIO 2007

**EMPRENDIMIENTOS ENERGETICOS BINACIONALES S.A.
(EBISA)**

ÍNDICE

SECCIÓN I

1.	ADQUISICIÓN DE TIERRAS Y EDIFICIOS Y SERVIDUMBRES	8
1.1.	ADQUISICIÓN Y SERVIDUMBRES	8
1.1.1.	PROPIEDADES/INMUEBLES URBANOS.....	8
1.1.2.	PROPIEDADES/INMUEBLES RURALES.....	18
1.2.	GASTOS DE GESTIÓN	24
1.2.1.	GASTOS DE GESTIÓN	24
1.2.2.	OTROS GASTOS DE MENSURAS, CATASTROS	24
2.	REUBICACIONES Y REASENTAMIENTOS	26
2.1.	REUBICACIONES Y REASENTAMIENTOS URBANOS Y RURALES CONSIDERACIONES GENERALES.....	26
2.2.	CRITERIOS DE CÁLCULO PARA EL COSTO DE REASENTAMIENTO.....	27
2.3.	REASENTAMIENTO DE POBLACIÓN RURAL.....	29
2.4.	COMUNIDADES INDÍGENAS Y OTROS GRUPOS ÉTNICOS	30
2.5.	ASENTAMIENTOS URBANOS.....	31
2.5.1.	COSTO DE LA VIVIENDA Y EL EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	31
3.	LIMPIEZA DEL ÁREA DEL EMBALSE	33
3.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	33
3.2.	ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERVINIENTES	33
3.2.1.	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE EMBALSE	33
3.2.2.	CAMINOS DE ACCESO.....	33
3.2.3.	DESBOSQUE Y DESTRONQUE	35
3.2.4.	DESTAPE Y ACOPIO DE SUELO VEGETAL SOBRE MÁRGENES DEL EMBALSE Y ÁREAS DEGRADADAS	40
3.2.5.	RETIRO DE ALAMBRADOS.....	43
3.2.6.	DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIONES	44
3.2.7.	CEGADO DE POZOS SÉPTICOS.....	46

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

4.	TRANSFERENCIA DE PECES.....	47
4.1.	OBRA CIVIL	47
4.2.	EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO	47
5.	ESTACIÓN DE PISCICULTURA.....	48
5.1.	DESCRIPCIÓN.....	48
5.2.	COSTO	48
5.2.1.	OBRAS CIVILES	49
5.2.2.	EQUIPAMIENTO	52
5.2.3.	INSTRUMENTAL.....	54
6.	RESCATE Y PRESERVACIÓN DEL MEDIO FÍSICO BIÓTICO	56
6.1.	UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y ÁREAS DE PRESERVACIÓN PERMANENTE.....	56
6.1.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	57
6.1.2.	CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN.....	60
6.1.3.	COSTO DEL CENTRO DE CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE (CCVS)	62
6.2.	CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA.....	66
6.2.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	67
6.2.2.	CENTROS DE CONSERVACIÓN.....	71
6.3.	RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS.....	78
6.3.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	80
6.3.2.	CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE ÁREAS DE ESTUDIO PARA LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN.....	82
6.3.3.	OBRAS DE RECUPERACIÓN	84
7.	RESCATE Y PRESERVACION DEL MEDIO SOCIO ECONOMICO CULTURAL.....	87
7.1.	ASISTENCIA A COMUNIDADES INDIGENAS Y OTROS GRUPOS ETNICOS.....	87
7.1.1.	ACCIONES DE MEJORAMIENTO DE ASENTAMIENTOS.....	90
7.1.2.	ACCIONES DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL.....	90
7.1.3.	ACCIONES DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	91
7.1.4.	ACCIONES DE SALUD.....	91
7.1.5.	ACCIONES DE DESARROLLO REGIONAL Y DIVERSIDAD CULTURAL.....	92
7.1.6.	PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO PARTICIPATIVO Y CONSULTA AMPLIADA	92
7.2.	PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....	92
7.2.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	93
7.2.2.	SUPERFICIE DEL ÁREA DE PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	95
7.2.3.	TIEMPO.....	96
7.2.4.	ACCIONES DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	96

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

8.	PROTECCIÓN DE PUEBLOS ORIGINARIOS	100
8.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	101
8.2.	CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN	104
8.2.1.	SUPERFICIE BÁSICA.....	104
8.2.2.	COEFICIENTE INCREMENTAL DE SUPERFICIE A PROTEGER.....	105
8.3.	TIEMPO	106
8.4.	ACCIONES/OBRAS PROTECCIÓN DE PUEBLOS ORIGINARIOS.....	106
9.	PROTECCIÓN DEL PAISAJE.....	111
9.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	111
9.2.	FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO DE COSTO DE LA MEDIDA	112
9.2.1.	CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE ÁREAS A PROTEGER	114
9.2.2.	TIEMPO	116
9.3.	OBRAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE	116
10.	PROTECCIÓN DE HABITAT SENSIBLES	118
10.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	120
10.1.1.	CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LOS HÁBITAT A PROTEGER	122
10.1.2.	CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT SENSIBLE A PROTEGER	124
10.1.3.	TIEMPO	126
10.2.	OBRAS Y ACCIONES DE PROTECCIÓN	126
11.	PROTECCIÓN AMBIENTAL DE MÁRGENES	129
11.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	129
11.2.	ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERVINIENTES	129
11.2.1.	INTRODUCCIÓN.....	129
11.2.2.	DETERMINACIÓN DEL PERÍMETRO A PROTEGER	130
11.2.3.	COSTO UNITARIO.....	131
11.2.4.	ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS.....	132
12.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN.....	133
12.1.	COSTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	133
12.1.1.	DISPOSICIÓN DE SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS	133
12.1.2.	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.....	135
12.1.3.	REDUCCIÓN DE POLVO MEDIANTE RIEGO	142
12.1.4.	COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	143

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

12.2.	FORESTACIÓN COMPENSATORIA.....	143
12.2.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	143
12.2.2.	FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO DE COSTO DE LA MEDIDA	144
13.	MONITOREOS Y CONTROLES	155
13.1.	COSTO DE MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES AIRE, AGUA, SEDIMENTOS, SUELO, BIOTA.....	155
13.1.1.	CANTIDAD DE PUNTOS DE MONITOREO Y DE MUESTRAS A CONSIDERAR....	156
13.1.2.	GASTOS ANALÍTICOS	158
13.1.3.	GASTOS OPERATIVOS	159
13.1.4.	CANTIDAD DE CAMPAÑAS	160
13.1.5.	COSTOS FIJOS	160
13.1.6.	CÁLCULO / MEDICIÓN.....	160
14.	COSTO DE ACCIONES NO ESTRUCTURALES	162
14.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	162
14.2.	FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO DE COSTO DEL PROGRAMA	164
14.2.1.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE RRHH	165
14.2.2.	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	165
14.2.3.	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	166
14.2.4.	PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ASISTENCIA A MUNICIPIOS	167
14.2.5.	PROGRAMAS DE SALUD	167
14.2.6.	PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL.....	168
14.2.7.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	168
14.2.8.	PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y TERRITORIAL.....	168
15.	GLOSARIO.....	170
16.	ASPECTOS GENERALES.....	173
17.	ASPECTOS PARTICULARES	175
17.1.	INVENTARIO.....	175
17.2.	PREFACTIBILIDAD.....	176

ANEXOS

ANEXO I Cálculo de rendimiento de las tareas.

ANEXO II Transporte adicional en obra.

ANEXO III Costo de dragado.

ANEXO IV Análisis de los costos unitarios de los ítem de relocalizaciones.

ANEXO V Hormigones.

ANEXO VI Arquitectura de la Central.

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto explicitar la mecánica utilizada para determinar los costos de los componentes ambientales del plan de cuentas.

El mismo, se encuentra dividido en dos secciones:

- Sección I - Costos Unitarios de los Componentes de las acciones estructurales y no estructurales correspondientes al Plan de Cuentas para Proyecto Básico y Factibilidad.
- Sección II - Costos Unitarios de los Componentes correspondientes a Prefactibilidad e Inventario.

Sección I

Los Costos unitarios de los componentes ambientales para Proyecto Básico y Factibilidad se presenten conjuntamente por cuanto el Plan de Cuentas en ambos casos es el mismo, ya que se supone que a esos niveles de proyecto se conocen la totalidad de los ítem de la obra, aún cuando en el nivel de Factibilidad la imprecisión en muchos de ellos sea mayor que la correspondiente al Proyecto Básico. Esa diferencia se compensa a nivel del resultado final, mediante la valuación apropiada del porcentaje de imprevistos.

En el desarrollo del texto se presentan los criterios y procedimientos del cálculo de los costos de las distintas acciones a considerar; ya sea adquisición de tierras, servidumbres, acciones estructurales y no estructurales.

Además se incluyen Anexos específicos donde se desarrollan aspectos que son de aplicación repetitiva en varios capítulos y algunos ejemplos de cálculo.

Para la evaluación de los costos de la adquisición de tierras se ha utilizado la información suministrada por la Compañía Argentina de Tierras S.A., cuya autorización a tal efecto se incluye al final del Anexo I, incluido en el Tomo IV – Anexos Ambientales.

Sección II

A nivel de prefactibilidad e inventario el conocimiento de los componentes de la obra son mucho más limitados, y en algunos casos, con el detalle de información básica disponible a ese nivel de proyecto, desconocidos totalmente. En función de lo expuesto los Planes de Cuenta son menos detallados y los costos de los componentes se expresan a través de rubros más globales que incluyen varios componentes, como ejemplo típico puede mencionarse el caso de los Centros de Conservación que a nivel de Proyecto Básico y Factibilidad requieren la dimensión de los diferentes locales que integran el diseño correspondiente, mientras que a nivel de prefactibilidad e inventario se requiere solamente una estimación de la superficie cubierta total.

1. ADQUISICIÓN DE TIERRAS Y EDIFICIOS Y SERVIDUMBRES

AREAS A EXPROPIAR

Se definen como áreas a expropiar aquellas que podrían ser adquiridas y se las caracteriza por el uso:

- Obradores, campamentos, áreas de servicio y complementarias
- Unidades de conservación y áreas de preservación permanente.
- Areas de reasentamiento rurales
- Areas para asentamientos humanos.
- Areas para infraestructura económica y social aislada.

El area del embalse abarca las zonas afectadas por las obras no consideradas en los rubros previamente mencionados.

1.1. ADQUISICIÓN Y SERVIDUMBRES

En ese concepto se incluyen las áreas para reserva, permuta a título de adquisición, sitios para disposición de materiales de obra y desechos, obrador, campamentos, villas residenciales, adecuación de redes viales y ferroviarias, equipamientos e infraestructuras de provisión de energía, sistemas de comunicación, áreas urbanas y periurbanas, áreas productivas e infraestructura económica y social aislada, áreas de conservación y preservación del patrimonio urbanístico, arquitectónico y cultural, implementación de otras acciones socio ambientales y afines.

Comprende también el pago por los derechos de utilización/servidumbres de otras tierras/terrenos, inmuebles y servicios urbanos no adquiridos.

1.1.1. Propiedades/inmuebles urbanos

1.1.1.1. Criterios para la valoración

En todas las etapas, conociendo la localización del emprendimiento para establecer el costo de las propiedades/ inmuebles urbanos, se debe establecer

su valor aplicando alguno de los criterios que se indican a continuación, siendo el valor del mercado, el más utilizado.

Sin embargo, atendiendo a que uno de los objetos del presente Manual es la evaluación de costos en base a parámetros comunes para emprendimientos ubicados en distintas ubicaciones geográficas, y a fin de evitar una valuación definida por el usuario u operador del sistema de costos, la adquisición de inmuebles urbanos será considerada como una reubicación o reasentamientos como se describe en el capítulo 2.

En caso que un inmueble posea características especiales que requieran una solución no estándar, deberá recurrirse a los métodos que se describen más adelante y considerar su incidencia fuera de los resultados de presente Manual.

1.1.1.1.1. Precio del Suelo Urbano

En relación al precio del suelo urbano, el valor de los predios urbanos está íntimamente relacionado con el mercado de viviendas, comercios, industrias y demás destinos. Los valores surgen de un estudio de mercado local con antecedentes comparables homogéneos o susceptibles de homogeneizar mediante factores correctivos convenientemente calculados. Su aplicación permite verificar la razonabilidad del valor de mercado de un terreno edificable como el precio más probable que, en el momento de su tasación, pagaría por él, un promotor o emprendedor inmobiliario para su aprovechamiento.

En el caso de terrenos urbanos de alta deseabilidad, esto es válido para verificar valores obtenidos por el método comparativo en función de los supuestos anteriores, adquiriendo validez técnica, cuando exista planeamiento urbano vigente. En los casos en que la expropiación sea parcial en terrenos urbanos, se considerarán sobrantes inadecuados aquellos que por causa de la expropiación quedaren con frente, fondo o superficie inferiores a lo autorizado para edificar por las ordenanzas o usos locales.

Según el Tribunal de Tasaciones de la Nación, el valor de mercado puede verificarse aplicando diversos métodos, siendo el más sencillo, el Método estático, con el cual se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Determinar el emprendimiento inmobiliario más probable que puede desarrollarse en el terreno a valorar. Cuando sea conocido el destino del inmueble y éste responda al planeamiento vigente, se tomará en cuenta el mismo.
2. Estimar el valor de mercado del inmueble suponiendo el edificio terminado en la fecha de la tasación. Dicho valor será el obtenido por aplicación de las Normas “ 3x ” y “ 6x ” del Tribunal de Tasaciones de la Nación.
3. Estimar los costos de construcción, los gastos necesarios de promoción, de comercialización y financieros normales para un emprendimiento de características similares a la analizada.
4. Fijar el margen o porcentaje de beneficio del promotor atendiendo al común o normal en los emprendimientos de similares características y emplazamiento.
5. Calcular el valor de mercado del terreno aplicando la siguiente fórmula:

$$VT = VM - \sum C \cdot (1 + b)$$

Donde:

VT = Valor del terreno

VM = Valor de mercado del emprendimiento terminado

b = Porcentaje de beneficio del promotor estimado sobre el costo

C = Cada uno de los costos y gastos necesarios considerados, excluido el propio terreno

Si se trabaja con valores por metro cuadrado edificable para obtener el valor de incidencia del terreno, se debe tener en cuenta que los mismos se expresen en función de superficies equivalentes (por ejemplo, m2 totales o m2 propios o comercializables).

1.1.1.2. Valoración de inmuebles

En los casos donde resulta necesario adquirir y/o utilizar (servidumbre) inmuebles, corresponde establecer su valor mediante la aplicación de un método confiable. Según el Tribunal de Tasación de la Nación estos pueden ser:

- i) Costo de Reposición Bruto (CRB)

Se determinará sumando al valor de mercado del terreno en el que está edificado, calculado en la fecha de la valoración, los gastos necesarios para edificar, en dicha fecha, un inmueble de sus mismas características.

Entre los gastos necesarios se incluirán los siguientes:

- a. Costo de construcción, considerándose como tal, la suma de los costos de ejecución material de la obra, sus gastos generales, y el beneficio industrial del constructor. No se incluirán en dicho costo el de los elementos no esenciales de la edificación que sean fácilmente desmontables.
- b. Costos de aranceles, derechos e impuestos de la construcción.
- c. Honorarios técnicos por proyectos y dirección de las obras.
- d. Gastos de administración del promotor o emprendedor.

Los gastos necesarios a tener en cuenta serán los medios del mercado según las características del inmueble, calculados con los precios existentes a la fecha de la valoración.

No se considerarán como gastos necesarios el beneficio del promotor, ni cualquier clase de gastos financieros o de comercialización

En la determinación del valor de los inmuebles en construcción se tendrá en cuenta la situación de la obra ejecutada a la fecha de la valoración, sin incluir acopios ni mobiliario.

ii) Costo de Reposición Depreciado (CRD).

Se determinará deduciendo del CRB, la depreciación física y funcional de la edificación.

La depreciación de la edificación se calculará:

- e. Aplicando al CRB, excluido el valor de mercado del terreno, la técnica de depreciación que se adopte. El Tribunal de Tasaciones de la Nación utiliza la tabla de Ross-Heidecke. La vida útil es la suma de la antigüedad más la expectativa de vida, que será estimada por el tasador.

- f. La depreciación funcional se calculará considerando el monto de los costos y gastos necesarios para adaptar el edificio a los usos que correspondan.

Cuando la técnica de depreciación no resulte adecuada o compatible con las técnicas constructivas y modernidad del edificio, se considerarán los costos y gastos necesarios para transformar el edificio actual en uno nuevo de similares características, a los efectos de determinar la depreciación física.

La fórmula que se aplicará para la depreciación física será:

$V_a = V_R - (V_R - V_r) K$ siendo:

V_a : valor actual

V_R : valor de reposición o costo de reposición bruto

V_r : valor residual

K : coeficiente según porcentaje de vida transcurrida y estado, que se extrae de la tabla de Ross-Heidecke

La tabla indica en las filas, el estado del bien según el siguiente orden:

1.0 EXCELENTE
1.5 MUY BUENA
2.0 BUENA
2.5 NORMAL
3.0 REGULAR
3.5 MALO
4.0 MUY MALO
4.5 DEMOLICION
5.0 IRRECUPERABLE

Las columnas determinan el porcentaje de vida transcurrida con relación a la vida útil del bien.

iii) Análisis por coeficiente de urbanidad

Si se toma en cuenta la variabilidad de centros urbanos a lo largo de todo el país se podría establecer un método de evaluación de costos siguiendo las particularidades de cada caso, tomando el “escalograma” de Gutman.

Se analiza con esta metodología la distribución y organización territorial de los diferentes centros urbanos, en total 350 casos entendidos como todos los

posibles, según variedad y nivel de los servicios básicos que ellos contienen. Se conforman así conjuntos jerarquizados internamente unidos por vínculos funcionales.

Los “servicios básicos” tomados se desarrollan según tres indicadores: Sociales, comunicacionales y administrativos. Que a su vez se ordenan en una estructura jerarquizada gracias a la cual se podrá ponderar cada uno de los centros urbanos con una puntuación específica. Internamente cada servicio presenta una estructura organizada que lo jerarquiza también en niveles. Contando con un total de 18 variables para 350 ciudades.

Como indicadores sociales se distinguen: la educación (dividida en niveles secundario, terciario y universitario), y la salud (donde se discrimina entre servicios generales y especializados, y la posibilidad o no de internación). El grado de comunicación dará cuenta de los niveles de prestación de servicios del correo y las telecomunicaciones. Se podría ampliar la caracterización incluyendo aeropuertos, puertos, estaciones (ferroviarias, de autobuses, pero se considerará este tema dentro de la subdivisión de subsistemas dada por el “área de confort”). Por último en el apartado administrativo, sin desagregar la administración político-económica, se marcan con las variantes de organización interna del Poder Judicial.

Los centros a su vez establecen una categorización del 1 al 6, que relaciona la cantidad de habitantes, su grado de importancia e interconexión con otros centros urbanos, relacionando en consecuencia el nivel de equipamiento de servicios básicos del centro con el conjunto.

ESTRATIFICACIÓN DE LOS CENTROS URBANOS			
Nivel	Característica	Cant.	Nº de habitantes
1º	Centro nacional	1	más de 1.000.000
2º	Centro regional	17	de 100.000 a 1.000.000
3º	Centro subregional	41	de 20.000 a 100.000
4º	Centro zonal	51	de 10.000 a 50.000

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

5º	Centro subzonal	133	de 5.000 a 20.000
6º	Centro local	107	de 5.000 a 10.000

La composición de servicios para cada estrato es la siguiente:

No tomando en cuenta el de 1º nivel por incluirlos a todos, se va determinando del 6º al 2º grado de detalle siendo el nivel menor, el que engloba al mayor.

A saber:

6º: hospital general, escuela secundaria, Estafeta de correos.

5º: hospital general y ambulatorio, educación terciaria, juzgado de paz letrado.

4º: estafeta de correos, juzgado provincial, circunscripción provincial.

3º: hospitales de maternidad, infantil y otras especialidades, facultad universitaria, cámara de justicia provincial.

2º: hospital de rehabilitación y/ o neuropsiquiátrico, universidad, cabecera de distrito de correos, Juzgados, tribunal superior de justicia provincial.

El cruce de ambas informaciones, “el nivel de prestación de servicios básicos” y la importancia del centro, generará el “escalograma” de Gutman. Definiendo así, la variabilidad de los costos del “medio construido” para diagnosticar con mayor proximidad al caso concreto los valores de terreno/inmueble en áreas urbanas.

Cabe destacar que la diferencia de jerarquización de los niveles interiores de cada servicio responde no solo a la presión de la demanda sino al requerimiento administrativo particular de cada centro.

Existe además lo que se llama “área de confort”, que es la que define el grado de accesibilidad de centros de menor nivel de desarrollo, a los servicios no locales, ubicados en otro centro más equipado. Se determinará como soporte de interconexión territorial el estado de la red caminera y la distancia al centro en cuestión. Dando como aceptables el traslado en 4 hs al centro regional, 2 hs al centro subregional, 1 hora al centro zonal y media al subzonal. Este grado de conectividad mapeado dará como resultado una organización de subsistemas regionales que dividen al país en 8 áreas donde tres de ellas (Córdoba, Buenos Aires y el Litoral), conformarán una macro región que coincide territorialmente con las áreas de mayores recursos naturales.

Los subsistemas son: NOA, NEA, Cuyo, Litoral, Centro, Buenos Aires-La Plata, Neuquén y Bahía Blanca.

La oferta del “medio construido” estará definida por el conjunto de niveles de servicios básicos más la red vial que irradia hacia el territorio, para uso de la población no local de un centro urbano.

Concluyendo, el incremento del costo del inmueble/terreno urbano sería directamente proporcional a la categorización del centro urbano definido por cantidad de habitantes, calidad de servicios, y conectividad con otros centros; debiendo cotejar no solo el territorio en cuestión, su equipamiento y materialidad sino su área de influencia.

DETERMINACION DEL GRADO DE MEJORA DE UN INMUEBLE

A lo que se le debería agregar un coeficiente por grado de mejora, instalaciones, equipamiento, áreas verdes, regulación de la densidad, protección patrimonial, infraestructura comunicacional y otros representándolos en el siguiente cuadro:

Caracterización de la mejora	C 1
NINGUNA	1,00
MEDIA	1,20
IMPORTANTE	1,40

De lo que se deduce que el costo del inmueble / terreno urbano será:

$$C_o = \sum_{i=1}^n \text{Costo básico} \left(\frac{\$}{\text{m}^2} \right) \cdot S_i (\text{m}^2) \cdot C_i$$

Donde

n = numeración por nivel de servicios básicos de los componentes del centro urbano en cuestión.

Si = Área de cada uno de los inmuebles/ terrenos del área a adquirir

C₁= Coeficiente de caracterización de la mejora

La Numeración por el nivel de Servicios Básicos se encuentra determinada, en este caso, por los siguientes componentes sustantivos:

- 1- Educación
- 2- Salud
- 3- Equipamiento Administrativo y Judicial

4- Servicios públicos

En relación a la integración de cada componente, se adoptó como criterio simplificado de operación y aplicación, la consideración de los niveles básicos de cada uno de los mismos.

El componente educación considera a los establecimientos educativos que corresponden al primer, segundo, tercer nivel y universidad.

El componente salud, considera la existencia de un hospital de alta complejidad, hospital general, salita de primeros auxilios, dispensario y hospital ambulatorio.

El componente equipamiento administrativo y judicial implica la existencia de Oficina de Correo, Juzgado de Paz, Juzgado Federal y Registro Civil.

La existencia de servicios, contempla la existencia de servicios de provisión de agua potable, desagües cloacales, recolección y disposición de residuos y existencia de antena de telefonía y de televisión y provisión de electricidad.

El número de servicios se encuentra en el rango desde el 1 hasta el 15, y se encontrará determinado por el tamaño del centro urbano, contemplando aglomerados de más de 2.000 habitantes según criterios de definición del INDEC.

La información sobre la numeración por nivel de servicios básicos de los componentes del centro urbano, puede extraerse de la siguiente tabla:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Población	Educación				Salud				Equipamiento administrativo y judicial				Servicios				
	1 Nivel	2 Nivel	3 Nivel	Univer.	Salita de primeros auxilios	Hospital ambulatorio	Hospital General	Hospital de Alta Complejidad	Oficina de correo	Juzgado de Paz	Juzgado Federal	Registro Civil	Agua potable	Desagües Cloacales	Recolección y disposición de residuos	Antena de telefonía/ televisión	Servicio eléctrico
Menos de 2.000	x				x				x								X
2.001 a 5.000	x				x	x			x				x				X
5.001 a 10.000	x	x			x	x			x			X	x		x	x	X
10.001 a 20.000	x	x			x	x	x		x	x		X	x	x	x	x	X
20.001 a 50.000	x	x	x		x	x	x		x	x	x	X	x	x	x	x	X
50.001 a 100.000 o más	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	X

Se considerarán los aglomerados a partir de más de 2.000 habitantes, según criterios de definición de Centros Urbanos del INDEC.

1.1.2. Propiedades/inmuebles rurales

1.1.2.1. Criterios generales

El valor económico de un bien debe darse en función del adecuado reconocimiento de su aptitud técnica y funcional, a partir de la cual dicho valor adquiere pleno sentido. Toda valuación implica la verificación del estado de conservación, los aspectos funcionales o la existencia de eventuales degradaciones físicas, estructurales, etcétera, que puedan comprometer el interés público y, en consecuencia, afecten el valor del bien de que se trate.

Los precios de las tierras rurales responden a una serie de factores que, en cada una de las provincias argentinas, como así también en las eco-regiones, se encuentran combinados de formas diversas, dando por resultado un complejo y singular mosaico de suelos según sus valores.

En líneas generales puede afirmarse que los valores del suelo rural se relacionan directamente con la capacidad productiva (actual o potencial) del mismo, considerando calidad y cantidad. La valuación rural exige un amplio conocimiento de aspectos intrínsecos y productivos, razón por la cual la metodología de tasación rural, debe introducir elementos y coeficientes de comparación que tengan en cuenta, entre sus aspectos principales, la productividad de los campos. Para ello, es necesario considerar: los antecedentes inmobiliarios (ventas y ofertas); las condiciones, facilidades y necesidades de venta; contratos de alquiler, aparcería, etc., (analizando sus circunstancias y condiciones).

Entre los principales factores que inciden en la capacidad productiva se identifican: el tipo de suelo y su aptitud, la disponibilidad del recurso agua, la presencia de bañados y zonas anegadizas, el riesgo de inundación, los problemas relacionados a la erosión (hídrica y eólica) y la salinización, la existencia de mejoras¹ (y de existir, el estado de las mismas); la infraestructura

¹ Entre las mejoras se agrupan diversas características, que varían de una región a otra. Se consideran: equipamiento, riego, forestaciones, etc.

asociada (rutas troncales, energía, etc.), así como la proximidad y accesibilidad a las mismas, el tipo de fraccionamiento de las unidades productivas, etc.

Conforme a dichas consideraciones, podríamos decir que, la valuación económica para determinar el valor del bien rural, debería considerar las siguientes características intrínsecas y extrínsecas del mismo:

a. Características intrínsecas

1. Ubicación.
2. Superficie.
3. Topografía.
4. Forma. (Acorde al destino productivo y al mejor aprovechamiento económico).
5. Fuentes de provisión de agua (cantidad, calidad y derechos de riego).
6. Naturaleza del terreno (características del perfil edáfico).
7. Cultivos existentes.
8. Aptitud productiva.
9. Mejoras en construcciones.
10. Infraestructura de la explotación.
11. Gestión de explotación.

b. Características extrínsecas

1. Distancias a centros poblados y mercados.
2. Distancia a estaciones de carga, elevadores, etc.
3. Clima de la región.
4. Situación económico-social de la zona: existencia de bancos, instituciones crediticias, cooperativas, que puedan indicar el nivel productivo del lugar.
5. Servidumbres.

6. Plagas y enfermedades de los animales y de las plantas. Plantas tóxicas y dañinas.

En este contexto reviste particular interés para los fines específicos de este Manual de Costos, el análisis interrelacionado con el recurso hídrico, es decir la relación agua/suelo.

La disponibilidad del recurso agua viene dada por las diferentes combinaciones de los aportes hídricos, tanto pluviales como fluviales. Allí donde estos últimos son determinantes (dada la escasez de precipitaciones), el precio de la tierra resultante será, en general, una función de la distancia a los cursos (naturales o artificiales). Esto se observa en algunas regiones argentinas como es el caso del NOA y Cuyo.

A pesar que en la mayoría de los territorios nacionales no se reproduce este patrón, un análisis de los valores del suelo en una escala referenciada a partir de las áreas vertebradas por los cursos fluviales (aprovechados o susceptibles de ser aprovechados en términos de hidroelectricidad), permite advertir la fuerte incidencia de la distancia entre la propiedad y el curso sobre el precio de la tierra. Basada en este enfoque se propone una clasificación que considera dos tipos de zonas asociadas a su respectivo curso fluvial:

A) Zona de valle próxima al curso fluvial.

B) Zonas exteriores (contiguas a A).

A los efectos de hacer operativa esta clasificación, es necesario destacar que esta característica, verificada en la mayoría de los ríos argentinos², no anula el efecto de los demás factores sobre el precio de la tierra, a pesar de resultar dominante en esta escala de análisis.

Dada la complejidad de sintetizar características y diversidades de las ecoregiones de nuestro país, se presenta una primera aproximación al análisis, donde se estaría fundamentando la metodología adecuada para la identificación de los diferentes costos de la tierra rural y urbana.

² Salvo en los casos en que la cercanía esté asociada a riesgos de inundación.

Reconociendo la necesidad de contar con una mayor precisión en la estrategia de establecimiento de los costos de la tierra urbana y rural, corresponde efectuar un breve análisis de las fuentes de información más consultadas en el mercado de transacciones inmobiliarias.

En primer lugar, se analizan los costos del suelo rural.

A nivel nacional se identifican un total de 21 Zonas, que cubren las 23 provincias del contexto nacional. Ellas son:

- 1- Área influenciada por el Gran Buenos Aires.
- 2- Agricultura (maíz, soja, sorgo, girasol, trigo, avena, etc.)
- 3- Agricultura (trigo, soja, sorgo, girasol) y ganadería (engorde de bovinos).
- 4- Ganadería (Cría de bovinos) y agricultura (trigo, lino y girasol).
- 5- Agricultura (papas, trigo, avena, girasol, sorgo, maíz).
- 6- Agricultura (papas, trigo, avena, girasol).
- 7- Ganadería bovina (engorde y producción de leche) y agricultura (trigo, avena, etc.).
- 8- Ganadería bovina (engorde) y agricultura (maní, sorgo, soja, girasol, etc.).
- 9- Ganadería (producción de leche) y agricultura (trigo, lino, sorgo).
- 10- Forestación y ganadería.
- 11- Agricultura (trigo, lino, avena, etc.) y ganadería (cría y engorde de bovinos).
- 12- Ganadería (bovina y ovina).
- 13- Ganadería (bovina).
- 14- Ganadería (bovina extensiva).
- 15- Agricultura (luego de desmonte).
- 16- Ganadería (caprina y bovina).
- 17- Agricultura (viñedos, horticultura, fruticultura).
- 18- Ganadería (Cría de bovinos).
- 19- Agricultura (viñedos, horticultura, fruticultura).
- 20- Ganadería (ovinos).
- 21- Ganadería, forestación, turismo.

Los precios oscilan desde 15 pesos la hectárea hasta 90.000 pesos la hectárea.

La información se resume en los mapas del anexo 1 del Anexo 1.

Tal como puede observarse en la cartografía se encuentra que:

Los mayores precios de suelo rural se identifican en las zonas 1, 2, 8, 17 y 19 que involucran a los sectores agrícolas (maíz, soja, sorgo, girasol, trigo, avena), de ganadería bovina (engorde), y agricultura (maní, sorgo, soja, girasol, etc.), y de agricultura (viñedos, horticultura, fruticultura). Desde el punto de vista territorial los sectores involucrados corresponden al Norte de Buenos Aires, Sur de Santa Fe, Centro de Córdoba, Oasis de Mendoza y San Juan, y el Norte de Neuquén.

Los menores precios del suelo rural, por su parte corresponden a las categorías 14, 16 y 20 donde se desarrollan ganadería (bovina extensiva), ganadería (caprina y bovina) y ganadería (ovinos). Los sectores del contexto nacional involucran al Noreste de Chaco, Formosa, Norte de Santiago del Estero, Este de Salta, gran parte de las provincias de Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Oeste de las provincias de San Luis, Catamarca, y de Salta Jujuy, y el centro de Neuquén.

Para una mejor aproximación con mayor detalle se adjuntan en el Anexo mencionado los mapas de regiones puntuales de la órbita nacional.

1.1.2.2. Desarrollo del cálculo de costos de las tierras afectadas

Considerando los criterios establecidos en una primera aproximación, es posible establecer el valor de la tierra rural, según las diferentes zonas identificadas a nivel país, clasificadas según aptitud/oferta tanto del medio biofísico, como del socioeconómico cultural, para el desarrollo de las actividades productivas.

Corresponde destacar que, en la consideración de los componentes del costo/valor de las tierras afectadas por un emprendimiento hidroeléctrico, reviste particular interés la existencia de mejoras, entre otras: galpones, aguadas, riego, silos, forestaciones, corrales, establos, etc. En ese sentido se estableció un criterio de ponderación **C1**, relacionado con la presencia de dichas mejoras que expresan el grado de mejora, establecido en relación a la calidad y cantidad de las mismas.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

La fórmula general establecida que permite calcular el costo de los inmuebles/terrenos sujetos a expropiación y servidumbre, se presenta a continuación:

$$Co = \sum_{i=1}^n \text{Costo básico}_i \left(\frac{\$}{m^2} \right) \cdot \text{Superficie}_i (m^2) \cdot C_{1i}$$

Donde:

n = Número de sub-áreas componentes del total.

S_i = Superficie que conforma el área total a adquirir

C₁= Coeficiente de caracterización de la mejora

Para el costo básico se recurrió al monto promedio de los valores indicados en el Anexo 1.

Categorización de la mejora para los prpiedades/ inmuebles rurales

La categorización de la mejora actúa como un coeficiente en un rango de 1.00 a 1.40, respondiendo a las categorías baja (nula), media y alta.

Caracterización de la mejora	Coeficiente (C ₁)
Baja	1,00
Media	1,20
Alta	1,40

La categorización de la mejora dependerá de una serie de dimensiones: superficie, topografía, fuentes de provisión de agua, aptitud productiva, gestión de la explotación y existencia de plagas y enfermedades que afecten a la cosecha y/o ganado.

Categorías		Baja	Media	Alta
Superficie	5-100 ha			x
	100-500 ha		x	
	+500 ha	x		
Topografía	Accidentada			x

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

	No accidentada	x		
Fuentes de provisión de agua	Superficial en zona árida			x
	Superficial en zona húmeda		x	
	Subterránea en zona árida			X
	Subterránea en zona húmeda	x		
Aptitud productiva.	Alta	x		
	Media		x	
	Baja			x
Gestión de explotación	Familiar			x
	Empresarial	x		
Existencia de Plagas y enfermedades				x

La correspondencia a una u otra categoría estará determinada por la predominancia de cruces en las dimensiones correspondientes al coeficiente: alta, media y baja.

1.2. GASTOS DE GESTIÓN

1.2.1. Gastos de gestión

Los gastos de gestión de compra, escrituración, inscripciones en registros de la propiedad y eventuales juicios de expropiación, se computarán como un porcentaje de la suma total de los costos de adquisición de terrenos destinados para los distintos efectos computados en el numeral “Adquisición y servidumbres”.

$$Co = \left(\sum_{i=1}^n Co_i (\text{Costo Adquisición } i) \right) \cdot \frac{P}{100}$$

Donde:

n = Cantidad de costos de adquisición.

Co_i = Costo de cada uno de los ítems de adquisición y servidumbres.

$\frac{P}{100}$ = Porcentaje del costo = 3%

1.2.2. Otros gastos de mensuras, catastros

Los gastos de mensuras, gestiones en la Dirección de Catastro y trámites menores se computarán como un porcentaje de la suma total de los gastos de

adquisición de terrenos destinados para los distintos efectos computados en el numeral “Adquisición y servidumbres”.

$$Co = \left(\sum_{i=1}^n Coi(\text{Costo Adquisición } i) \right) \cdot \frac{P}{100}$$

Donde:

N = Cantidad de costos de adquisición.

Coi = Costo de cada uno de los ítems de adquisición y servidumbres.

P/100 = Porcentaje del costo = 1%

2. REUBICACIONES Y REASENTAMIENTOS

El presente programa de “Reubicaciones y Reasentamientos” forma parte del Programa Integral, cuya segunda parte constitutiva es el Programa “Rescate y Preservación del medio socioeconómico cultural”, desarrollada en el capítulo Nro. 7.

El primero avanza sobre los componentes ligados a los asentamientos rurales y urbanos, mientras que el segundo aborda las cuestiones ligadas al Patrimonio Cultural y la asistencia a comunidades indígenas y otros grupos étnicos.

2.1. REUBICACIONES Y REASENTAMIENTOS URBANOS Y RURALES CONSIDERACIONES GENERALES

La experiencia argentina en el tema de la afectación de poblaciones, como consecuencia de la construcción de aprovechamientos y embalses, se fundamenta en un criterio de resarcimiento, compensación y/o mitigación social, sustentado en el concepto relativo a la distribución del beneficio en las poblaciones locales a partir de la conveniencia de prever un monto correspondiente al Programa de Reasentamiento de población más precisamente que la alternativa simple y directa consistente en considerar el monto de la indemnización correspondiente a los damnificados.

Dada la situación social y económica de las poblaciones involucradas en la mayoría de los casos históricos considerados, se observa que resultó más adecuada la alternativa estratégica planteada. En este concepto se inscriben las acciones desarrolladas en el caso de Chocón, con la población de Picún Leufú, en Salto Grande con Federación, así como en el caso de Yacyretá.

En los casos comentados el criterio aplicado permitió, que en un gran porcentaje de las poblaciones se resolviera la mitigación social de los efectos del emprendimiento, por medio de la construcción de nuevas facilidades de viviendas y equipamientos comunitarios.

Es de hacer notar en general que la calidad de edificación y de la infraestructura superó con creces a la que se reemplazó, implicando un costo de reposición que fue muy superior al del valor venal de la afectación o al de la indemnización correspondiente. El multiplicador entre ambos montos puede llegar a estimarse entre un mínimo de dos hasta tres o incluso cuatro veces dicho valor.

La diferencia observada, se produce porque en términos generales se completa la infraestructura básica con todos los equipamientos comunitarios y los servicios básicos tales como: agua, desagües (cloacales y pluviales), pavimentos, gas y electricidad y alumbrado público. Así mismo para la localización de los nuevos asentamientos, se privilegian criterios de accesibilidad, seguridad, protección, confortabilidad climática, visuales panorámicas, etc., en la selección de las zonas más aptas.

Por otra parte, estos nuevos asentamientos se dotan con la totalidad de los equipamientos comunitarios tales como: escuelas, iglesias, centros recreativos y polideportivos, áreas verdes, comercios, oficinas y centros administrativos y bancarios, así como se mejoran y amplían los accesos y redes de tránsito y, tal como fuera antes expuesto, se perfecciona la calidad y confort de las viviendas las que superan holgadamente el promedio de las que se reemplazan.

2.2. **CRITERIOS DE CÁLCULO PARA EL COSTO DE REASENTAMIENTO**

Coeficiente zonal

El costo de reasentamiento se ha calculado para la vivienda de cada zona y se ha adoptado el valor de referencia para una vivienda en la zona templada (cálida o húmeda) por habitante tipificada en el Anexo 2. Para las distintas zonas se deberá multiplicar el valor anterior por el Coeficiente Zonal (CZ) resultante de la suma de los coeficientes por tipo de clima³ y el Coeficiente por riesgo sísmico⁴.

³ Dado por la clasificación bioambiental establecida en la Norma IRAM 11603. Fuente: "Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina". IRAM (1980)

⁴ Caracterización Atlas Físico de la República Argentina Volumen 2. Atlas total de la República Argentina. Centro Editor de América Latina. (1982)

Las condiciones climáticas, así como la ubicación en zonas de riesgo sísmico, condicionan los valores de la vivienda, ya que son factores que influyen en el tipo de materiales a utilizar, como en las características de las construcciones, razón por la cual se deben considerar estos aspectos para estipular el valor de la vivienda.

El coeficiente Zonal es el resultado de la suma del Coeficiente por riesgo sísmico y el coeficiente por tipo de clima.

Así tendremos:

$$C_z = C_s + C_{tc}$$

Donde:

C_z: Coeficiente zonal

C_s: Coeficiente por riesgo sísmico

C_{tc}: Coeficiente por tipo de clima

Se adjunta en el Anexo 2 las figuras de identificación de zonas según las características climáticas y riesgos sísmicos y tabla con los coeficientes respectivos.

Tabla N°1 : Coeficiente por tipo de clima

Tipo de Clima	Coeficiente
Muy cálido	1
Cálido	0.8
Templado cálido	0.5
Templado Frío	0.5
Frío	0.8
Muy frío	1

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Acondicionamiento térmico de edificios, Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. 1978.

Tabla Nº 2: Coeficiente por riesgo sísmico

Zonificación sísmica	Coeficiente
Muy Bajo	0.013
Bajo	0.025
Mediano	0.050
Alto	0.10
Muy Alto	0.12

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chiozza, E. y Figueira, R. (directores),

Atlas Físico de la República Argentina, Volumen II, Atlas Total, CEAL, 1982.

2.3. **REASENTAMIENTO DE POBLACIÓN RURAL**

El precio de aplicación para el cálculo de los costos de reasentamiento se establece en función de la zonificación del país presentada en este estudio y del costo de referencia de la vivienda tipo propuesta. No se considera la construcción de servicios en red debido a la dispersión de la misma, pero si la construcción de servicios particulares, pozos de agua y absorbentes.

Para el cálculo del costo de la vivienda rural se tomarán en consideración:

- 1) Superficie por habitante ($m^2/hab.$): 16,60 (m^2/hab)
- 2) Costo de vivienda Tipo ($\$/m^2$): 1126,45 ($\$/m^2$)
- 3) Habitantes por vivienda o conexión ($hab.$): 6 (hab)
- 4) Costo de servicios de infraestructura ($\$$): 6.000 ($\$$)

$CoV = (Sup. Hab (m^2/hab)) \cdot (N^{\circ} hab. Costo de vivienda tipo en \$/m^2) + Conexión$

Por lo tanto el costo por habitante será:

$$\underline{Cov} = \$ / hab.$$

$$N^{\circ} hab$$

Donde:

$$Cov \$/hab = 118.645,2 / 6 = 19.774 \$/hab$$

CoR = Costo unitario de reasentamiento de población rural, en \$/hab por N° de habitantes

CoR = en \$

2.4. COMUNIDADES INDÍGENAS Y OTROS GRUPOS ÉTNICOS

El precio de aplicación para el cálculo de los costos de reasentamiento se establece en función de la zonificación del país presentada en este estudio y del costo de referencia de la vivienda tipo propuesta. No se considera la construcción de servicios en red debido a la dispersión de la misma, pero sí la construcción de servicios particulares, pozos de agua y absorbentes.

Para el cálculo del costo de la vivienda indígena se tomarán en consideración:

- 1) Superficie por habitante (m²/hab.): 16 (m²/hab)
- 2) Costo de vivienda Tipo (\$/m²): 1126,45 (\$/m²)
- 3) Habitantes por vivienda o conexión (hab.): 6 (hab)
- 4) Costo de servicios de infraestructura (\$): 6.000 (\$)

$$CoV = (Sup. Hab (m^2/hab)) \cdot (N^{\circ} hab. Costo de vivienda tipo en \$/m^2) + \text{Conexión}$$

Por lo tanto el costo por habitante será:

$$\underline{Cov} = \$/hab.$$

$$N^{\circ} hab$$

Donde:

$$Cov \$/hab = 118.645,2 / 6 = 19.774 \$/hab$$

CoR = Costo unitario de reasentamiento de población indígena, en \$/hab por N° de habitantes

CoR = en \$

A esta serie de componentes se agrega la construcción del Centro Comunitario de Pueblos Originarios presentando en el Capítulo "Protección de Pueblos Originarios", cuyos detalles y costo figuran en el apartado mencionado.

2.5. ASENTAMIENTOS URBANOS

El precio de aplicación para el cálculo de los costos de reasentamiento se establece en función de la zonificación del país presentada en este estudio, del costo de referencia de la vivienda tipo propuesta y del costo de la ejecución de una infraestructura completa que contempla todos los servicios posibles en red.

En este caso se completa la infraestructura básica con todos los servicios sanitarios, de abastecimiento de gas y de electricidad. Se eligen zonas aptas para el emplazamiento de las nuevas villas, se las dota de equipamiento comunitario completo, escuelas, iglesias y clubes deportivos, se mejoran o pavimentan los accesos. La superficie calidad y confort de las viviendas supera holgadamente el promedio de las que se reemplazan.

2.5.1. Costo de la vivienda y el equipamiento comunitario

Determinada el área de localización del aprovechamiento hidroeléctrico, será posible aplicar el costo ó valor de la vivienda tipo, extraído del “Programa de financiamiento para la conservación y adquisición de viviendas” de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Nación.

El precio de aplicación a la determinación del costo de la vivienda y el equipamiento será el siguiente:

Vivienda:

1) Superficie por habitante (m ² /hab.):	16.6 m ² /hab
2) Costo de vivienda Tipo (\$/m ²):	1126
3) Habitantes por vivienda o conexión (hab.):	6
4) Costo de servicios de infraestructura (\$):	\$15.000
5) Costo Total de la vivienda tipo más infraestructura (\$):	\$118.645
6) Costo de vivienda e infraestructura por habitante (\$/hab):	\$19.774

SUM, centro comunitario, iglesias y centros deportivos

1) Superficie por habitante (m ² /hab.):	4
2) Costo de referencia zona Tipo (\$/m ²):	\$564
3) Costo total de equipamiento zona Tipo (\$/hab.):	\$2.256

Por lo tanto:

$$Co_{AU} (\$/hab.) = Co \text{ Vivienda } (\$/hab.) + Co \text{ Equipamiento } (\$/hab.) \$24.542$$

CoAU= Costo unitario de reasentamiento de población urbana (en \$/hab)

3. LIMPIEZA DEL ÁREA DEL EMBALSE

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Comprende las acciones y obras necesarias para la limpieza del área a ser inundada por el embalse, en las que se incluyen todas las acciones antrópicas previas y producidas por las obras que sean perjudiciales, así como las presencias naturales como forestación, tocones, camalotes y otras que requieran de acciones para garantizar el buen funcionamiento del aprovechamiento o la salubridad y calidad del agua.

Para la determinación del costo directo de la obra civil relativa a la limpieza del área del embalse, se analizaron los siguientes factores intervinientes:

- Determinación del Área del Embalse
- Caminos de Acceso
- Desbosque y Destronque
- Destape y Acopio de Suelo Vegetal sobre Márgenes del Embalse y áreas degradadas
- Retiro de Alambrados
- Demolición de Construcciones
- Cegado de Pozos sépticos

3.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERVINIENTES

3.2.1. Determinación del área de embalse

El área del embalse será suministrada por los ingenieros de proyecto obtenida de los Estudios Topográficos, Hidrológicos e Hidráulicos, para la cota máxima del nivel de agua.

3.2.2. Caminos de acceso

Para acceso y circulación dentro del Área del Embalse, se construirán caminos de Tierra Compactada.

Los costos unitarios que a continuación se exponen, incluyen todas las tareas necesarias para la construcción del terraplén y obras de arte menores (Varios) del camino. Según los accidentes del terreno se establece:

3.2.2.1. Terreno llano

- Costo Terraplén = $15 \text{ m}^2 \times 1000 \text{ m} \times 15,56 \text{ \$/m}^3 = 233.400 \text{ \$/km}$

Se calcula un Costo unitario de terraplén para un ancho de coronamiento (A) de 11 m, una altura de 1m y taludes en 1:4. Por lo tanto para un ancho unitario sería $233.400/11 = 21.218$ (adoptado: 21.200 $\text{\$/km/m}$)

- Costos Varios = 28.200 $\text{\$/km}$ (este ítem no depende del ancho (A) del camino)

Entonces el Costo Unitario Directo del camino, se obtiene por la siguiente fórmula:

$$C_0 = A \times 21.200 + 28.200$$

Donde:

- C_0 : Costo Unitario Directo del ítem en $\text{\$/km}$, referido a abril 2006
- A: Ancho del camino en m, de Rango de validez: $7 \leq A \leq 14$

3.2.2.2. Terreno ondulado

Se adopta que el Costo Unitario se incrementa en un 30% con respecto al de Terreno Llano:

$$C_0 = 1.3 \times (A \times 21.200 + 28.200)$$

$$C_0 = A \times 27.560 + 36.660$$

Donde:

- C_0 : Costo Unitario Directo del ítem en $\text{\$/km}$, referido a abril 2006
- A: Ancho del camino en m, de Rango de validez: $7 \leq A \leq 14$

3.2.2.3. Resumen

El Costo del ítem se obtiene del producto del costo unitario por la longitud de caminos de Tierra Afirmada en kilómetros (LCTA).

$$CST_{12} = \sum_{E=1}^2 C_{0_i} \times L_{CTA_i}$$

3.2.3. Desbosque y Destronque

Consiste en extraer y retirar del Área del Embalse todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. El costo de la Limpieza del Perilago, se determinará en forma particular para cada Proyecto.

3.2.3.1. Remoción del material objeto de desbroce

Para determinar el Costo Unitario se seguirá la siguiente metodología de cálculo:

3.2.3.1.1. Incidencia de los equipos

Se considera para el desarrollo de la Tarea el Equipo formado por:

a) 1 Topadora sobre carriles D7

b) 6 Motosierras

En el cálculo del Costo horario unitario, se engloban los siguientes rubros: Maquinista, Amortización, Repuestos y Reparaciones, Combustibles y Lubricantes.

3.2.3.1.2. Determinación del Rendimiento del Equipo según el grado arbóreo (zona no urbanizada).

Según el grado de cobertura, se define un rendimiento para el Equipo global adoptado. El Criterio para establecer los Rendimientos de Media y Alta Cobertura, se basa en calcular el rendimiento para grado Bajo, y luego afectarlo por la inversa de la proporción en la que crece la densidad arbórea. Así se obtuvieron los valores siguientes:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

GRADO DE COBERTURA ARBOREA	Árboles/ha (N)	RENDIMIENTO (η_{DD}) [ha/h]
ALTO	Mayor a 300	$\eta_{DD} < 0,20$
MEDIO	Entre 150 y 300	$0,20 \leq \eta_{DD} \leq 0,40$
BAJO	Menor a 150	$\eta_{DD} > 0,40$

Fuentes: - "Primer Inventario de Bosques Nativos", Informe Nacional (2005). Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

"El Atlas de los bosques nativos argentinos". Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2004).

Para zonas que presenten dos coberturas distintas, el Rendimiento resultante se obtendrá por la siguiente fórmula:

$$\eta'_{DD} = \sum_1^2 \left(\frac{p_i}{100} \times \eta_{DD_i} \right)$$

Donde:

- η'_{DD} : Rendimiento horario Resultante del Equipo global en ha/h
- p_i : Porcentaje estimado de hectáreas de cada grado de cobertura (en %)
- η'_{DD_i} : Rendimiento Horario para cada cobertura en ha/h

3.2.3.2. Costo Equipo

Se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CEQ_{DD} = \frac{1 \$EQ_a + 6 \$EQ_b}{\eta_{DD}}$$

Donde:

- CEQ_{DD} : Costo unitario del Equipo global para Desbosque y Destronque en \$/ha
- $\$EQ_i$: Costo horario del Equipo en \$/h según planilla de equipos incluida en el Tomo I.
- η_{DD} : Rendimiento horario del Equipo global en ha/h

3.2.3.2.1. Incidencia de la mano de obra

La cuadrilla de Obrero/s que complementan la tarea de los equipos, se expresa a través del Rendimiento del Equipo global:

Dicha cuadrilla se conforma por:

- a) 1 Medio Oficial
- b) 2 Ayudante (AY)

$$CMO_{DD} = \frac{2 \$AY + 1 \$MO}{\eta_{DD}}$$

Donde:

- CMO_{DD} : Costo unitario de la Mano de Obra complementaria en \$/ha
- $\$AY, \MO : Salario Horario del operario según la zona que corresponda en \$/h, según planilla de mano de obra incluida en el Tomo I.
- η_{DD} : Rendimiento horario del Equipo global en ha/h

3.2.3.2 Carga y Transporte del Material resultante del Desbosque y Destronque

Los árboles y trozos adecuados de los mismos, susceptibles de aprovechamiento, podrán ser destinados para explotación de la Industria Maderera.

En cambio los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán trasladados, chipeados y dispuestos en Relleno Sanitario, cuyo Costo de Construcción se desarrolla dentro de la tarea “Medidas de Mitigación y Remediación”. A continuación se detalla la metodología de cálculo para obtener el **Costo Unitario del Transporte** (incluye el transporte hasta una distancia de 1500 m) del material no aprovechable hasta su disposición Final:

3.2.3.2.1 Incidencia de los equipos

Se considera para el desarrollo de la Tarea el Equipo formado por:

- a) 1 Cargadora Frontal
- b) 4 Camión con caja volcadora

3.2.3.2.1.1 Determinación del Rendimiento del Equipo

El Rendimiento adoptado será el siguiente:

$$\eta_{CT} = 120 \frac{m^3}{h}$$

3.2.3.2.1.2 Costo Equipo

Se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CEQ_{CT} = \frac{1 \$EQ_b + 4 \$EQ_c}{\eta_{CT}}$$

Donde:

CEQ_{CT} : Costo unitario del Equipo global para Carga y Transporte en $\$/m^3$

$\$EQ_i$: Costo horario del Equipo "i" en $\$/h$

η_{CT} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

3.2.3.2.2 Incidencia de la mano de obra

La cuadrilla de Obreros, se expresa a través del Rendimiento del Equipo global.

Dicha cuadrilla se conforma por:

a) 2 Ayudantes (AY)

$$CMO_{CT} = \frac{2 \$AY}{\eta_{CT}}$$

Donde:

CMO_{CT} : Costo unitario de la Mano de Obra complementaria en $\$/m^3$

$\$AY$: Salario Horario de la categoría Ayudante según la zona que corresponda, en $\$/h$

η_{CT} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

3.2.3.3. Costo del Transporte Adicional

Si la distancia media supera los 1500 m, el Costo Adicional que se le deberá sumar a CEQ_{CT} , por kilómetro excedido se obtiene con el siguiente procedimiento de cálculo:

3.2.3.3.1. Velocidad promedio del transporte

Considerando un camión de 10 toneladas, las velocidades correspondientes al ciclo de transporte son:

	VELOCIDAD [km/h]
IDA (camión cargado)	30
VUELTA (camión vacío)	50
PROMEDIO	40

3.2.3.3.2. Costo Unitario Adicional

$$CT_{adic} = \frac{\$EQ_b \times \delta_{RD} \times D_{EXC}}{2V_{PT} \times CP}$$

Donde:

CT_{adic} : Costo unitario por Transporte adicional del grupo de Equipos “b”, en \$/m³

V_{PT} : Velocidad Promedio del Transporte en km/h

$\$EQ_c$: Costo horario por Equipo “b” en \$/h

δ_{RD} : Densidad Residuos de Desbosque en t/m³ (aprox. 0,359)

D_{EXC} : Distancia excedida de los 1500 m, por el grupo de Equipos “b”, en km

CP : Capacidad de Carga del Equipo “b”, en t

3.2.3.4. Resumen

El Costo del ítem se obtiene de la suma de los costos unitarios de los rubros que integran la tarea “Desbosque y Destronque”:

$$CST_{03} = (CEQ_{DD} + CMO_{DD}) \times S_{EM} + [(CEQ_{CT} + CT_{adic}) + CMO_{CT}] \times Vol_{NA}$$

Donde:

S_{EM} : Área del Embalse en ha

Vol_{NA} : Volumen de productos o subproductos forestales no aprovechables en m³. Se obtiene de la siguiente ecuación:

$$Vol_{REC} = N \times \frac{M}{\delta_{RD}} \times \frac{p}{100}$$

Siendo:

N : Árboles por hectarea que se corresponde con el Grado de Cobertura Arborea seleccionada.

M : Masa de un árbol standard, en t (valor adoptado: 7,5)

δ_{RD} : Densidad Residuos de Desbosque en t/m³ (aprox. 0,359)

p : Porcentaje estimado de masa no aprovechable por árbol, en % (valor adoptado: 30)

3.2.4. Destape y Acopio de Suelo Vegetal sobre Márgenes del Embalse y áreas degradadas

La tierra vegetal será retirada, en una profundidad promedio de 0,20 m, y posteriormente dispuesta en forma definitiva sobre las márgenes del Embalse (estabilización de márgenes) y en áreas degradadas por las actividades que su construcción genere (control de la erosión). La realización de esta tarea estará condicionada por las condiciones climáticas de la zona de emplazamiento del Proyecto, ya que tienen influencia directa sobre la tasa de crecimiento de la vegetación.

3.2.4.1. Destape y Acopio de Material

Para determinar el Costo Unitario se seguirá la siguiente metodología de cálculo:

3.2.4.1.1. Incidencia de los equipos

Se considera para el desarrollo de la Tarea el Equipo formado por:

a) 1 Tractor oruga con topadora y escarificador

i) Determinación del Rendimiento del Equipo

El Rendimiento del Equipo global adoptado en el apartado anterior se calcula de la siguiente manera:

$$\eta_{DA} = V_m \times A \times P$$

$$\eta_{DA} = 800 \frac{m^3}{h}$$

Donde:

V_m : Velocidad media de avance del Tractor en m/h (valor adoptado: 1000)

A : Ancho promedio de la Hoja Topadora en m (valor adoptado: 4)

P_R : Profundidad promedio del suelo vegetal retirado en m (valor adoptado: 0,20)

II) COSTO EQUIPO

Se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CEQ_{DA} = \frac{1 \$EQ_a}{\eta_{DA}}$$

Donde:

CEQ_{DA} : Costo unitario del Equipo global para Destape y Acopio en $\$/m^3$

$\$EQ_i$: Costo horario del Equipo “i” en $\$/h$

η_{DA} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

3.2.4.2. Carga y Transporte del material de Destape

Incluye el transporte hasta una distancia de 1500 m. Para el Análisis de Costo del ítem se estudió el ciclo de los camiones a esa distancia.

Para determinar el Costo Unitario se seguirá la siguiente metodología de cálculo:

i) Incidencia de los equipos

Se considera para el desarrollo de la Tarea el Equipo formado por:

c) 1 Cargadora Frontal

d) 4 Camión con caja volcadora

• Determinación del Rendimiento del Equipo

El Rendimiento adoptado será el siguiente:

$$\eta_{CT} = 120 \frac{m^3}{h}$$

• Costo Equipo

Se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CEQ_{CT} = \frac{1 \$EQ_b + 4 \$EQ_c}{\eta_{CT}}$$

Donde:

CEQ_{CT} : Costo unitario del Equipo global para Carga y Transporte en $\$/m^3$

$\$EQ_i$: Costo horario del Equipo “i” en $\$/h$

η_{CT} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

ii) Incidencia de la mano de obra

La cuadrilla de Obreros, se expresa a través del Rendimiento del Equipo global.

Dicha cuadrilla se conforma por:

a) 2 Ayudantes (AY)

$$CMO_{CT} = \frac{2 \$AY}{\eta_{CT}}$$

Donde:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

CMO_{CT} : Costo unitario de la Mano de Obra complementaria en $\$/m^3$

$\$AY$: Salario Horario de la categoría Ayudante según la zona que corresponda, en $\$/h$

η_{CT} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

3.2.4.3. Costo del Transporte Adicional

Si la distancia media supera los 1500 m, el Costo Adicional que se le deberá sumar a CEQ_{CT} , por kilómetro excedido se obtiene con el siguiente procedimiento de cálculo:

i) Velocidad promedio del transporte

Considerando un camión de 10 toneladas, las velocidades correspondientes al ciclo de transporte son:

	VELOCIDAD [km/h]
IDA (camión cargado)	30
VUELTA (camión vacío)	50
PROMEDIO	40

ii) Costo Unitario Adicional

$$CT_{adic} = \frac{\$EQ_b \times F_s \times D_{EXC}}{2VPT \times CP}$$

Donde:

CT_{adic} : Costo unitario por Transporte adicional del grupo de Equipos “b”, en $\$/m^3$

V_{PT} : Velocidad Promedio del Transporte en km/h

$\$EQ_b$: Costo horario por Equipo “b” en $\$/h$

F_s : Factor suelos en t/m^3 (aprox. 1,4)

D_{EXC} : Distancia excedida de los 1500 m, por el grupo de Equipos “b”, en km

CP : Capacidad de Carga del Equipo “b”, en t

3.2.4.4. Resumen

El Costo del ítem se obtiene de la suma de los costos unitarios de los rubros que integran la tarea “Destape y Acopio de Suelo Vegetal...”, por el Volumen del

suelo vegetal retirado (Vol_{sv}), del Área del Embalse, calculado según:

$$Vol_{sv} = S_{EM} \times 10000 \left[\frac{m^2}{ha} \right] \times P_R \times \frac{p}{100}$$

Donde:

S_{EM} : Área del Embalse en ha

P_R : Profundidad promedio del suelo vegetal retirado en m (valor adoptado: 0,20)

P : Porcentaje estimado del suelo vegetal retirado del Área del Embalse, en %

De esta forma se determina el siguiente Costo:

$$CST_{04} = [CEQ_{DA} + (CEQ_{CT} + CT_{adic}) + CMO_{CT}] \times Vol_{sv}$$

3.2.5. Retiro de Alambrados

3.2.5.1. Costo Unitario

Para determinar el Costo Unitario se seguirá la siguiente metodología de cálculo:

3.2.5.1.1. Incidencia de la mano de obra

La Cuadrilla tipo para la remoción de alambrado posee la siguiente composición:

- a) 1 Medio Oficial (MO)
- b) 5 Ayudantes (AY)

El Rendimiento adoptado en la realización de la tarea será el siguiente:

$$\eta_{RA} = 0,044 \frac{km}{h}$$

$$CMO_{RA} = \frac{1 \$MO + 5 \$AY}{\eta_{RA}}$$

Donde:

CMO_{RA} : Costo unitario de la Mano de Obra en \$/km

$\$MO, \AY : Salario Horario del operario según la zona que corresponda en \$/h

η_{RA} : Rendimiento horario de la Cuadrilla tipo en km/h

3.2.5.1.2. Resumen

El Costo del ítem “Retiro de Alambrados” se obtiene del producto del costo unitario del rubro Mano de Obra, por la longitud en kilómetros de los alambrados a retirar.

$$CST_{05} = CMO_{RA} \times L_{ALAM}$$

3.2.6. Demolición de Construcciones

3.2.6.1. Demolición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. El método adoptado es la demolición con martillos manuales neumáticos.

Para determinar el Costo Unitario se seguirá la siguiente metodología de cálculo:

3.2.6.1.1. Incidencia de los equipos

Se considera para el desarrollo de la Tarea el Equipo formado por :

- a) 8 Martillos Neumáticos Picador
- b) 1 Compresor

El Rendimiento adoptado es el siguiente:

$$\eta_{DM} = 2,0 \frac{m^3}{h}$$

El costo se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CEQ_{DM} = \frac{8 \$EQ_a + 1 \$EQ_b}{\eta_{DM}}$$

Donde:

CEQ_{DM} : Costo unitario del Equipo global para Demolición, en $\$/m^3$

$\$EQ_i$: Costo horario del Equipo en $\$/h$

η_{DM} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

3.2.6.2. Carga y transporte de los materiales de derribo

Incluye el transporte hasta una distancia de 1500 m. Para el Análisis de Costo

del ítem se estudió el ciclo de los camiones a esa distancia.

Para determinar el Costo Unitario se seguirá la siguiente metodología de cálculo:

3.2.6.2.1. Incidencia de los equipos

Se considera para el desarrollo de la Tarea el Equipo formado por:

c) 1 Cargadora Frontal

d) 4 Camiones con caja volcadora

El Rendimiento adoptado será el siguiente:

$$\eta_{CTD} = 120 \frac{m^3}{h}$$

El costo se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CEQ_{CTD} = \frac{1 \$EQ_c + 4 \$EQ_d}{\eta_{CTD}}$$

Donde:

CEQ_{CTD} : Costo unitario del Equipo global para Carga y Transporte de materiales de derribo, en $\$/m^3$

$\$EQ_i$: Costo horario del Equipo "i" en $\$/h$

η_{CTD} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

3.2.6.2.2. Incidencia de la mano de obra

La cuadrilla se conforma por:

a) 2 Ayudantes (AY)

El Costo se calcula utilizando la siguiente Fórmula:

$$CMO_{CTD} = \frac{2 \$AY}{\eta_{CTD}}$$

Donde:

CMO_{CTD} : Costo unitario de la Mano de Obra complementaria en $\$/m^3$

$\$AY$: Salario Horario de la categoría Ayudante según la zona que corresponda, en $\$/h$

η_{CTD} : Rendimiento horario del Equipo global en m^3/h

Si la distancia media supera los 1500 m, se deberá sumar el costo adicional (CTadic).

3.2.6.3. Resumen

El costo total del ítem se obtiene de la suma de los costos unitarios de los rubros que integran la tarea “demolición de Construcciones”, por el Volumen de elementos a demoler (Vol_{DEM}) dentro del Área del Embalse, en metros cúbicos.

$$CST_{06} = [CEQ_{DM} + (CEQ_{CTD} + CT_{adic}) + CMO_{CTD}] \times Vol_{DEM}$$

3.2.7. Cegado de Pozos sépticos

El procedimiento adoptado incluye el desagote del Pozo, mediante el uso de camiones atmosféricos, y el posterior relleno. Se considera un pozo de 6 m de profundidad y 1 m² de base (tipo vivienda familiar).

3.2.7.1. Costo unitario

Se adoptará el siguiente:

$$P_0 = 94,00$$

P_0 = Costo Unitario Directo del ítem en \$/pozo a abril 2006

El costo del ítem se obtiene del producto del costo unitario por la cantidad de Pozos estimada ($CANT_P$).

$$CST_{07} = (P_0) \times CANT_P$$

3.2.7.2. Resumen

El Costo Total de la Tarea Limpieza del Área del Embalse se obtiene de la suma de los Costos de los ítems componentes:

$$CSTT = \sum_{i=02}^{n=07} CST_i$$

4. TRANSFERENCIA DE PECES

Comprende las acciones y obras necesarias para la transferencia de peces que permita satisfacer las necesidades relevadas en los estudios de ictiofauna para la protección del recurso.

4.1. OBRA CIVIL

La obra civil corresponde a los elementos estructurales que se incorporen a la presa para brindar las facilidades necesarias de acuerdo a los requerimientos establecidos. Su costo será determinado en función de los componentes que integren la cuenta "Transferencia de peces": excavación, fundaciones y componentes del hormigón; de acuerdo al análisis de costos realizado para esos rubros en el Tomo II.

4.2. EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO

Corresponde al equipamiento electromecánico de las instalaciones de los sistemas de ascensores, que incluye entre otros, los siguientes equipos: bombas y válvulas que permitan generar las corrientes de atracción de peces, carro concentrador, ascensores y un conducto de descarga de peces hacia el embalse, tableros para operación y comando del sistema de transferencia y pueden agregarse elementos para efectuar el conteo y el pesaje de los peces. El análisis del costeo de estos elementos se describen en el Tomo III.

5. ESTACIÓN DE PISCICULTURA

5.1. DESCRIPCIÓN

Comprende las acciones y obras necesarias para las instalaciones de la Estación de Piscicultura que permita satisfacer las necesidades relevadas en los estudios de ictiofauna para la protección del recurso.

Incluye la construcción de la obra civil y la provisión e instalación del equipamiento.

Se considera a la Estación de Piscicultura dividida en tres partes, de acuerdo a las características de las obras que la componen:

OCEP (Obra civil de Estructura Principal)

Se refiere a la Obra Civil de Estructura Principal. La misma comprende a los Laboratorios, la Sala de Incubación, Los Depósitos y Talleres, las Viviendas y los Estanques de Experimentación.

OCCm (Obra Civil de Estructura Complementaria)

Se refiere a la Obra Civil de Estructura Complementaria. La misma comprende el Embarcadero, la plataforma de Bombeo, el Tanque, la Planta de Filtrado y Potabilizado, los Puestos de Control y Vigilancia y la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales.

OCCI (Obra Civil Complementaria Lineal)

Se refiere a la Obra Civil Complementaria Lineal. La misma comprende la Infraestructura General (conexiones exteriores o de provisión entre edificaciones o distintos sectores) y el Cerco Perimetral.

5.2. COSTO

En el Anexo 3 se detallan los costos unitarios de los sub-ítem.

5.2.1. Obras Civiles

El costo incluye, todas las tareas necesarias para la construcción de la Estación de Piscicultura, excluyéndose los gastos de adquisición de tierras para su implantación.

Cuando se hace referencia a la obra civil, se está considerando la obra gruesa (excavaciones, fundaciones, estructura de H°A° , paredes, revoques, pisos, techos, solados, aislaciones, carpinterías, terminaciones etc.), más la obra de infraestructura , (instalaciones internas de la construcción: instalaciones de electricidad y fuerza motriz, de agua fría y caliente, de gas, cloacales, pluviales, industriales, aire comprimido, aire acondicionado, telefonía, pararrayos etc.) .

Con lo cual se obtiene un costo por m² para cada edificación de la Estación, de acuerdo a sus condiciones y características, según se presenta en el Anexo 3. Para determinar los costos unitarios, se toman los sub-ítems en los que se puede dividir la obra de acuerdo a su característica.

De acuerdo a las características previstas para una estación de piscicultura típica, cuyos componentes se presentan en el anexo, se consideran tres segmentos de obra civil, denominados por un lado obra civil de estructura principal, más el correspondiente a la obra civil de estructura complementaria y el de obras civiles de infraestructura lineal.

La fórmula de cálculo del costo de la Estación de Piscicultura se presenta a continuación:

$$C_0 = OCEP + OCCm + OCCl + EQ + INST$$

Donde:

Co : Costo de la Estación de Piscicultura

OCEP : Obra Civil Estructura Principal(\$)

OCCm: Obra Civil Complementaria areal (\$)

OCCl : Obra Civil Complementaria Lineal (\$)

EQ : Equipamiento (\$)

INST : Instrumental(\$)

5.2.1.1. Obra civil estructura principal

Se refiere a las construcciones principales de la estación de piscicultura (según detalle en Anexo 3). La misma incluye los Laboratorios (LAB), la Sala de Incubación (SI), Depósito Garage y Taller (DGT), Viviendas (VI) y Estanques de experimentación (EEx).

La fórmula de obtención del costo de la OCEP es:

$$\text{OCEP} = \text{LAB}(\$/\text{m}^2) \cdot A_{\text{lab}}(\text{m}^2) + \text{SI}(\$/\text{m}^2) \cdot A_{\text{of}}(\text{m}^2) + \text{DGT}(\$/\text{m}^2) \cdot A_{\text{dgt}}(\text{m}^2) + \text{VI}(\$/\text{m}^2) \cdot A_{\text{vi}}(\text{m}^2) + \text{EEx}(\$/\text{m}^2) \cdot A_{\text{eex}}(\text{m}^2)$$

Donde:

LAB = Laboratorio

SI = Sala de Incubación y Cría de Larvas

DGT = Depósito, Garage y Taller

VI = Vivienda

EEx = Estanques de Experimentación

Ai = Áreas correspondientes a cada construcción

A continuación se presenta el desglose de, solamente, aquellos ítem que están integrados por varios componentes.

LAB

Donde:

1) LHB = Laboratorio de hidrobiología y biología pesquera

2) LP = Laboratorio de piscicultura

3) DI = Depósito de instrumental

4) LH = Laboratorio húmedo

5) SB = Sala de balanzas y aparatos

6) DR = Droguero y depósito de material de vidrio

7) OF = Oficina de jefe de estación

8) DP = Depósito

SI

Donde:

1) SI = Sala

2) OF = Oficinas

3) RS = Recinto semicubierto

4) DP = Depósito

DGT

Donde:

1) DEP = Depósito

2) TA = Taller

3) GR = Garage

4) SV = Sanitarios y vestuario

VI

Donde:

1) Vlp = Vivienda permanente

2) Vlt = Vivienda visitantes temporarios

5.2.1.2. Obra civil estructura complementaria

Se refiere a las construcciones secundarias y de complemento de la estación de piscicultura (según detalle en anexos). La misma incluye el Embarcadero (EM), la Plataforma de Bombeo (PB), el Tanque de agua (TK), el Puesto de Control y Vigilancia (PCV), la Planta de filtrado y potabilizado (PF) y la Planta de tratamiento de líquidos cloacales. (PT). (Ver Anexo 3).

La fórmula de obtención del costo de la OCCm es:

$$OCCm = EM (\$ / m^2) . A_{em} (m^2) + PB (\$ / m^2) . A_{pb} (m^2) + TK (\$ / m^2) . A_{tk} (m^2) + PCV (\$ / m^2) . A_{pcv} (m^2) + PF (\$ / m^2) . A_{pf} (m^2) + PT (\$ / m^2) . A_{pt} (m^2)$$

Donde:

EM: Embarcadero

PB: Plataforma de Bombeo

TK: Tanque

PCV: Puesto de Control y Vigilancia

PF: Planta de Filtrado y Potabilizado

PT: Planta de Tratamiento de líquidos cloacales

Ai: Áreas correspondientes

5.2.1.3. Obra civil de estructura complementaria lineal

Se refiere a las construcciones secundarias y de complemento de la estación de piscicultura (según detalle en anexos). La misma incluye la infraestructura general lineal (INF) y el Cerco perimetral (CP). (Ver Anexo 2)

La fórmula de obtención del costo de la OCCI es:

$$OCCI = INF (\$ / m) . L_{inf} (m) + CP (\$ / m) . L_{cp} (m)$$

Donde:

INF: Infraestructura general lineal

CP: Cerco perimetral

Li: Longitudes correspondientes

5.2.2. Equipamiento

5.2.2.1. Equipamiento mobiliario y maquinaria

Se refiere por un lado al mobiliario necesario para equipar a los distintos espacios de acuerdo a su función, como ser escritorios, sillas, mesadas, bajo mesadas, estanterías, vitrinas, computadoras, heladeras, calefones, calefactores, artefactos sanitarios, etc.

Comprende a su vez, al equipamiento y maquinaria propio del taller y a los equipos necesarios para el funcionamiento de la estación en sí, como ser; electro bombas, motocompresores, equipo electrógeno, equipo de potabilizado y filtrado de agua, planta de tratamiento de líquidos cloacales, maquinarias, etc.

Se consideran los equipamientos mobiliarios (Emo) y maquinarias (Ema) de los ítem, en los dos segmentos que contienen equipamiento en la Estación de Piscicultura a saber: Estructura Principal (p) y Estructura Complementaria areal (CA). (Ver Anexo 2).

$$EQ = \sum_{i=1}^8 Emo LA p i + \sum_{i=1}^3 Emo SI p i + \sum_{i=1}^4 Emo DT p i + \sum_{i=1}^2 Emo VI p i + \sum_{i=1}^5 Emo ECA i$$

Donde:

EmoLA p = Equipamiento de laboratorio en los “Laboratorios,” de la estructura principal.

EmoSI p = Equipamiento de laboratorio en la Sala de incubación, de la estructura principal.

EmoDT p = Equipamiento de laboratorio en Depósito garage y taller, de la estructura principal.

EmoVI p = Equipamiento de laboratorio en Viviendas, de la estructura principal.

EmoECA = Equipamiento de Estructura Complementaria Areal.

EmoLAp está compuesto por: EmoLHB + EmoLP + EmoDI + EmoLH + EmoSB + EmoDR + EmoOF + EmoDP

Donde:

1) EmoLHB = Equipamiento mobiliario de Lab. de hidrobiología y biología pesquera

2) EmoLP = Equipamiento mobiliario de Laboratorio de piscicultura

3) EmoDI = Equipamiento mobiliario de Depósito de instrumental

4) EmoLH = Equipamiento mobiliario de Laboratorio húmedo

5) EmoSB = Equipamiento mobiliario de Sala de balanzas y aparatos

6) EmoDR = Equipamiento mobiliario de Droguero y deposito de material de vidrio

7) EmoOF = Equipamiento mobiliario de Oficina de jefe de estación

8) EmoDP = Equipamiento mobiliario de Depósito

EmoSIp está compuesto por: EmoSa + EmoLOF + EmoDP

Donde:

1) EmoSI = Equipamiento mobiliario de Sala

2) EmoLOF = Equipamiento mobiliario Laboratorio y Oficinas

3) EmoDP = Equipamiento mobiliario de Depósito

EmoDTp está compuesto por: EmoDEP + EmoTA + EmoGR + EmoVS

Donde:

1) EmoDEP = Equipamiento mobiliario Depósito

2) EmoTA = Equipamiento maquinaria Taller

3) EmoGR = Equipamiento mobiliario Garage

4) EmoSV = Equipamiento mobiliario Sanitarios y vestuario

EmoVIp está compuesto por: EmoVIp + EmoVIt

Donde:

1) EmoVlp = Equipamiento mobiliario Vivienda permanente

2) EmoVlt = Equipamiento mobiliario Vivienda visitantes temporarios

EmoECA está compuesto por: EmaPB + EmoPC + EmaPF + EmaPT + EmaAC

Donde:

1) EmaPB = Equipamiento maquinaria de Plataforma de bombeo

2) EmoPC = Equipamiento mobiliario de Puesto de control seguridad y vigilancia

3) EmaPF = Equipamiento maquinaria de Planta de filtrado y potabilizado

4) EmaPT = Equipamiento maquinaria Planta de Tratamiento de líquidos cloacales

5) EmaAC = Equipamiento maquinaria de Aire Comprimido

5.2.3. Instrumental

5.2.3.1. Instrumental específico

Se refiere al instrumental específico de los distintos laboratorios y salas, como ser heladeras, cromatógrafos, estufas, balanzas, microscopios, espectrofotómetro, etc.).

$$INST = \sum_{i=1}^4 \ln LA_{pi} + \sum_{i=1}^2 \ln Sp_i$$

Se considera el instrumental de laboratorio de los ítem, de la estructura principal.

Donde:

In LAP = Instrumental de laboratorio para el “Laboratorio”, de la estructura principal

In SIp = Instrumental de laboratorio para la Sala de Incubación, de la estructura principal

In LAP está compuesto por: In LAH + In LP + In H + In SB

1) In LAH = Instrumental de laboratorio para el Lab. de hidrobiología y Biología Pesquera

2) In LP = Instrumental de laboratorio para el Laboratorio de Piscicultura

3) In H = Instrumental de laboratorio para el Laboratorio Húmedo

4) In SB = Instrumental de laboratorio para la Sala de Balanzas y aparatos

In Slp está compuesto por: In S + In L

1) In S = Instrumental de laboratorio de la Sala

2) In L = Instrumental de laboratorio para el "Laboratorio"

6. RESCATE Y PRESERVACIÓN DEL MEDIO FÍSICO BIÓTICO

ÁREA DEL EMBALSE

El área del embalse será suministrada por los ingenieros de proyecto obtenida de los Estudios Topográficos, Hidrológicos e Hidráulicos, para la cota máxima del nivel de agua.

6.1. UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y ÁREAS DE PRESERVACIÓN PERMANENTE

Comprende las acciones y obras necesarias para la identificación, definición/delimitación, implantación y/o consolidación de unidades de conservación y áreas de preservación permanente.

Se incluyen:

- Demarcación / delimitación
- Construcción / adecuación de infraestructura básica
- Construcción de edificios
- Miradores panorámicos y de avistaje
- Redes de monitoreo automático
- Equipo y materiales

Para la determinación del costo de las acciones a desarrollar, se utilizará la expresión general que se describe en el Anexo 4, con las siguientes particularidades:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI}{100}}{1} \right) \cdot S.T + CCVS$$

Donde:

Co: Costo Base (\$/ha/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

S: Superficie de la Unidad de Conservación (ha)

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra (años)

CCVS: Costo Centro de conservación de vida silvestre (\$)

El análisis y cuantificación de los factores intervinientes se describen en el Anexo 4 mencionado.

6.1.1. Consideraciones Generales

Para el desarrollo y ejecución de la delimitación de las Unidades de Conservación, se parte de un costo base estándar de 19 \$/ha⁵/año, actualizados a 28,50 \$/ha/año para abril de 2006, en base al presupuesto de la Administración de Parques Nacionales, del cuarto trimestre, años 2001 y 2002. A dicho costo base se arribó en virtud de experiencias en determinación de Unidades de conservación de similares características⁶.

Las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, son los criaderos extensivos e intensivos de fauna silvestre, los viveros e invernaderos así como todas las alternativas viables que permitan la preservación de especies⁷. Estas Unidades de Conservación se crean con el criterio de realizar una compensación ambiental en la realización de obras de infraestructura que realizan actividades de intervención en humedales y cuencas hídricas.

Existen dos modalidades de Unidades de Conservación⁸, que se reconocen actualmente desde el punto de vista administrativo y de manejo: intensivas y

⁵ http://www.mecan.gov.ar/online/fisica_presupuesto/2002/cuarto/html/J20/107.htm

⁶ UICN "Diversificando las herramientas financieras para asegurar el futuro de las Areas Protegidas del Mediterráneo" (2006) Sevilla.

⁷ Instituto Nacional de Ecología. "Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre". <http://ine.gob.mx>

⁸ Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA). Sistema implementado en México

extensivas. En las unidades de producción intensiva, se promueve la reproducción de ejemplares de especies nativas o exóticas, mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento. Entre sus objetivos pueden estar la investigación, conservación, exhibición y comercialización, por lo que incluye a los aviarios, herpetarios, criaderos de mamíferos, bioterios y viveros, entre otros. Este tipo de unidades funcionan como productores de pies de cría, como bancos de germoplasma, como alternativa para la reproducción de especies amenazadas, en labores de educación ambiental e investigación, y al igual que las unidades extensivas, produciendo ejemplares, para su reposición en el hábitat.

Por su parte, las unidades extensivas operan mediante técnicas de conservación y manejo del hábitat, monitoreo de poblaciones y reproducción de especies de interés con fines de aprovechamiento, conservando aquéllas que poseen un valor de uso, así como de las comunidades y ecosistemas a los que se encuentran asociadas. De esta manera, será posible mantener la riqueza genética y taxonómica en prácticamente todos los ecosistemas del sitio intervenido.

El costo de la implementación de estas unidades, incluye las etapas de diagnóstico (estudio de la situación geográfica del sistema de estudio, sus atributos ambientales y las Áreas de intersección de dos ó más atributos ambientales, como posibles indicadores para la delimitación), formulación, implementación, evaluación y actualización, en virtud de los componentes⁹ Conservación y Manejo, Investigación y Monitoreo, de especies en peligro de extinción y/o de interés regional o local, Aprovechamiento de Recursos y Uso Público; Educación, Difusión y Capacitación, y Administración.

En la siguiente tabla N° 1 se presenta el costo de las acciones determinadas a la implantación de la Unidad de Conservación por hectárea.

Tabla Nro. 1: Costos de las acciones destinadas a la implementación de Unidades de Conservación

⁹ Los elementos considerados en este punto se obtuvieron del siguiente material: Grant Swanson y otros *Guía de Planeación Financiera para Áreas Naturales Protegidas. Estudio de caso: Plan de Financiamiento de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México* The Nature Conservancy. *Reserva de la Biosfera La Encrucijada*

SUPERFICIE DEL AREA DE INTERVENCIÓN EN ha.	Co Costo Base \$/ha/año
De 0 a 10.000	28,50
10.000 a 15.000	23,23
15.000 a 25.000	20,91
Mayor a 25.000	18,82

Para la determinación de los costos, se consideraron los siguientes ítems: Personal, Servicios, Materiales, Equipamiento y Estudios Especiales. Dentro del primer grupo se incluye: los honorarios de jefes de operaciones, asistentes de investigación y de laboratorio, promotores ambientales, secretarias, técnicos, tesistas, auxiliares contables, entre otros.

El componente Servicios incluye: luz, agua, teléfono, mensajería, pasajes, viáticos, Internet, seguro, renta y tenencia, y servicio de impresión, entre otros.

El componente Materiales incluye el material de oficina, material de laboratorio, de limpieza, de impresión, didácticos, bibliográficos, materias primas, material de difusión, letreros de señalización.

El componente Equipamiento incluye el mobiliario, equipo de campo, telefonía celular, radios, prendas de protección y según corresponda equipo pesquero, para agricultura orgánica, para viveros forestales, criaderos de fauna, para uso pecuario, contra incendios, de laboratorio y equipo fotográfico, entre otros.

Los Estudios Especiales incluyen bases de datos y modelación estadística, actividades de investigación, Manejo de bosques naturales y Fauna Silvestre, Monitoreos, Control, Fiscalización; Rescate y Protección de especies en peligro y/o amenazadas, Endemismos y Ecoturismo, entre otras.

ÁREA DE LA SUPERFICIE DE INTERVENCIÓN DE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

Se asume cierta dimensión, construida, para el Centro de Conservación.

6.1.2. Cálculo de la Superficie de la Unidad de Conservación

La superficie de la Unidad de Conservación comprenderá la zona ó zonas correspondientes a un porcentaje de superficie de la zona de intervención, que será ponderado según corresponda a proyectos de distinta envergadura, de manera inversamente proporcional al tamaño, como se aprecia en la siguiente Tabla N° 2.

Tabla N° 2 – Porcentaje destinado a Unidad de Conservación

TAMAÑO DEL PROYECTO	GRADO DE COMPLEJIDAD	% DESTINADO A UNIDAD DE CONSERVACION
GRANDE	I	8%
MEDIANO	II	10%
PEQUEÑO	III	15%

Para la delimitación de la superficie de la Unidad de Conservación, se tomó en cuenta el criterio biológico, cuyo objetivo específico es proteger especies significativas de la flora y la fauna. El campo de la Biología de conservación¹⁰, señala la población mínima viable de una determinada especie como criterio para la delimitación de las áreas a preservar, siendo ésta definida, como la menor población aislada que tiene probabilidad de supervivencia alta. Hay dos criterios biológicos importantes en la determinación de espacios protegidos: la diversidad y la integridad biológica. En este criterio se tienen en cuenta la presencia de corredores biológicos, los que son de fundamental importancia para la supervivencia de las especies; así como también la presencia de barreras.

Respecto al atributo vegetación, su ponderación adquiere carácter sobresaliente a medida que se constituye un elemento cuya función medioambiental es la de

¹⁰ Grumbine (1990)

regulador de temperatura en el área de infiltración de aguas pluviales, y a la formación de hábitat natural para las especies de flora y fauna.

En cuanto a los factores antrópicos¹¹, se debe tener la percepción de sus componentes: económico, social, cultural, arqueológico y político. El abordaje de la demarcación a través de eficacia económica ó análisis del costo-beneficio, se basa en el criterio de aumentar al máximo el retorno de protección del ambiente con un cierto costo, criterio fundamentado en la evaluación de ventajas de la implantación de espacios protegidos, ó cuanto bienestar es producido en comparación con los costos resultantes de la pérdida de bienestar con respecto a otros usos de los suelos.

Sin embargo, es sumamente útil entender que los límites jurisdiccionales son criterios importantes para la delimitación de unidades de conservación, incorporando en su interior objetivos y manejos de determinada categoría, protegidos por los atributos que motivaron su implantación.

Según el sistema de estudio, y el tipo de unidad de conservación que se desea delimitar, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Situación geográfica del sistema de estudio y sus atributos ambientales
- Áreas de intersección de dos ó más atributos ambientales, como posibles indicadores para la delimitación
- Áreas urbanas y perímetros periurbanos, considerando pautas generales de regulación.

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba del embalse por contener el área de mayor afectación de los recursos flora y fauna y, en consecuencia, donde se deben aplicar los mayores esfuerzos de conservación.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudios e intervención a la superficie del Área del Embalse. Se fundamenta este criterio

¹¹ McHarg (1992)

en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. Esta situación exige identificar, analizar, determinar y preservar un área del perilago y su entorno inmediato. Se trata del área contigua homogénea de características iguales y/o semejantes en cuanto a sus componentes biofísicos. Esta unidad debe ser parte o integrar los corredores de Flora y Fauna del área de embalse. La conformación de una unidad de conservación de la vida silvestre permite a las generaciones futuras reconocer las condiciones ambientales iniciales y su evolución.

La delimitación de la Unidad de Conservación se realiza según la siguiente fórmula:

$$SUC = X \cdot AE$$

Donde:

SUC: Superficie de la Unidad de Conservación (ha)

X % : Porcentaje de Área a Conservar (Ver tabla)

AE: Área del Embalse (ha)

Con relación al territorio aguas abajo se estima que el área está en relación directa con los efectos sobre los corredores de flora y fauna que se verán impactados por el efecto barrera del embalse, y los esfuerzos de rescate y preservación. Estas consideraciones y costos quedan contemplados en las Acciones de conservación de Flora y Fauna presentados en los capítulos pertinentes de este Manual.

6.1.3. Costo del Centro de Conservación de Vida Silvestre (CCVS)

Para determinar el costo de un centro de conservación de vida silvestre, se han considerado los siguientes componentes: obra civil, infraestructura, equipamiento.

El esquema general previsto para un Centro de Conservación consta de: Laboratorio, Oficina del Responsable, depósitos y talleres, viviendas, SUM, sanitarios y cocina, garage y galpón.

El laboratorio y depósito de instrumental comprende instalaciones y un espacio común, oficinas generales y específicas. Contará con mesadas perimetrales,

muebles bajo mesada con estantes, cajones y espacios libres y estanterías. El sector se encontrará provisto con servicio de electricidad, agua, gas y aire comprimido. Además contará con paredes azulejadas, zócalos sanitarios y pisos impermeables.

El Centro de Conservación incluye la oficina del responsable del área, oficinas generales, cocina y sanitarios.

Contará con un depósito destinado a materiales relativos a tareas forestales, y de siembra y recolección. Contará con estanterías, piso alisado de cemento. La instalación permitirá operar con equipo pesado, camioneta y camión

Por su parte, el garage contará con espacio para albergar un trailer, tractor chico y una camioneta.

El taller cuenta con instalaciones para equipos para construir y mantener viveros, invernaderos y otros elementos para el desarrollo de sistemas y áreas de cultivos.

Los sanitarios y vestuarios contarán con instalaciones para proveer de servicios a alrededor de 6 personas.

Las viviendas incluyen dos módulos, para residencia permanente del responsable del área y para alojamiento temporario de tesisistas, investigadores y visitantes temporarios.

El Centro contará con sala de usos múltiples para exposiciones que permitirá el armado de diversas actividades, espacio para biblioteca y sala de proyecciones, área administrativa y servicios.

Se contará con una Unidad de producción intensiva, para desarrollar las tareas necesarias para la reproducción de ejemplares de especies nativas o exóticas, mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento (aviarios, herpetarios, criaderos de mamíferos y bioterios, entre otros) igual que las unidades extensivas, produciendo ejemplares, para su

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

reposición en el hábitat. Estos ejemplares serán luego incorporados en el sistema ambiental.

Las estructuras complementarias incluirán el embarcadero para permitir la operación de embarcaciones de 4 metros de eslora, plataforma de bombeo (que podrá estar asociada al embarcadero, con capacidad para proveer caudal de 50 lts/min), tanque, planta de filtrado y potabilización. Asociado al tanque se instalará un equipo de tratamiento de agua filtrada y potabilizadora para todos los edificios del Centro.

La infraestructura incluye la instalación eléctrica, de gas, de agua y desagües, cloacales, pluviales y/o industriales y de aire comprimido. Se incluirá además equipos de extinción de incendios, sistemas de comunicaciones e instalaciones pararrayos.

$$C_o = OCEP + OCCm + OCCl + EQ + INST$$

Donde:

Co: Costo del Centro de Conservación de Vida Silvestre

OCEP: Obra Civil Estructura Principal(\$)

OCCm: Obra Civil Complementaria areal(\$)

OCCl: Obra Civil Complementaria Lineal (\$)

EQ: Equipamiento (\$)

INST: Instrumental(\$)

La fórmula de obtención de la OCEP:

$$OCEP = LAB (\$ / m^2) \cdot A_{lab} (m^2) + OF (\$ / m^2) \cdot A_{of} (m^2) + DGT (\$ / m^2) \cdot A_{dgt} (m^2) + VI (\$ / m^2) \cdot A_{vi} (m^2) + SUM (\$ / m^2) \cdot A_{sum} (m^2)$$

Donde:

LAB: Laboratorio

OF: Oficinas

DGT: Depósito, Garage y Taller

VI: Vivienda

SUM: Sector Usos múltiples

Ai: Áreas correspondientes

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

La fórmula de obtención de la OCCm:

$$OCCm = EM(\$ / m^2) \cdot A_{em} (m^2) + PB(\$ / m^2) \cdot A_{pb} (m^2) + PF(\$ / m^2) A_{pf} (m^2) + PT(\$ / m^2) A_{pt} (m^2) + INV(\$ / m^2) \cdot A_{inv} (m^2) + ES(\$ / m^2) \cdot A_{es} (m^2) + Mi(\$ / m^2) \cdot A_{Mi} (m^2) + PCV(\$ / m^2) \cdot A_{pcv} (m^2)$$

Donde:

EM: Embarcadero
 PB: Plataforma de Bombeo
 PF: Planta de Filtrado, Potabilizadora
 PT: Planta de tratamiento de líquidos cloacales
 INV: Invernadero
 ES: Establo
 Mi: Mirador
 PCV: Puesto de Control y Vigilancia
 Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCl:

$$OCCl = INF(\$ / m) \cdot L_{inf} (m) + CP(\$ / m) \cdot L_{cp} (m) + AL(\$ / m) \cdot L_{al} (m) + CO(\$ / m) L_{Co} (m) + SE(\$ / m) \cdot L_{se} (m)$$

Donde:

INF: Infraestructura
 CP: Cerco perimetral
 AL: Alambrado
 CO: Corrales
 SE: Sendero
 Li: Longitudes correspondientes

$$EQ = \sum_{i=1}^2 E_{mo} L_{Api} + E_{mo} OFp_i + \sum_{i=1}^4 E_{mo} DTp_i + \sum_{i=1}^2 E_{mo} Vlp_i + E_{mo} SUM$$

Para la fórmula de obtención de EQ, se deberán considerar los equipamientos mobiliarios (Emo) y maquinarias (Ema) de los ítem, divididos en los dos segmentos que contienen equipamiento de la Unidad de Conservación a saber: Estructura Principal (OCE) y Estructura Complementaria (OCCm).

En consecuencia:

Donde:

EmoLAp = Equipamiento mobiliario de Laboratorios (estructura principal)

EmoOFp = Equipamiento mobiliario de Oficinas (estructura principal)

EmoDTp = Equipamiento mobiliario de Depósito, Taller y Garage (estructura principal)

EmoVlp = Equipamiento mobiliario de las Viviendas (estructura principal)

EmoSUMP = Equipamiento mobiliario del SUM (estructura principal)

EmaECA = Equipamiento maquinaria de la Estructura Complementaria Areal

La desagregación de los subcomponentes se presenta en el Anexo 5.

Para la obtención del costo del factor Instrumental, se consideran tales, los instrumentos específicos del laboratorio.

$$Co\ INST = In\ LA$$

$$INST = \sum_{i=1}^n InLA$$

6.2. CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

Conservación de flora: comprende las acciones necesarias para la conservación de la flora afectada por el emprendimiento.

Se incluyen:

- Recolección de semillas
- Formación de un banco de germoplasma
- Construcción de infraestructura y servicios básicos
- Edificaciones
- Materiales y equipamientos
- Producción y plantación de especies para trasplantes
- Vivero de plantas / especies para trasplantes

Conservación de fauna: comprende las acciones necesarias para la conservación de la fauna afectada por el emprendimiento.

Se incluye:

- Construcción de infraestructura y servicios básicos
- Instalación de edificios
- Materiales y equipos

- Servicios de rescate / salvamento, manejo y monitoreo

Para la determinación del costo de las acciones a desarrollar, se aplica la fórmula expuesta en el Anexo 4, según se trate de flora o de fauna, con las siguientes particularidades:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + DP + EC + TP + CI}{100} \right) \cdot S \cdot T + CCF$$

Donde:

Co: Costo Base (\$/ha/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

S: Superficie de intervención (ha)

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra (años)

CCF1: Costo del Centro de Conservación flora (\$)

CCF2: Costo del Centro de Conservación fauna (\$)

El análisis y cuantificación de los factores intervinientes se describen en el Anexo 4 mencionado.

6.2.1. Consideraciones Generales

Para el desarrollo y ejecución de los programas de flora y fauna se parte de un costo base estándar de 1,987 \$/ha/año para el programa de fauna y de 1,386 \$/ha/año para el programa de flora. A dichos costos base se arribó en virtud de experiencias en programas de similares características.

El costo incluye las etapas de formulación, implementación, evaluación y actualización, en virtud de los componentes ¹²: Conservación y Manejo,

¹² Los elementos considerados en este punto se obtuvieron del siguiente material: Grant Swanson y otros Guía de Planeación Financiera para Áreas Naturales Protegidas. Estudio de caso: Plan de Financiamiento de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas, MéxicoThe Nature Conservancy. Reserva de la Biosfera La Encrucijada

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Investigación y Monitoreo, de especies en peligro de extinción y/o de interés regional o local, Aprovechamiento de Recursos y Uso Público; Educación, Difusión y Capacitación, y Administración.

De estos componentes, es conveniente destacar, dada su importancia, lo siguiente:

- **Conservación y Manejo:** componente que define los mecanismos que permitan establecer una estrategia de cooperación entre los diferentes sectores de la población, para la protección de los recursos naturales.
- **Investigación y Monitoreo:** componente que incluye el desarrollo de actividades de investigación y monitoreo en los principales ecosistemas: ríos, lagunas costeras, humedales y esteros, selvas, bosques, montes, asociaciones vegetales de gran extensión y áreas de marismas.
- **Aprovechamiento de Recursos y Uso Público:** componente que busca promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales del área, a través de estrategias y alternativas de manejo y uso sustentable, y que las propuestas de usos alternativos puedan proporcionar una opción real para los pobladores del área.

En la siguiente tabla N° 3 se presenta el costo de los programas de flora y fauna por hectárea. Se observa que el costo disminuye conforme se amplía la superficie del área de intervención del programa.

Tabla Nro. 3: Costos de los programa de Flora y Fauna por ha

ÁREA DE LA SUPERFICIE DE INTERVENCIÓN EN ha.	Programa de Fauna	Programa de Flora
	Costo por ha \$/ha/año	Costo por ha \$/ha/año
De 0 a 100.000	1,987	1,390
100.000 a 250.000	1,19	0,834
250.000 a 500.000	0,99	0,695
Mayor a 500.000	0,79	0,556

La diferencia en el costo base entre los programas de flora y fauna radica en la gravitación de las categorías de Gastos Generales y Operativos de Desarrollo.

Se consideraron para ello los siguientes ítems: Personal, Servicios, Materiales, Equipo y Estudios Especiales. Dentro del primer grupo se incluye los honorarios de jefes de operaciones, asistentes de investigación y de laboratorio, promotores ambientales, secretarias, técnicos, tesisas, auxiliares contables, entre otros.

El componente de servicios incluye: luz, agua, teléfono, mensajería, pasajes, viáticos, Internet, seguro, renta y tenencia, y servicio de impresión, entre otros.

El componente materiales incluye: el material de oficina, material de laboratorio, de limpieza, de impresión, didácticos, bibliográficos, materias primas, material de difusión, letreros de señalización.

El componente Equipamiento incluye: el mobiliario, equipo de campo, telefonía celular, radios, prendas de protección y según corresponda equipo pesquero, para agricultura orgánica, para viveros forestales, criaderos de fauna, para uso pecuario, contra incendios, de laboratorio y equipo fotográfico, entre otros.

Los estudios especiales incluyen bases de datos y modelación estadística, manejo de fauna silvestre, técnicas agrosilvopastoriles, criaderos de fauna silvestre, agricultura orgánica, ganadería sustentable, uso tradicional de recursos, agroforestería y ecoturismo.

Se considera que los componentes equipamiento, materiales y estudios especiales tiene mayor importancia en las acciones de conservación de fauna en comparación con aquellas relativas a flora.

6.2.1.1. Cálculo de la Superficie de Intervención

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba del embalse por contener el área de mayor afectación de los recursos flora y fauna y en consecuencia donde deben aplicar los mayores esfuerzos de conservación. Con relación al territorio aguas abajo se estima que el área esta en relación directa con los efectos sobre los corredores de flora y fauna que se verán impactados por el efecto barrera del embalse.

6.2.1.1.1. Límite aguas arriba por remanso

La longitud en metros: $L_1 \cong H / i$ [1]

Donde

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

La longitud L_1 es en la realidad algo mayor que la longitud del remanso de sobreelevación causado por la presa en el río. La fórmula [1] pretende acotar la influencia ambiental.

6.2.1.1.2. Límite aguas abajo. Por operación del embalse para empuntamiento de la central

En caso de empuntamiento de la central, en que se producen aumentos concentrados en pocas horas de descarga de caudales hacia agua abajo, suelen producirse distintas consecuencias negativas desde el punto de vista ambiental.

Un estudio expeditivo de carácter cinemático o hidrológico, del límite de la influencia de la onda hacia aguas abajo, para casos diversos de embalses y pondajes, lleva a la conclusión general de que puede estimarse la distancia máxima en el río hacia agua abajo de la presa, como la mitad de la distancia calculada para la influencia de la rotura de la presa (ver fórmula 2 del Anexo 4), es decir:

$L_3 = L_1$

La longitud en metros: $L_1 \cong H / i$ [1]

Donde

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

6.2.1.1.3. Límites laterales

Línea imaginaria envolvente que puede contener los límites de las jurisdicciones municipales y/o departamentales: aguas arriba, en el área de influencia del embalse; aguas abajo, en el área de influencia de las modificaciones del régimen del río. En primera aproximación puede considerarse un ancho entre los límites de cada margen equivalente a 3 veces el ancho de coronamiento de la presa proyectada.

6.2.2. Centros de Conservación

Para determinar el costo de un centro de conservación sea de Fauna o de Flora se han considerado los siguientes componentes: obra civil, infraestructura, equipamiento e infraestructura de laboratorio.

6.2.2.1. Centro de Conservación de Flora

El esquema general previsto para un Centro de Conservación de Flora consta de: Laboratorio, Oficina del Responsable, depósitos y talleres, viviendas, SUM, sanitarios y cocina, garage y galpón.

El laboratorio y depósito de instrumental comprenderá: instalaciones y un espacio común, oficinas generales y específicas. Contará con mesadas perimetrales, muebles bajo mesada con estantes, cajones y espacios libres y estanterías. El sector se encontrará provisto con servicio de electricidad, agua, gas y aire comprimido. Además contará con paredes azulejadas, zócalos sanitarios y pisos impermeables.

El Centro de Conservación de Flora incluirá: la oficina del responsable del área, oficinas generales, cocina y sanitarios.

Contará con un depósito destinado a materiales relativos a tareas forestales, y de siembra y recolección. Contará con estanterías, piso alisado de cemento. La instalación permitirá operar con equipo pesado, camioneta y camión.

Por su parte, el garage contará con espacio para albergar un trailer, tractor chico y una camioneta.

El taller contará con instalaciones para equipos para construir y mantener viveros, invernaderos y otros elementos para el desarrollo de sistemas y áreas de cultivos.

Los sanitarios y vestuarios contarán con instalaciones para proveer de servicios a alrededor de 6 personas.

Las viviendas incluirán dos módulos: para residencia permanente del responsable del área y para alojamiento temporario de tesisistas, investigadores y visitantes temporarios.

El Centro contará con sala de usos múltiples para exposiciones que permitirá el armado de diversas actividades, espacio para biblioteca y sala de proyecciones, área administrativa y servicios.

Las estructuras complementarias incluirán: el embarcadero para permitir la operación de embarcaciones de 4 metros de eslora, plataforma de bombeo (que podrá estar asociada al embarcadero, con capacidad para proveer caudal de 50 lts/min), tanque, planta de filtrado y potabilización, asociado al tanque se instalará un equipo de tratamiento de agua filtrada y potabilizadora para todos los edificios del centro.

La infraestructura incluirá: la instalación eléctrica, de gas, de agua y desagües, cloacales, pluviales y/o industriales, de aire comprimido. Se incluirá además equipos de extinción de incendios, sistemas de comunicaciones e instalaciones pararrayos.

El invernadero contará: con pisos de canaletas, paredes y techo de material traslúcido, sector equipado con mesada y piletas para trabajos complementarios y servicios de electricidad y provisión de agua.

El vivero contará: con un sector cubierto y otro al aire libre, con pisos con canaletas de desagüe, paredes y techo de material traslúcido, sector de mesadas y piletas y provisión de electricidad y agua.

La Unidad incluirá: además un silo para almacenamiento de semillas y cerco perimetral, y control de accesos.

La fórmula de cálculo del costo del Centro de Conservación de Flora se presenta a continuación:

$$C_0 = OCEP + OCCm + OCCI + EQ + INST$$

Donde:

Co: Costo del Centro de Conservación de Flora

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

OCEP: Obra Civil Estructura Principal(\$)
OCCm: Obra Civil Complementaria Areal (\$)
OCCI: Obra Civil Complementaria Lineal (\$)
EQ: Equipamiento (\$)
INST: Instrumental(\$)

La fórmula de obtención de la OCE:

$$OCEP = LAB(\$ / m^2) \cdot A_{lab}(m^2) + OF(\$ / m^2) + DGT(\$ / m^2) A_{dgt}(m^2) + VI(\$ / m^2) \cdot A_{vi}(m^2) + SUM(\$ / m^2) \cdot A_{sum}(m^2)$$

Donde:

LAB: Laboratorio
OF: Oficinas
DGT: Depósito, Garage y Taller
VI: Vivienda
SUM: Sector Usos múltiples
Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCm:

$$OCCm = EM(\$ / m^2) \cdot A_{em}(m^2) + PB(\$ / m^2) \cdot A_{pb}(m^2) + PF(\$ / m^2) A_{pf}(m^2) + PT(\$ / m^2) A_{pt}(m^2) + INV(\$ / m^2) \cdot A_{inv}(m^2) + PCV(\$ / m^2) \cdot A_{pcv}(m^2)$$

Donde:

EM: Embarcadero
PB: Plataforma de Bombeo
PF: Planta de Filtrado, Potabilizadora y de tratamiento
PT: Planta de tratamiento de líquidos cloacales
INV: Invernadero
PCV: Puesto de Control y Vigilancia
Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCI:

$$OCCI = INF(\$ / m) \cdot L_{inf}(m) + CP(\$ / m) \cdot L_{cp}(m) + AL(\$ / m) \cdot L_{al}(m) + SE(\$ / m) \cdot L_{se}(m)$$

Donde:

INF: Infraestructura
CP: Cerco perimetral
AL: Alambrado

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

SE: Sendero

Li: Longitudes correspondientes

Para la fórmula de obtención de **EQ**, se deberán considerar los equipamientos mobiliarios (Emo) y maquinarias (Ema) de los ítem, divididos en los tres segmentos en que está compuesta la Unidad de Conservación a saber:

$$EQ = \sum_{i=1}^2 Emo L_{Api} + Emo OF_{pi} + \sum_{i=1}^4 Emo DT_{pi} + \sum_{i=1}^2 Emo Vlp_i + Emo SUM_{pi} + \sum_{i=1}^9 Ema ECA_i$$

Estructura Principal (OCE), Estructura Complementaria (OCCm) y Estructura de obras de Infraestructura (OCCR). En consecuencia:

Donde:

EmoLAp = Equipamiento mobiliario de Laboratorios (estructura principal)

EmoOFp = Equipamiento mobiliario de Oficinas (estructura principal)

EmoDTp = Equipamiento mobiliario de Depósito Taller y Garage (estructura principal)

EmoVlp = Equipamiento mobiliario de las Viviendas (estructura principal)

EmoSUMP = Equipamiento mobiliario del SUM (estructura principal)

EmaECA = Equipamiento maquinaria de la Estructura Complementaria areal

La desagregación de los sub-componentes se presenta en el Anexo 6.

Para la obtención del costo del factor Instrumental, se consideran tales, los instrumentos específicos del laboratorio.

$$Co INST = In LA$$

$$INST = \sum_i^n InLA$$

Se considera el instrumental de cada laboratorio

6.2.2.2. Centro de Conservación de Fauna

El esquema general previsto para un Centro de Conservación de Fauna constará de: Laboratorio, Oficina del Responsable, depósitos y talleres, viviendas, SUM, sanitarios y cocina, garage y galpón.

El laboratorio y depósito de instrumental comprenderá instalaciones y un espacio común, oficinas generales y específicas. Contará con mesadas perimetrales, muebles bajo mesada con estantes, cajones y espacios libres y estanterías. El sector se encontrará provisto con servicio de electricidad, agua, gas y aire comprimido. Además contará con paredes azulejadas, zócalos sanitarios y pisos impermeables.

El Centro de Conservación de Fauna incluirá la oficina del responsable del área, oficinas generales, cocina y sanitarios.

Se contará con depósito destinado a materiales relativos a tareas forestales, y de siembra y recolección. Contará con estanterías, piso alisado de cemento. La instalación permitirá operar con equipo pesado, camioneta y camión.

Por su parte, el garage contará con espacio para albergar un trailer, tractor chico y una camioneta.

El taller contará con instalaciones para equipos para construir y mantener viveros, invernaderos y otros elementos para el desarrollo de sistemas y áreas de cultivos.

Los sanitarios y vestuarios contarán con instalaciones para proveer de servicios a alrededor de 6 personas.

Las viviendas incluirán dos módulos, para residencia permanente del responsable del área y para alojamiento temporario de tesisistas, investigadores y visitantes temporarios.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

El Centro contará con sala de usos múltiples para exposiciones que permitirá el armado de diversas actividades, espacio para biblioteca y sala de proyecciones, área administrativa y servicios.

Las estructuras complementarias incluirán: el embarcadero para permitir la operación de embarcaciones de 4 metros de eslora, plataforma de bombeo (que podrá estar asociada al embarcadero, con capacidad para proveer caudal de 50 litros/min), tanque, planta de filtrado y potabilización asociado al tanque se instalará un equipo de tratamiento de agua filtrada y potabilizadora para todos los edificios del centro.

La infraestructura incluirá: la instalación eléctrica, de gas, de agua y desagües, cloacales, pluviales y/o industriales, de aire comprimido. Se incluirá además equipos de extinción de incendios, sistemas de comunicaciones e instalaciones pararrayos.

El invernadero contará con pisos de canaletas, paredes y techo de material traslúcido, sector equipado con mesada y piletas para trabajos complementarios y servicios de electricidad y provisión de agua

La fórmula de cálculo del costo del Centro de Conservación de Fauna se presenta a continuación:

$$C_0 = OCEP + OCCm + OCCI + EQ + INST$$

Donde:

Co: Costo del Centro de Conservación de Fauna

OCEP: Obra Civil Estructura Principal(\$)

OCCm: Obra Civil Complementaria Areal (\$)

OCCI: Obra Civil Complementaria Lineal (\$)

EQ: Equipamiento (\$)

INST: Instrumental(\$)

La fórmula de obtención de la OCE:

$$OCEP = LAB(\$ / m^2) \cdot A_{lab}(m^2) + OF(\$ / m^2) \cdot A_{of}(m^2) + DGT(\$ / m^2) \cdot A_{dgt}(m^2) + VI(\$ / m^2) \cdot A_{vi}(m^2) + SUM(\$ / m^2) \cdot A_{sum}(m^2)$$

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Donde:

LAB: Laboratorio
OF: Oficinas
DGT: Deposito Garage y Taller
VI: Vivienda
SUM: Sector Usos múltiples
Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCm:

$$OCCM = EM (\$ / m^2) . A_{em} (m^2) + PB (\$ / m^2) . A_{pb} (m^2) + ES (\$ / m^2) A_{es} (m^2) + MI (\$ / m^2) . A_{mi} (m^2) + PF (\$ / m^2) . A_{pf} (m^2) + PT (\$ / m^2) . A_{PT} (m^2) + PCV (m^2) A_{PCV} (m^2)$$

Donde:

EM: Embarcadero
PB: Plataforma de Bombeo
ES: Establo
Mi: Mirador
PF: Planta de Filtrado, Potabilizadora y de tratamiento
PT: Planta de tratamiento de líquidos cloacales
PCV: Puesto de Control y Vigilancia
Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCl:

$$OCCl = INF (\$/m) . L_{inf} (m) + CP (\$/m) . L_{cp} (m) + COR (\$/m) . L_{cor} (m) + SE (\$/m) . L_{se} (m)$$

Donde:

INF: Infraestructura
CP: Cerco perimetral
COR: Corrales
SE: Sendero
Li: Longitudes correspondientes

Para la fórmula de obtención del **EQ**, se deberán considerar los equipamientos mobiliarios (Emo) y maquinarias (Ema) de los ítem considerados en los segmentos en que esta compuesta la Unidad de Conservación. En consecuencia:

$$EQ = \sum_{i=1}^2 EmoLApi + EmoOFp + \sum_{i=1}^4 EmoDTpi + \sum_{i=1}^2 EmoVlpi + EmoSUMp + \sum_{i=1}^8 EmaECA$$

Donde:

EmoLAp = Equipamiento mobiliario de Laboratorios (estructura principal)

EmoOFp = Equipamiento mobiliario de Oficinas (estructura principal)

EmoDTp = Equipamiento mobiliario de Depósito, taller y garage (estructura principal)

EmoVlp = Equipamiento mobiliario de las Viviendas (estructura principal)

EmoSUMp = Equipamiento mobiliario del SUM (estructura principal)

EmaECA = Equipamiento maquinaria de la Estructura Complementaria areal

La desagregación de los sub-componentes se presenta en el Anexo 7.

Para la obtención del costo del factor Instrumental, se considera al mismo, los instrumentos específicos de cada laboratorio.

$$Co\ INST = In\ LA$$

$$INST = \sum_i^n InLA$$

Donde:

In LA = Instrumental del "Laboratorio"

6.3. RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS

Contempla las acciones necesarias para la determinación y recuperación de áreas degradadas, por su potencial valor de vida silvestre, flora y fauna, paisaje, y características ambientales; para de ese modo restituirlas al sistema ambiental con características similares a las que contaban dichas áreas antes de ser intervenidas para la realización de la obra.

Se incluye:

- Limpieza del área y acondicionamiento de la capa superior del suelo
- Extracción de pasivos
- Limpieza de derrames
- Saneamiento de pozos, cámara sépticas, lagunas de estabilización
- Saneamiento y ordenamiento de áreas de basurales y rellenos sanitarios

- Preparación del suelo
- Recomposición vegetal
- Forestación

Constituyen el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, o que permita aprovechar mediante otros usos, aquellas áreas degradadas por la intervención que producen las tareas propias de ejecución del proyecto hidroeléctrico.

Las distintas acciones tendientes a la preservación del medio físico biótico, si bien constituyen áreas distintas de intervención, tienden a complementarse en su aplicación para restituir las condiciones previas a la intervención –o acercarse lo más posible a esas condiciones y características- de un modo integral, favoreciendo el funcionamiento de corredores biológicos.

Para la determinación del costo de las acciones a desarrollar, se utiliza la fórmula del Anexo 4, con las siguientes particularidades:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI}{100}}{1} \right) \cdot SAE \cdot T + OR$$

Donde:

C: Costo total de recuperación de áreas degradadas (\$)

Co: Costo Base de la limitación y caracterización de las áreas degradadas (\$/ha/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

SAE: Superficie de estudio (ha)

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción del aprovechamiento hidroeléctrico (años)

OR: Costo de obras de recuperación (\$)

El análisis de los factores intervinientes se incluye en el Anexo 4.

6.3.1. Consideraciones Generales

Para el desarrollo de estudios de acciones de recuperación de las Áreas degradadas, se parte de un costo base estándar de 10.54\$/ha para abril de 2006. A dicho costo base se arribó en virtud de experiencias en proyectos de recuperación de áreas, de similares características¹³.

El costo de la implementación de estos estudios, incluye las etapas de diagnóstico (situación geográfica del sistema de estudio, sus atributos ambientales previos y posteriores a la intervención, como posibles indicadores para la delimitación), formulación, implementación, evaluación y actualización, en virtud de los componentes¹⁴: Conservación y Manejo, Investigación y Monitoreo, de especies en peligro de extinción y/o de interés regional o local, Aprovechamiento de Recursos y Uso Público; Educación, Difusión y Capacitación, y Administración.

Según el grado de deterioro y la posibilidad de recuperación del área degradada a ser recuperadas, se deben considerar las siguientes acciones¹⁵:

- La exclusión total (por lo menos para el mediano plazo) de todo tipo de actividad, pudiéndose implementar un manejo racional del mismo.
- La recomposición de la cobertura vegetal mediante prácticas de revegetación (siembra y plantaciones) cuando el grado de deterioro no permita el restablecimiento natural de vegetación, o éste, sea muy lento.

¹³ UICN "Diversificando las herramientas financieras para asegurar el futuro de las Areas Protegidas del Mediterráneo" (2006) Sevilla.

¹⁴ Los elementos considerados en este punto se obtuvieron del siguiente material: Grant Swanson y otros Guía de Planeación Financiera para Áreas Naturales Protegidas. Estudio de caso: Plan de Financiamiento de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México The Nature Conservancy. Reserva de la Biosfera La Encrucijada

¹⁵ "Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia" http://www.inta.gov.ar/chubut/info/documentos/rmn/rem_are.pdf

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Los modos de favorecer la aplicación de las prácticas necesarias para llevar a cabo las tareas y acciones tendientes a la recuperación de estas áreas, deberán contemplar las siguientes cuestiones:

- Cumplir con la aplicación de la legislación ambiental vigente
- Reducir los costos de las técnicas de remediación
- Fortalecer a los organismos de Ciencia y Técnica
- Capacitar a los estamentos técnicos de organismos públicos de control y de las empresas que trabajan en relación a los recursos naturales
- Concientizar a la población para que cumpla el rol de custodio de los recursos naturales
- Obtener indicadores que permitan monitorear el proceso de recuperación de un área (edáficos y vegetales)
- Elaborar protocolos de manejo de las áreas en proceso de remediación

En la siguiente tabla N° 4 se presenta el costo de los estudios destinados a la delimitación y recuperación de áreas degradadas

Tabla Nro. 4: Costos de los estudios destinados a la implementación y restauración de las áreas degradadas

SUPERFICIE DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN EN ha.	COSTO BASE \$/ha
De 0 a 10.000	10,54
10.000 a 15.000	9,49
15.000 a 25.000	9,01
Mayor a 25.000	8,56

Para la determinación de los costos, se consideraron los siguientes ítems: Personal, Servicios, Materiales, Equipamiento y Estudios Especiales. Dentro del primer grupo se incluye los honorarios de jefes de operaciones, asistentes de investigación y de laboratorio, promotores ambientales, secretarias, técnicos, tesistas, auxiliares contables, entre otros.

El componente Servicios incluye: luz, agua, teléfono, mensajería, pasajes, viáticos, Internet, seguro, renta y tenencia, y servicio de impresión, entre otros.

El componente materiales incluye el material de oficina, material de laboratorio, de limpieza, de impresión, didácticos, bibliográficos, materias primas, material de difusión, letreros de señalización.

El componente Equipamiento incluye: el mobiliario, equipo de campo, GPS, Equipo de Informática y computación, telefonía celular, radios, prendas de protección y según corresponda equipo pesquero, para agricultura orgánica, para viveros forestales, criaderos de fauna, para uso pecuario, contra incendios, de laboratorio y equipo fotográfico, entre otros.

Los estudios especiales incluyen: bases de datos y modelación estadística, actividades de investigación, Manejo de bosques naturales y Fauna Silvestre, Monitoreos, Control, Fiscalización; Rescate y Protección de especies en peligro y/o amenazadas, Endemismos y Ecoturismo, entre otras.

El procedimiento de actualización del costo base puede observarse en el Anexo 4.

6.3.2. Cálculo de la Superficie de Áreas de Estudio para las Acciones de Recuperación

La superficie de estudio para la delimitación y caracterización de áreas degradadas, comprenderá zonas de superficie del área de estudio.

Estos sitios se deben concentrar en las *áreas críticas*, entendiéndose por ellas, aquellas que por su grado de deterioro y/o alta susceptibilidad, y velocidad de degradación, se ven comprometidas en su calidad ambiental, la calidad de vida

de la población. Se incluyen también a las áreas sujetas a riesgo y vulnerabilidad. Entre otras se destacan: el remanso aguas arriba del curso principal intervenido por el emprendimiento y los remansos de los arroyos afluentes. Se deben priorizar las áreas donde se haya producido un impacto intensivo localizado y en su entorno inmediato.

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba de la presa por contener el área de mayor afectación de los recursos agua, suelo, flora, fauna, biodiversidad; siendo en consecuencia sitios donde se deben aplicar los mayores esfuerzos de conservación.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudios e intervención a la superficie del Perilago y de aguas abajo de las presas. Se fundamenta este criterio en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. De igual modo aguas abajo, próximas a la presa, se manifiestan transformaciones que generan efectos de magnitud y complejidad significativa tanto para el ambiente como para las comunidades involucradas. Esta situación exige: identificar, analizar, determinar y preservar un área del perilago y su entorno inmediato para la conformación de una unidad de recuperación de áreas degradadas, que permita a las generaciones futuras reconocer las condiciones ambientales iniciales presentes en el área intervenida, y su evolución.

La delimitación del área de estudio, se apoya en el siguiente criterio orientativo:

SAE: Superficie de áreas a estudiar = $SAE_a + SAE_b$ (ha)

SAE_a : Superficie aguas arriba: $2 B \sqrt{L_1^2 + (A / 2)^2} \times 0,1$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 1 km

L1: Longitud en metros del remanso aguas arriba $L_1 = H/i$

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

A: Ancho de la presa a la altura máxima del embalse

0,1: Coeficiente de conversión de unidades

SAE_b : Superficie aguas abajo (ha) : $2 B \cdot L_3 \times 0,1$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 1 km

L3: Límite aguas abajo por operación del emprendimiento para empuntamiento de la central, donde resulta $L3 = L1$ (m)

6.3.3. Obras de Recuperación

La intervención que se realiza ante una problemática que requiere rehabilitación del sitio, cuenta con una serie de trabajos de campo, de laboratorio y de gabinete, donde se analizan distintos aspectos de las obras de recuperación.

A los efectos de la determinación de costos de recuperación se establecieron tres tipos de áreas, cuyo total es el área a recuperar (SAR).

- Áreas de préstamo
- Áreas de obradores y campamentos
- Áreas de perilago y de aguas abajo de la presa

Se realiza un muestreo sistemático en el área, relevando el suelo, el agua y la vegetación, y la presencia de distintas fuentes de contaminación y/o disturbio. A partir de la información obtenida, se determina la factibilidad de rehabilitación del área, y las prácticas recomendadas para la misma.

Entre dichas prácticas se considera:

- Acondicionamiento del terreno: La finalidad del mismo es dejar el terreno en condiciones que se favorezca el restablecimiento natural de la vegetación, y/o las tareas de plantación o siembra. Por lo tanto, las prácticas están orientadas a mejorar las condiciones hídricas en el sitio (aumentar la infiltración, retardar la escorrentía) y mitigar los procesos erosivos.
- Labranzas: Laboreos de descompactación del suelo para aumentar la rugosidad del terreno y propiciar la infiltración (Los implementos utilizados son subsolador, cincel, y rastra de discos de doble acción).
- Control de la escorrentía : En sitios con pendientes se realizan distintos laboreos conservacionistas, para evitar los daños por erosión hídrica: surcos profundos, bordos, terrazas de captación.

- **Revegetación:** En función de las características del terreno, de las limitantes físico-químicas del suelo, de la topografía y de la disponibilidad de agua, se realizan los distintos tipos de revegetación:
 - **Siembra:** Se realiza principalmente donde el aporte de agua no proviene únicamente de las lluvias que precipitan en el sitio, sino que hay un plus dado por la ubicación topográfica y las características físico-químicas (mallines o vegas, bordes de laguna, cañadones). (Hidrosiembra)¹⁶
 - **Plantación:** Es el tipo de revegetación más recomendado en sitios de baja disponibilidad de agua en el suelo y limitaciones físicas y químicas. Se utilizan principalmente especies arbustivas nativas, y en algunos casos, arbóreas.
- **Monitoreo:** Con una frecuencia semestral (2 por año), se realizan evaluaciones de la evolución de los distintos parámetros de suelo (principalmente de la evolución de degradación), y del establecimiento y supervivencia de las especies sembradas o plantadas. (Ver capítulo de Monitoreos y Controles).

A continuación se consigna la fórmula para calcular el costo de las Obras de Recuperación:

$$OR = (AC + La + CE + Re + Mo \cdot T) \cdot SAR$$

Donde:

- OR: Costo de las obras de recuperación
- AC: Acondicionamiento del terreno (\$/ha)
- La: Labores de descompactación del suelo (\$/ha)
- CE: Control de escorrentía (\$/ha)
- Re: Revegetación (\$/ha) Comprende siembra y revegetalización
- Mo: Monitoreo (\$/ha/año)
- T: Tiempo en años, igual o inferior al período estimado de construcción de la obra

¹⁶ La hidrosiembra realizada en los suelos pobres (ausencia de materia orgánica, déficit de elementos nutritivos) es una práctica relativamente corriente, a veces indispensable, por una falta de tierra apta para el cultivo, inaccesibilidad del lugar después de la obra.
<http://www.hidroverde.com/hidrosiembra1.html>

SAR: Superficie de áreas a recuperar (ha)

En el Anexo 8 se presenta un ejemplo de costeo de las obras de recuperación
OR.

7. RESCATE Y PRESERVACION DEL MEDIO SOCIO ECONOMICO CULTURAL

El presente programa “Rescate y Preservación del medio socioeconómico cultural”, complementa la metodología desarrollada en el capítulo Nro. 2 “Reubicaciones y Reasentamientos” conformando un Plan Integral.

El programa incluye dos elementos claves:

- La consideración de la asistencia a comunidades indígenas y otros grupos étnicos, que se circunscribe “solo” a esta conjunto de comunidades.
- Acciones de protección de Patrimonio cultural, que involucra a los elementos culturales en una perspectiva amplia que trasciende a las comunidades indígenas.

7.1. ASISTENCIA A COMUNIDADES INDIGENAS Y OTROS GRUPOS ETNICOS

Las acciones tendientes a la asistencia para comunidades indígenas y otros grupos étnicos, está basada en la gestión asociada del territorio (Poggiese, 1992), donde los actores sociales comunes, trabajan de modo complementario. La gestión asociada es un proceso de planificación-gestión, de concertación y construcción conjunta, de lo que resulta una co-gestión entre organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, cuyo objetivo prioritario es el fortalecimiento de los actores más débiles. Un ámbito de Gestión Asociada incluye a la población y sus organizaciones en la toma de decisiones, cooperando en su crecimiento y capacitación para reducir la desigual distribución del poder económico, técnico y político, que las distingue.

Estas acciones tienen como objetivo actuar sobre la crisis derivada de los cambios y expectativas que implica el reasentamiento de las comunidades, y atemperar las incertidumbres, acompañando estos procesos, fortaleciendo las organizaciones existentes y reconociendo a las comunidades como contextos culturales específicos. Los lineamientos de estas acciones son: fortalecimiento organizacional, educación y diversidad cultural, salud y comunicación social.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Las acciones previstas no incluyen las obras de reasentamiento de las comunidades y éstas se desarrollan en los ítem específicos del presente Manual. Cada una de las acciones arriba mencionadas toma como costo base una cifra particular a saber:

ACCIONES DE:	COSTO BASE- Co
Mejoramiento de Asentamientos	350 pesos/ habitante/año
Sustentabilidad Ambiental	260 pesos /habitante/año
Comunicación Social y Participación Comunitaria	350 pesos /habitante/año
Salud	470 pesos/habitante/año
Desarrollo Regional y Diversidad Cultural	350 pesos/habitante/año
Fortalecimiento participativo y Consulta Ampliada	260 pesos/ habitante/año

Se parte de la consideración de que el componente de gastos en recursos humanos a partir de honorarios profesionales representa entre un 55% al 70% ,del costo base total de cada subprograma. La composición de este elemento se encuentra relacionada con la cantidad y el nivel de especialización y capacitación del equipo profesional involucrado en el diseño, ejecución y seguimiento de las acciones en cuestión. En líneas generales los programas involucran una serie de profesionales senior, semisenior, junior y asistentes/auxiliares.

El segundo componente Gastos Operativos y de desarrollo incluye:

- Gastos de materiales y herramientas de trabajo
- Gastos de equipamiento
- Pago de Servicios
- Gastos de trabajo de campo, recorridas en terreno
- Gastos de muestreos, monitoreo, laboratorio y encuestas
- Organización de eventos: mesas de diálogo, reuniones, etc.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

En la tabla siguiente se consignarán los porcentajes del costo base total en el que intervienen los honorarios, por un lado, y los gastos operativos y de desarrollo, por otro, para cada subprograma.

ACCIONES	GRAVITACIÓN DE LOS GASTOS EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL	
	Honorarios/Salarios	Gastos operativos y de desarrollo
De mejoramiento de Asentamientos	55%	45%
De Sustentabilidad Ambiental	70%	30%
De comunicación social y participación comunitaria	55%	45%
De salud	60%	40%
De Desarrollo Regional y Diversidad Cultural	55%	45%
De Fortalecimiento participativo y Consulta Ampliada	70%	30%

Considerando la fórmula general establecida en el Anexo 4 que permite calcular el costo de cada programa - se presenta a continuación el cálculo de costos para cada una de las acciones:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + DP + EC + TP + CI}{100} \right) \cdot T.P$$

Donde:

Co: Costo base (\$/habitante/año)

Co: Vale para hab > 10000

para hab < 1000 se multiplicará Co x 10

Factores intervinientes

DP: Distribución de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

P: Población

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra

El análisis de los factores intervinientes se incluye en el Anexo 4 mencionado. En este caso, el término CI no interviene. Esta fórmula se aplica a cada una de las acciones que se describen a continuación, con el valor del Costo Base (Co) indicado en las tablas anteriores.

7.1.1. Acciones de mejoramiento de asentamientos

Se propone mejorar los asentamientos de las poblaciones que permanecerán en el lugar y construir lo que se pierde por el movimiento poblacional, teniendo siempre presente las relaciones de familia y vecindad originarias, respetando el modo de vida, opiniones e intereses de las comunidades. La reconstrucción (no necesariamente del mismo costo y tecnologías anteriores) mediante tecnologías apropiadas, debe potenciar el desarrollo familiar aumentando la calidad de vida de la población. Estas acciones incluyen estudios de base (agroeconómico de la población a relocalizar y sondeo de agua para comunidades aborígenes), un plan de trabajo de las obras físicas de infraestructura y equipamiento social, habitacional y productivo. Contempla como líneas de acción: regularización territorial y dominial, construcción y mejoramiento de los asentamientos.

7.1.2. Acciones de sustentabilidad ambiental

Se propone atenuar o suprimir los efectos negativos del impacto que produzca el movimiento poblacional a través de acciones que compensen los recursos naturales y culturales que se afecten al producirse el reasentamiento y que permitan a la población indígena y criolla la reconstrucción de un hábitat ecológicamente equivalente, y viabilizar con estudios, evaluaciones, acciones y obras, la gestión racional de recursos que posibiliten un adecuado nivel de vida a la población involucrada. Las acciones podrán formular *proyectos, obras y acciones minimizantes de los efectos negativos* que incluye la compensación a los criollos por la alteración del frágil equilibrio actual que desestructura la red de vínculos socioeconómicos, y el cuidado y recuperación del patrimonio natural y cultural del territorio; el diseño de *estudios de evaluación del impacto Ambiental* a través de la recopilación de la información existente, la identificación de

impactos negativos y positivos, y el monitoreo de las variables del sistema ambiental.

7.1.3. Acciones de comunicación social y participación comunitaria

Las acciones comprenden las actividades de comunicación y difusión de las condiciones, características y viabilidad socio ambiental y política del emprendimiento, así como detectar, a través de encuestas, los temas de interés de la población. Conocer y sistematizar las opiniones e inquietudes de los diferentes sectores de la comunidad local organizada.

Se diseñará una estrategia de comunicación entre las comunidades, el comitente y las autoridades que acompañe fundamentalmente a la comunidad preexistente desde que toma estado público el proyecto. Esto permitirá minimizar los problemas que puedan originarse por falta absoluta o falencia en la información que llega a la comunidad, al tiempo que permita identificar en forma permanente las necesidades sentidas por la comunidad, canalizando las mismas hacia diferentes alternativas de satisfacción.

7.1.4. Acciones de salud

Las acciones comprenden aquellas destinadas a desarrollar los estudios e investigaciones necesarias para precisar los problemas de morbilidad y las características de la fauna entomológica y malacológica presente en el área de implantación y de influencia del proyecto.

Realizar en los asentamientos humanos directamente comprometidos con el proyecto un diagnóstico de las condiciones de salud y saneamiento de los mismos, identificando las medidas de prevención, mitigación y control necesarias para las fases de construcción y operación, en relación a los efectos del proyecto y consecuentes modificaciones ambientales sobre la salud.

Se formulará un “índice de salud preventiva en las comunidades indígenas” y se realizará un análisis de los escenarios ambientales a corto, mediano y largo plazo y los riesgos potenciales para la salud, que supone el desarrollo de

investigaciones de campo sobre reservorios, hospederos y vectores así como también de las posibles fuentes contaminantes (físicas y químicas).

7.1.5. Acciones de desarrollo regional y diversidad cultural

Se propone favorecer el desarrollo sustentable de la comunidad a largo plazo, mediante un proceso dinámico y participativo que promoverá el mejoramiento de las condiciones de producción y la organización comunitaria (promoción económica y sociocultural), a través del fortalecimiento de la base económica y sociocultural. Ello significará optimización de las actividades productivas existentes o alternativas, capacitación, nuevas formas organizacionales y promoción de la diversidad cultural a través de la afirmación cultural, el rescate de la memoria colectiva y el fortalecimiento de las comunidades.

7.1.6. Programa de fortalecimiento participativo y consulta ampliada

Se propone la creación de un sistema de responsabilidades técnicas y decisorias estructurado para coordinar la complejidad de actores del Proyecto, diseñar actividades y acciones de los Programas, establecer mecanismos de seguimiento y sistematizar su avance en forma de registro y análisis.

7.2. PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Contempla las acciones necesarias para la identificación, relevamiento, restauración y rescate del patrimonio cultural.

A los efectos del informe se entiende como "patrimonio cultural":

- Los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia,
- Los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia,
- Los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o

antropológico.¹⁷

Las acciones permitirán reconocer los problemas de los bienes culturales, detectar prioridades de acción y contribuirá a mejorar el uso de los recursos disponibles en la región.

Considerando la fórmula general establecida en el Anexo 1, se obtiene:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + DP + EC + TP + CI}{100} \right) \cdot SPC \cdot T + OPPC$$

Donde:

Co: Costo Base (\$/ha/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

S: Superficie de preservación (ha)

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra hidroeléctrica (años)

OPPC: Obra de Protección del patrimonio cultural

El análisis y cuantificación de los factores intervinientes se describen en el Anexo mencionado.

7.2.1. Consideraciones generales

Para el desarrollo y ejecución de acciones de preservación del patrimonio cultural, se parte de un costo base estándar de 98,36 unidades para abril de 2006. A dicho costo base se arribó a partir de experiencias similares efectuadas por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

¹⁷ UNESCO (1972) Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. Paris.

El programa tiende a preservar las obras de referencia (edificios, casas, monumentos, hallazgos arqueológicos, ruinas), que adquieren valor museal, entendido como el valor que tienen los objetos o bienes –en este caso bienes inmuebles– considerados patrimonio cultural. Se trata en síntesis de los elementos culturales del paisaje (paisaje cultural) producido por el accionar conjunto del hombre y la naturaleza y constituido por la morfología del territorio y el accionar humano (el hombre como productor de cultura) sobre dicha morfología.¹⁸

En su aspecto integral, el patrimonio cultural, refleja, fielmente, el testimonio de todas las culturas que históricamente han desarrollado su acción sobre dicho paisaje modelándolo, desde sus orígenes hasta la actualidad.

Se incluirá la identificación, clasificación y registro. La clasificación de un bien inmueble como perteneciente al patrimonio tiene como finalidad distinguirlo por su valor histórico, urbano, cultural o estético, arquitectónico y arqueológico, para garantizar su conservación y uso por parte de la comunidad, dándole una protección legal y un estatuto privilegiado.

El programa persigue así la puesta en valor de los elementos culturales, protección de sitios históricos y rescate arqueológico.

En este sentido se deberán tener en cuenta esencialmente los siguientes elementos:

- Identificación y localización del bien a clasificar
- Descripción del bien a clasificar (información general, utilización actual, descripción, estado de conservación, tipología, etc.)
- Documentación fotográfica (incluye: la totalidad del bien y su entorno).
- Investigación (historiográfica, museológica, sociológica, etc.)

¹⁸ Las consideraciones del apartado han sido elaboradas a partir de: Garré, Fabían (2001) *Patrimonio arquitectónico urbano, preservación y rescate: bases conceptuales e instrumentos de salvaguarda*. Artículo en Revista Conserva nro.5.

El bien cultural exige cuidados complejos a los fines de preservar su integridad física o su carácter y para su determinación es necesario realizar un profundo estudio-diagnóstico de reconocimiento de la identidad del área y de su importancia. La sociedad en su conjunto (a través de sus referentes e instituciones) es la que debe determinar cuáles son sus bienes patrimoniales y será responsabilidad de los gobiernos, con sus instrumentos jurídico-legales, generar una malla articulada de preservación, custodia y tutela dinámica del patrimonio histórico, arquitectónico y urbanístico, así como recuperar y difundir la identidad histórica y social del área de intervención.

Las acciones consideran el mejoramiento ambiental del espacio urbano, conservación, rescate y puesta en valor de edificios, consolidación de áreas de uso residencial, del centro cívico y administrativo, conjuntos religiosos y culturales, espacios públicos, equipamientos comunitarios (educación, salud y seguridad), mobiliario urbano (luminarias), pavimentos originales, entre otros.

Las acciones consideradas no incluyen las actividades de preparación, traslado y posterior reconstrucción en sitios protegidos, obras de infraestructura (Puentes, etc), edificios, monumentos, etc.

7.2.2. Superficie del Área de Preservación del Patrimonio Cultural

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba del embalse por contener el área de mayor afectación de los recursos ambientales y territoriales (urbanos y rurales), y en consecuencia donde se deben aplicar los mayores esfuerzos de protección.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudios e intervención a la superficie del Área del embalse. Se fundamenta este criterio en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. Esta situación exige identificar, analizar, determinar y proteger áreas del perillago y su entorno inmediato para la conformación de una unidad de protección de hábitat sensibles, que permita a las generaciones futuras reconocer las condiciones ambientales iniciales presentes en el área intervenida, y su evolución.

La delimitación de la superficie de preservación del patrimonio cultural será establecida por el equipo de proyecto ambiental, dentro del ámbito que surge de la siguiente fórmula:

SPHS: Superficie de Protección del Patrimonio Cultural: $SAR_a + SAR_b$

SAR_a : Superficie aguas arriba: $2 B \sqrt{L_1^2 + (A / 2)^2} \times 0,1 (ha)$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 10 km

L1: Longitud en metros del remanso aguas arriba $L_1 = H/i$

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

A: Ancho de la presa a la altura máxima del embalse

SAR_b : Superficie aguas abajo: $2 B \cdot L_3 \times 0,1 (ha)$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 10 km

L3: Límite aguas abajo por operación del emprendimiento para empuntamiento de la central, donde resulta $L_3 = L_1 (m)$

Con relación al territorio aguas abajo se estima que el área está en relación directa con los efectos sobre los corredores de flora y fauna que se verán impactados por el efecto barrera del embalse, y los esfuerzos de rescate y preservación. Estas consideraciones y costos quedan contemplados en las acciones de conservación de flora y fauna presentados en los capítulos pertinentes de este Manual.

7.2.3. Tiempo

El factor tiempo de duración inicial no superará el período de construcción del emprendimiento hidroeléctrico. Posteriormente al cierre del embalse, su costo se aplicará a los programas de Gestión Ambiental, de la etapa de operación del emprendimiento.

7.2.4. Acciones de Protección del Patrimonio Cultural

Para determinar puntualmente las obras a desarrollar en cuanto a preservación, protección, restauración y rescate del Patrimonio Cultural a ser afectado por el

aprovechamiento hidroeléctrico, se considera necesario la realización de determinadas Acciones previas:

- Identificación y localización del bien inmueble a clasificar
- Descripción del bien a clasificar: Información general
 Utilización actual
 Descripción
 Estado de conservación, tipología, etc.
- Obtención de documentación fotográfica (incluye: la totalidad del bien y su entorno)

A partir de la clasificación general del inmueble, infraestructura, obras conjuntas del hombre y la naturaleza, y/o sitios arqueológicos a proteger; la herramienta que permite operar sobre el bien declarado patrimonio cultural es la confección de un registro e inventario actualizado., a la vez es conveniente el registro ante el Organismo Competente (El que corresponda al sitio de obra, cuya área de intervención sea el Patrimonio Cultural). Este registro posibilita el conocimiento de su estado y permite desarrollar acciones tendientes a su preservación-rescate. Paralelamente se deben realizar tareas de:

- Promoción y difusión

Puesta en valor del bien: Poner en Valor un bien equivale a habilitarlo partiendo de las condiciones objetivas y ambientales que, sin desvirtuar su naturaleza, resaltan las características y permite su óptimo aprovechamiento¹⁹.

- Acciones jurídicas de rescate y/o preservación.
- Control y seguimiento de las obras protegidas

En cuanto a las obras físicas a desarrollar, el bien registrado exige cuidados complejos y costosos a los fines de preservar su integridad física o su carácter, es por eso que es importante que los edificios clasificados tengan un uso compatible con esos valores, ya que es difícil soportar los costos de conservación

¹⁹ Glosario. Dirección General de Patrimonio.

http://www.dgpatrimonio.buenosaires.gov.ar/display.php?page=izq_ges/patrim_ges.htm

de un inmueble que no se usa (concepto de preservación a través del uso social)²⁰.

Se consideran entre las obras físicas posibles de llevar adelante para la protección del Patrimonio Cultural, las relacionadas con:

- Implementación de vallados, señalización, cartelería. (Para garantizar el contexto del inmueble, se prevé la posibilidad de implementar una zona de protección (a determinar) a partir de sus límites exteriores.
- Conservación curativa (Es aplicada en los casos que el bien cultural corra riesgo de pérdida irremediable)
- Obras de restauración
- Obras de reestructuración funcional (reciclaje, refuncionalización de instalaciones, reuso, intervención morfológica etc.).
- Obras de Consolidación: Implica un refuerzo de los elementos estructurales, con sustitución parcial de algunos de ellos de ser necesarios. La consolidación no debe alterar el esquema espacial ni organizativo del edificio. Se realizará con productos y métodos que no alteren las propiedades físico químicas de los materiales ni la estética de la obra.
- Actividades de limpieza: Se realizará con productos de reconocida eficacia, realizando pruebas de disolventes localizadas en zonas discretas. Debe ser homogénea, conservando barnices y acabados propios de la obra, siempre y cuando éstos no se encuentren tan alterados que dificulten la visión y/o interpretación de la obra.

La conservación del Patrimonio Cultural no acaba con la intervención que se realice sobre él, ya que es fundamental programar rutinas de control y seguimiento de las obras restauradas, así como planes de mantenimiento que aseguren su óptima conservación. Para evitar en lo posible los factores de riesgo será necesario dotar, a quienes tienen la responsabilidad de velar por la obra, de las nociones fundamentales de conservación preventiva y comprometerlos en su control y mantenimiento.

²⁰ "Patrimonio arquitectónico urbano, preservación y rescate: bases conceptuales e instrumentos de salvaguarda" Fabián Garré. Revista Conserva N°5 (Revista del Centro Nacional de Restauración y Conservación. DIBAM. Chile (2001))

El valor de la OPPC en la fórmula general se calcula entonces del siguiente modo:

$$OPPC = \sum_i^n \left(Obras_i [m^2] \cdot Co_i \left[\frac{\$}{m^2} \right] \right)$$

Donde:

$$\sum_i^n (Obras_i [m^2])$$

Sumatoria de intervenciones de puesta en valor en edificios y sitios patrimoniales

$$Co_i \left[\frac{\$}{m^2} \right]$$

Precio por m² de obras de puesta en valor

A los efectos del cálculo se consideró un costo global de alrededor de 2.000 pesos /m². Las actividades de puesta en valor incluyen, según la casuística, entre otras las siguientes actividades:

- Limpieza del sitio
- Apuntalamiento y refuerzos estructurales
- Vallado y cerramientos de la obra
- Sellado de fisura y anclajes
- Limpieza de frentes y muros exteriores
- Limpieza, reparación y recuperación de cerramientos interiores y exteriores
- Tratamientos específicos anticorrosivos y de protección climáticos y agentes agresores (hongos/termitas, etc), curativos y preventivos
- Reparación y puesta en valor de ornatos, molduras, frisos, rejas, pinturas interiores y exteriores
- Tratamiento, conservación y reposición de piezas y componentes de muros, solados, pavimentos y cubiertas
- Reparación, reconstrucción, reposición de elementos estructurales y no estructurales de los espacios públicos incluido mobiliario urbano.

Las intervenciones pueden incluir algunas ó todas las actividades planteadas dependiendo del objeto y objetivo de la protección.

8. PROTECCIÓN DE PUEBLOS ORIGINARIOS

Contempla las acciones necesarias para la protección del medio bio-físico que sirve de base al asentamiento de las comunidades de Pueblos originarios, afectados por las acciones de obras de proyectos hidroeléctricos. Comprenden asistencia técnica y obras para la identificación, determinación, recuperación y protección por su potencial valor, de vida silvestre, flora y fauna, y paisaje.

Es de destacar que las comunidades de pueblos originarios, tienen una gran dependencia con los recursos biológicos y su diversidad, razón por la cual, los cambios a que se sometan los mismos, ponen en peligro el suministro de alimentos, la provisión de madera, medicamentos y energía, el desarrollo de la vida cultural y las oportunidades para brindar servicios de recreo y turismo. Por otra parte el emprendimiento interfiere con funciones ecológicas esenciales para el hábitat comunitario como la regulación de la escorrentía, el control de la erosión del suelo, la asimilación de desechos y la purificación del agua, y el ciclo del carbono y los nutrientes. (Watson et al, 1995).

Aplicando la fórmula general expuesta en el Anexo 4, surge:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI}{100}}{100} \right) \cdot S \cdot CSP \cdot T + PPO$$

Donde:

Co: Costo Base (\$/ha/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

S: Superficie de protección (ha)

CSP: Coeficiente incremental de Superficie a proteger

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra (años)

PPO: Acciones de Protección de Pueblos originarios

El análisis de los factores intervinientes puede consultarse en el Anexo 4 mencionado.

8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para el desarrollo y ejecución de acciones de Protección de comunidades indígenas, se parte de un costo base estándar de 72,28 \$/ha para abril de 2006. A dicho costo base se arribó en virtud de antecedentes y experiencias en acciones y proyectos de protección de comunidades y áreas, de similares características.²¹

El costo de la implementación de estas acciones, incluye las etapas de diagnóstico (situación geográfica del sistema de estudio, sus atributos ambientales previos y posteriores a la intervención, como posibles indicadores para la delimitación), formulación, implementación, evaluación y actualización, en virtud de los componentes²² Conservación y Manejo, Investigación y Monitoreo, Aprovechamiento de recursos naturales, Especies en peligro de extinción y/o de interés comunitario (utilizadas para la alimentación, cueros, pieles), especies de valor cultural comunitario (Especies utilizadas en rituales, bebidas ceremoniales, medicina ancestral, adornos, etc), Educación, Difusión y Capacitación, y Administración.

Según el grado de alteración y la posibilidad de protección y recuperación del sitio del asentamiento comunitario, se deben considerar las siguientes acciones²³:

²¹ El calculo deviene del presupuesto considerado para Proyecto de Piedra del Alguila en relación a la superficie de la Reserva Indigena Pilquiniyeu del Limay.

²² Los elementos considerados en este punto se obtuvieron del siguiente material: Grant Swanson y otros Guía de Planeación Financiera para Áreas Naturales Protegidas. Estudio de caso: Plan de Financiamiento de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México The Nature Conservancy. Reserva de la Biosfera La Encrucijada

²³ "Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia" http://www.inta.gov.ar/chubut/info/documentos/rmn/rem_are.pdf

- La exclusión total (por lo menos para el mediano plazo) a todo tipo de actividad, pudiéndose implementar un manejo racional del mismo
- La recomposición de la cobertura vegetal mediante prácticas de revegetación (siembra y plantaciones) cuando el grado de deterioro no permita el restablecimiento natural de vegetación, o éste sea muy lento

Los modos de favorecer la aplicación de las prácticas necesarias para llevar a cabo las tareas y acciones tendientes a la protección y recuperación de estas áreas, deberán contemplar las siguientes cuestiones:

- Cumplir con la aplicación de la legislación vigente (Normas de protección de comunidades aborígenes en el territorio nacional)²⁴
- Fortalecer a los organismos e instituciones de investigación de Ciencia y Técnica
- Capacitar a los estamentos técnicos de organismos públicos de control y de las empresas que trabajan en relación a los recursos naturales, a la vez de capacitar a la comunidad aborígen en el uso de sus propios recursos (INTA, ONG y otras instituciones/organismos involucrados en la temática)
- Concientizar a la comunidad para que cumpla el rol de custodio de sus recursos naturales
- Obtener indicadores (edáficos y vegetales) que permitan monitorear el proceso de recuperación de un área
- Elaborar protocolos de manejo para el área en protección

²⁴ [Decreto N° 155/89](#)

ARTICULO 1- Declárase de interés nacional la atención y apoyo a los aborígenes y a las comunidades indígenas existentes en el país, y su defensa y desarrollo para su plena participación en el proceso socioeconómico y cultural de la Nación, respetando sus propios valores y modalidades. A ese fin, se implementarán planes que permitan su acceso a la propiedad de la tierra y el fomento de su producción agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especializaciones, la preservación de sus pautas culturales en los planes de enseñanza y la protección de la salud de sus integrantes.

ARTICULO 2- A los efectos de la presente ley, reconócese personería jurídica a las comunidades indígenas radicadas en el país. Se entenderá como comunidades indígenas a los conjuntos de familias que se reconozcan como tales por el hecho de descender de poblaciones que habitaban el territorio nacional en la época de la conquista o colonización e indígenas o indios a los miembros de dicha comunidad.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

En la siguiente tabla se presenta el costo de las acciones destinadas a la protección de pueblos originarios:

Tabla Nro. 1: Costos de las acciones destinadas a la protección de pueblos originarios

SUPERFICIE DEL AREA DE INTERVENCIÓN EN ha.	COSTO BASE \$/ha
De 0 a 10.000	72,28
10.000 a 15.000	65,03
15.000 a 25.000	61,75
Mayor a 25.000	58,64

Para la determinación de los costos, se consideraron los siguientes ítem: Personal, Servicios, Materiales, Equipamiento y Estudios Especiales. Dentro del primer grupo se incluyen: los honorarios de expertos en las comunidades de pueblos originarios, antropólogos, expertos en educación multicultural, en salud pública, en comunicación social, en arqueología, jefes de operaciones, investigadores y asistentes de investigación y de laboratorio, promotores ambientales, secretarias, asistentes sociales, técnicos, tesistas, auxiliares contables, entre otros.

El componente Servicios incluye luz, agua, teléfono, mensajería, pasajes, viáticos, Internet, seguro, renta y tenencia, y servicio de impresión, entre otros.

El componente materiales incluye el material para tareas de campo y de oficina, material de laboratorio, de limpieza, de impresión, didácticos, bibliográficos, materias primas, combustibles y lubricantes, material de difusión, letreros de señalización, entre otros.

El componente Equipamiento incluye el mobiliario, equipo de campo vehículos, embarcaciones, telefonía celular, posicionamiento satelital, GPS, radios, prendas de protección y según corresponda equipo pesquero, para agricultura orgánica, para viveros forestales, criaderos de fauna, para uso pecuario, contra incendios, de laboratorio y equipo fotográfico, entre otros.

Los estudios especiales incluyen delimitación de áreas, bases de datos y modelación estadística, actividades de investigación y capacitación, Manejo de bosques naturales y Fauna Silvestre, Monitoreos, Control, Fiscalización; Rescate y Protección de especies en peligro y/o amenazadas, endemismos y Ecoturismo, entre otras.

8.2. CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN

8.2.1. Superficie básica

La superficie considerada en las acciones de protección de pueblos originarios, comprenderá la zona o zonas correspondientes a su asentamiento puntual, así como zonas de recolección, pesca y caza, y sitios de importancia desde el punto de vista cultural.

Las áreas de protección se concentran en las *áreas críticas*, entendiéndose por ellas, aquellas que por su grado de deterioro y/o alta susceptibilidad y velocidad de degradación, se ven comprometidas en su biodiversidad y/o la calidad de vida de la comunidad aborigen. Se deben priorizar las áreas donde se haya producido un impacto intensivo localizado, y tengan un valor cultural, ambiental y/o paisajístico, para la población.

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba del embalse por contener el área de mayor afectación de los hábitat sensibles y de los recursos flora y fauna, y en consecuencia donde se deben aplicar los mayores esfuerzos de conservación y protección.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudio e intervención a la superficie del Área del embalse. Se fundamenta este criterio en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. Esta situación exige identificar, analizar, determinar, preservar aquellas áreas de perillago y su entorno inmediato que requieren acciones de protección del hábitat de pueblos originarios. Estas

acciones permitirán a las generaciones futuras reconocer las condiciones ambientales iniciales presentes en el área intervenida, y su evolución.

La delimitación de la superficie de protección de pueblos originarios, será establecida considerando el alcance del remanso agua arriba y la perturbación aguas abajo (por acción del empuntamiento de la central) pudiéndose utilizar la siguiente fórmula estimativa:

SAR: Superficie de áreas a proteger: $SAP_a + SAP_b$

SAP_a : Superficie aguas arriba: $2 B \sqrt{L_1^2 + (A / 2)^2} \times 0,1$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 10 km (como mínimo)

L1: Longitud en metros del remanso aguas arriba $L_1 = H/i$

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

A: Ancho de la presa a la altura máxima del embalse (m).

0,1: Coeficiente de conversión de unidades.

SAP_b : Superficie aguas abajo: $2B \times L_3$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención: 10km (como mínimo).

L_3 : Límite aguas abajo por operación del emprendimiento para empuntamiento de la central, donde resulta $L_3 = L_1$.

Con relación al territorio aguas abajo se estima que el área se encuentra en relación directa con los efectos sobre los corredores de flora y fauna que se verán impactados por el efecto barrera del embalse, y los efectos por operación del emprendimiento para empuntamiento de la central. Cabe destacar que los esfuerzos de rescate y preservación quedan contemplados en las acciones de conservación de flora y fauna presentados en los capítulos pertinentes de este Manual.

8.2.2. Coeficiente incremental de superficie a proteger

La complejidad de la comprensión y utilización del territorio que poseen las comunidades de pueblos originarios -ya que el mismo se compone no solo por el espacio físico donde tienen sus viviendas y desarrollan sus actividades, sino que

lo integran otros ámbitos tales como corredores de fauna, sitios de expresión cultural, corredores de recolección, entre otros-, hace necesario contemplar un porcentaje de incremento de la superficie a proteger, acorde al tamaño del proyecto hidroeléctrico. La razón de considerar ese incremento se encuentra dado por esta concepción que las comunidades tienen y ejercen en su área de asentamiento, las cuales se verán afectadas en mayor ó menor grado en relación al tamaño del proyecto hidroeléctrico a realizar.

Tabla Nº 2 Coeficiente incremental de superficie a proteger (CSP)

TAMAÑO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO	GRADO DE COMPLEJIDAD	Coeficiente incremental de superficie a proteger
GRANDE	I	1.08
MEDIANO	II	1,15
PEQUEÑO	III	1,20

8.3. TIEMPO

El factor tiempo de duración inicial no superará el período de construcción del emprendimiento hidroeléctrico. Posteriormente al cierre del embalse, su costo se aplicará a los programas de Gestión Ambiental, de la etapa de operación del emprendimiento.

8.4. ACCIONES/OBRAS PROTECCIÓN DE PUEBLOS ORIGINARIOS

Constituyen el conjunto de actividades tendientes a la recuperación, restablecimiento y protección de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos propios del ámbito comunitario, alterados por la intervención que producen la ejecución y operación del proyecto hidroeléctrico.

Las distintas acciones tendientes a la preservación del medio físico biótico, si bien constituyen áreas distintas de intervención, tienden a complementarse en su aplicación para restituir las condiciones previas a la intervención –o acercarse lo más posible a esas condiciones y características- de un modo integral, favoreciendo el normal desarrollo de las comunidades de pueblos originarios asentadas en el sitio de la obra hidroeléctrica.

Para determinar el costo de las acciones de protección de las comunidades originarias (PPO), se han considerado los siguientes componentes: Obra civil, infraestructura y equipamiento.

El esquema general propuesto para protección de pueblos originarios, consta de un Centro comunitario que incluye la oficina del responsable del centro y dos oficinas generales para docentes, sanitaristas y asistentes sociales, investigadores, consultorio médico-Dispensario de atención primaria, sala de radioenlace, cocina y sanitarios.

Contará con depósito destinado a materiales relativos a tareas forestales y de siembra y recolección. Contará con estanterías, y piso alisado de cemento. La instalación permitirá operar con equipo pesado, camioneta y camión.

Por su parte el garage/tinglado contará con espacio para albergar un trailer, una embarcación, tractor chico, maquinaria agrícola, camioneta y un camión.

El taller contará con instalaciones para equipos para construir y mantener viveros, invernaderos y otros elementos para el desarrollo de sistemas y áreas de cultivos, corrales, establo y útiles y equipos de pesca.

Los sanitarios y vestuarios contarán con instalaciones para atender la demanda de aproximadamente 10 personas.

Las viviendas previstas incluirán cuatro módulos, para residencia permanente del responsable del centro, maestros, capacitadores, sanitaristas y asistentes sociales y para alojamiento temporario de tesisistas, investigadores y visitantes.

El Centro contará con sala de usos múltiples para reuniones comunitarias que permitirá el armado de diversas actividades de capacitación y aprendizaje, espacio para biblioteca y materiales didácticos e insumos, dos aulas taller y áreas administrativa y de servicios.

Las estructuras complementarias incluirán el embarcadero para permitir la operación de embarcaciones de 4 metros de eslora, plataforma de bombeo (que podrá estar asociada al embarcadero, con capacidad para proveer caudal de 50

lts/min), tanque, planta de filtrado y potabilización., asociado al tanque se instalará un equipo de tratamiento de agua filtrada y potabilizadora para todos los edificios del centro.

La infraestructura incluirán la instalación eléctrica, de gas, de agua y desagües, cloacales, pluviales. Se incluirá además equipos de extinción de incendios, sistemas de comunicaciones e instalaciones pararrayos.

Se considera la construcción de un invernadero, el cual contará con alambrado perimetral, pisos alisados con canaletas perimetrales, paredes y techo de material traslúcido, sector equipado con mesada, pileta para trabajos complementarios y servicios de electricidad y provisión de agua.

Se ha considerado necesario la instalación de un vivero. que contará con un sector cubierto y otro al aire libre, con pisos con canaletas de desagüe, paredes y techo de material traslucido, sector de mesadas y piletas y provisión de electricidad y agua. Incluirá además un silo para almacenamiento de semillas y cerco perimetral.

El Centro comunitario contará con corrales para cría de pequeños animales, corrales para engorde, establos para cría y tambo.

La fórmula de cálculo del costo del Centro Comunitario resulta:

$$PP_0 = OCE + OCCm + OCCl + EQ$$

Donde:

PPo: Costo del Centro Comunitario (\$)

OCE: Obra Civil Estructura Principal(\$)

OCCm: Obra Civil Complementaria Areal (\$)

OCCl: Obra Civil Complementaria Lineal (\$)

EQ: Equipamiento (\$)

La fórmula de obtención de la OCE:

$$OCE = OF(\$ / m^2) . A_{of} (m^2) + DGT(\$ / m^2) A_{dgt} (m^2) + VI(\$ / m^2) . A_{vi} (m^2) + SUM(\$ / m^2) . A_{sum} (m^2)$$

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Donde:

OF: Oficinas
 DGT: Depósito, Garage y Taller
 VI: Viviendas
 SUM: Sector Usos múltiples
 Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCm:

$$OCCm = EM(\$ / m2) \cdot A_{em}(m2) + PB(\$ / m2) \cdot A_{pb}(m2) + MI(\$ / m2) \cdot A_{mi}(m2) + PFPT(\$ / m2) \cdot A_{plpt}(m2) + INV(\$ / m2) \cdot A_{inv}(m2) + ES(\$ / m2) \cdot A_{es}(m2) + PCV(\$ / m2) \cdot A_{pcv}(m2)$$

Donde:

EM: Embarcadero
 PB: Plataforma de Bombeo
 Mi: Mirador
 PFPT: Planta de Filtrado, Potabilizadora y de tratamiento
 INV: Invernadero
 ES: Establos
 PCV: Puesto de Control y Vigilancia
 Ai: Áreas correspondientes

La fórmula de obtención de la OCCl:

$$OCCl = INF(\$ / m) \cdot L_{inf}(m) + CP(\$ / M) \cdot L_{cp}(m) + COR(\$ / m) \cdot L_{cor}(m) + AL(\$ / m) \cdot L_{al}(m) + SE(\$ / M) \cdot L_{se}(m)$$

Donde:

INF: Infraestructura
 CP: Cerco perimetral
 COR: Corrales
 AL: Alambrado
 SE: Sendero
 Li: Longitudes correspondientes

Para la fórmula de obtención de **EQ**, se deberán considerar los equipamientos mobiliarios (Emo) y maquinarias (Ema).

En consecuencia:

$$EQ = EmoOFp_i + \sum_{i=1}^4 EmoDGTp_i + \sum_{i=1}^2 EmoVIp_i + EmoSUMp_i + \sum_{i=1}^{10} EmaEC_i$$

Donde:

EmoOFp = Equipamiento mobiliario de Oficinas (estructura principal)

EmoDGTp = Equipamiento mobiliario de Depósito, Taller y Garage (estructura principal)

EmoVlp = Equipamiento mobiliario de las Viviendas (estructura principal)

EmoSUMP = Equipamiento mobiliario del SUM (estructura principal)

EmaEC= Equipamiento maquinaria de la Estructura Complementaria Areal.

La desagregación de los subcomponentes se presenta en el Anexo 9.

9. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

9.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las acciones de protección del paisaje comprenden los servicios relacionados con la identificación, definición/delimitación de las áreas a proteger y las acciones relativas a la evaluación, conservación, recuperación y ordenamiento del paisaje natural y cultural.

Asimismo incluye las áreas y componentes sustantivos del emprendimiento que requieren medidas y acciones de adecuación del paisaje existente a los requerimientos de las obras, o bien su adecuación ex-post de obradores, campamentos y áreas de apoyo. También se consideran las acciones a desarrollar en las áreas remanentes en el perilago y en las zonas de obras con aptitudes para el desarrollo de nuevas actividades y espacios de recreación.

Las zonas de protección se orientan en este caso a la recomposición y/o mantenimiento de aquellos recursos naturales, elementos, procesos, ecosistemas y particularmente paisajes valiosos, bien por su estado de conservación, bien por la relevancia de su naturaleza dentro del ámbito de intervención del proyecto. Estas acciones se plantean con distintos grados de intensidad según las características de aquello que se trate de proteger, definiéndose para ello diferentes categorías de ordenación.

En este sentido se considerarán las siguientes categorías:

- Conservación/Protección Estricta
- Conservación/Protección Activa
- Regeneración y Mejora

En las zonas que se determine la protección estricta, se restringirá al mínimo todo tipo de actuación antrópica. Se considerarán tales aquellos espacios donde se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Áreas que contienen los elementos naturales intrínsecamente más valiosos del ámbito de estudio. Ya sea por su fragilidad y en relación con el grado de intervención.
- Sitios que soportan elementos naturales bien conservados en un contexto amplio.
- Áreas que si bien no contienen elementos de máximo valor, complementan y contribuyen al acondicionamiento y protección del paisaje en general y por su localización resultan de fácil conservación.

La categoría “conservación activa” recoge otros elementos de alto interés y bien conservados, pero cuyo valor está ligado precisamente a la actividad antrópica; se trata aquí, por tanto, de evitar que desaparezca dicha actividad en cuanto resulta necesaria para la conservación y potenciación de los otros recursos paisajísticos que se trata de proteger.

Por último las “Áreas de regeneración y mejora” se aplican a espacios dignos de recuperación y/o rehabilitación por su estado artificialmente degradado, por su localización o por ser causa de procesos que requieren intervención.

También resulta necesario incluir las “Áreas con Potencial de esparcimiento” reservando esta utilización como propia para las zonas cuyas características actuales y/o potenciales, las hacen adecuadas para satisfacer las demandas de esparcimiento y recreo al aire libre de la población.

9.2. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO DE COSTO DE LA MEDIDA

La fórmula general que permite calcular el costo de las acciones de Protección del Paisaje, se presenta en el Anexo 4, con las siguientes particularidades:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI}{100}}{100} \right) . S.T + OPP$$

Donde:

Co: Costo Base (\$/ha/año)

Factores intervinientes

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

DP:	Distribución de la población
EC:	Ecoregión
TP:	Tamaño del Proyecto hidroeléctrico
CI:	Complejidad Institucional
S:	Superficie de protección del paisaje (ha)
T:	Tiempo (años)
OPP:	Obras de Protección del Paisaje (\$)

Para estas acciones se parte de la consideración que el costo base de 32 pesos por hectárea y se encuentra en relación con el tamaño/extensión de la superficie del área de aplicación de dichas acciones y guarda relación con aquellas relativas a forestación compensatoria, recuperación de áreas degradadas y conservación de flora y fauna.

Al costo mencionado se arriba en virtud de experiencias en la Unión Europea en materia de protección de “Paisajes Protegidos” que corresponden a la categoría V de UICN (Unión Internacional Conservación Naturaleza).

En la siguiente tabla se presenta el costo de las acciones destinadas a la protección del paisaje.

Tabla Nro. 1: Costos de las acciones destinadas a la protección del paisaje

SUPERFICIE DEL AREA DE INTERVENCIÓN EN ha.	COSTO BASE \$/ha/año
De 0 a 10.000	32,00
10.000 a 15.000	28,03
15.000 a 25.000	26,61
Mayor a 25.000	25,28

Se consideraron para ello los siguientes items: Personal, Servicios, Materiales, Equipo y Estudios Especiales. Dentro del primer grupo se incluye los honorarios de jefes de operaciones, asistentes de investigación y de laboratorio, promotores ambientales, secretarias, técnicos, tesistas, auxiliares contables, entre otros.

El componente de servicios incluye luz, agua, teléfono, mensajería, pasajes, viáticos, Internet, seguro, renta y tenencia, servicio de impresión, capacitación.

El componente materiales incluye el material de oficina, material de laboratorio, de limpieza, de impresión, didácticos, bibliográficos, materias primas, material de difusión, letreros de señalización, material bibliográfico.

Los estudios especiales incluyen bases de datos y modelación estadística, estudio de mercado, Análisis granulométrico, y según corresponda Capacitación - manejo de cuencas, Planes de desarrollo de cuenca, Talleres de difusión,

Determinación de Plaguicidas y Evaluación Rural Participativa.

Se considera que los componentes equipo, materiales y estudios especiales tiene mayor importancia en las acciones de conservación de Flora y Fauna en comparación con el programa de paisaje.

El análisis de los factores intervinientes, se desarrolla en el Anexo 4.

9.2.1. Cálculo de la superficie de áreas a proteger

La superficie de la unidad ó unidades de protección del paisaje, comprenderá la zona ó zonas correspondientes a un porcentaje de superficie de la zona de intervención.

Estas unidades se deben concentrar en las áreas que contienen recursos naturales, procesos y paisajes valiosos por su estado de conservación y/o relevancia de su Naturaleza.

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba del embalse por contener el área de mayor afectación de los recursos flora y fauna, y en consecuencia donde se deben aplicar los mayores esfuerzos de conservación.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudios e intervención a la superficie del Área del embalse y aguas abajo. Se fundamenta

este criterio en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. Esta situación exige identificar, analizar, determinar y preservar un área del peligro y su entorno inmediato para la conformación de una unidad de recuperación de áreas degradadas, que permita a las generaciones futuras reconocer las condiciones ambientales iniciales presentes en el área intervenida, y su evolución.

La delimitación de la Unidad de protección del paisaje, se realizará según la zona efectivamente afectada o indicativamente según la siguiente fórmula:

SAR: Superficie de áreas a proteger: $SAR_a + SAR_b$

SAR_a : Superficie aguas arriba (ha): $2 B \sqrt{L_1^2 + (A / 2)^2} \times 0,1(\text{ha})$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 1 km

L1: Longitud en metros del remanso aguas arriba $L_1 = H/i$ (m).

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

A: Ancho de la presa a la altura máxima del embalse (m).

SAR_b : Superficie aguas abajo: $\left(\frac{2 B \cdot L_3}{10.000} \right)$ (ha)

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 1 km

L3: Límite aguas abajo por operación del emprendimiento para empuntamiento de la central, donde resulta $L3 = L1$ (m)

Con relación al territorio aguas abajo se estima que el área está en relación directa con los efectos por la operación del emprendimiento, por los impactos entre interfases, así como sobre las áreas fuera de los corredores de flora y fauna que se verán impactados por el efecto barrera del embalse, y los esfuerzos de recuperación, protección y preservación. Estas consideraciones y costos quedan contemplados en las acciones correspondientes presentadas en los capítulos pertinentes de este Manual.

9.2.2. Tiempo

El factor tiempo de duración inicial no superará el período de construcción del emprendimiento hidroeléctrico. Posteriormente al cierre del embalse, su costo se aplicará a los programas de Gestión Ambiental, de la etapa de operación del emprendimiento.

9.3. OBRAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Las obras de protección del paisaje incluye el diseño de la infraestructura y equipamiento de miradores, centros de investigación, diseño de proyectos puntuales de protección del paisaje.

Se considera además:

- Acondicionamiento del terreno: La finalidad del mismo es dejar el terreno en condiciones que se favorezca el restablecimiento del ecosistema natural de flora y fauna, de la vegetación, y/o las tareas de plantación o siembra. Por lo tanto, las prácticas están orientadas a mejorar las condiciones hídricas en el sitio (aumentar la infiltración, retardar la escorrentía) y mitigar los procesos erosivos
- Labranzas: Laboreos de descompactación del suelo para aumentar la aireación del terreno y propiciar la permeabilidad y fertilidad. (Los implementos utilizados son subsolador, cincel, y rastra de discos de doble acción)
- Control de la escorrentía: En sitios con pendientes abruptas se realizan distintos laboreos conservacionistas, para evitar los daños por erosión hídrica: surcos profundos, bordos, terrazas de captación
- Revegetación: En función de las características del terreno, de las limitantes físico-químicas del suelo, de la topografía y de la disponibilidad de agua, se realizan los distintos tipos de revegetación:
 - Siembra: Se realiza principalmente donde el aporte de agua no proviene únicamente de las lluvias que precipitan en el sitio, sino que hay un plus

dado por la ubicación topográfica y las características físico-químicas (mallines o vegas, bordes de laguna, cañadones). (Hidrosiembra)²⁵

- Plantación: Es el tipo de repoblación vegetal más recomendado en sitios de baja disponibilidad de agua en el suelo y limitaciones físicas y químicas. Se utilizan principalmente especies arbustivas nativas, y en algunos casos, arbóreas
- Mantenimiento: control fitosanitario y disposición de materia orgánico. El periodo en que se realiza mantenimiento será de aproximadamente 360 días

A continuación se señala la fórmula para calcular las Obras de Protección del Paisaje:

$$OPP = (AC + La + CE + Re + MFO) \cdot SAP$$

Donde:

OPP: Costo de las obras de protección del paisaje (\$)

Ac: Acondicionamiento del terreno (\$/ha)

La: Labores de descompactación del suelo (\$/ha)

CE: Control de escorrentía (\$/ha)

Re: Revegetación (comprende siembra y/o plantación) (\$/ha)

MFO: Mantenimiento fitosanitario y disposición de materia orgánica (\$/ha)

En el Anexo 10 se presenta un detalle del costeo y un ejemplo de cálculo.

²⁵ La hidrosiembra realizada en los suelos pobres (ausencia de materia orgánica, déficit de elementos nutritivos) es una práctica relativamente corriente, a veces indispensable, por una falta de tierra apta para el cultivo, inaccesibilidad del lugar después de la obra.
<http://www.hidroverde.com/hidrosiembra1.html>

10. PROTECCIÓN DE HABITAT SENSIBLES

Contempla las acciones necesarias para la identificación y protección de hábitat sensibles entendidos como áreas donde se desarrollan los procesos físicos naturales singulares o que resultan especialmente valiosos y/o aquellos que por su vulnerabilidad sometan a riesgo a las poblaciones humanas involucradas.

Se incluyen dentro de los hábitat sensibles los hábitat acuáticos de agua dulce, identificándose las siguientes unidades de hábitat, con especial atención en relación a los proyectos hidroeléctricos:

- Zona de Humedales
- Zonas del embalse y remanso
- Zona de arroyos afluentes y sus remansos
- Zonas de aguas abajo de los embalses

Los hábitat se conciben como espacios donde las características químicas, físicas y bióticas sostienen una especie o grupos de especies dadas. El atributo de sensibilidad se encuentra relacionado con la fragilidad identificada en esos procesos y la potencialidad de identificar impactos negativos sinérgicos.

Su importancia se encuentra ligada a la necesidad de preservar su carácter de bancos genéticos, de reguladores ambientales y de fuentes de materias primas a perpetuidad y de proteger hábitat terrestres y acuáticos que alberguen especies migratorias, endémicas, raras, amenazadas y/o de uso comercial.

Las actividades de protección incluirán actividades de investigación, educación ambiental y visitas controladas. Asimismo, en algunos casos se requerirá obras cuidadosas de protección. Cabe destacar que puede involucrar la creación de Áreas Protegidas y/o de Reserva.

La identificación de áreas sensibles permitirá comparar las condiciones existentes entre dos o más áreas para definir competencias de gestión o como

una guía para la futura planificación del uso del suelo, predecir o comparar los cambios que pueden aparecer y diseñar los estudios de control.²⁶

Las acciones de protección de hábitat sensibles se encontrarán asociadas a la conservación equilibrada de flora y fauna, al monitoreo e investigación del fito y zooplancton, al manejo protectivo o recuperativo de áreas degradadas y a la preservación del paisaje natural.

Para la determinación del costo de las acciones a desarrollar, se utiliza la fórmula que permite calcular dicho costo por hectárea, expuesta en el Anexo 4, sólo que en esta oportunidad se agrega el término CHab.

Se presenta a continuación la fórmula general:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI + CHab}{100}}{100} \right) \cdot S \cdot T + OP$$

Donde:

Co: Costo Base (\$/ha/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

EC: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

CHab: Características del hábitat

S: Superficie del hábitat (ha)

T: Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra (años)

OP: Costo de obras de protección (\$)

²⁶ CANTER, Larry (2000)Capitulo 11: Métodos basados en el hábitat para la predicción y evaluación del impacto biótico en: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnica para la elaboración de los estudios de impacto. Mc Graw Hill.

El análisis de los factores intervinientes se desarrolla en el Anexo 4 mencionado, el valor de CHab se analiza más adelante.

10.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para el desarrollo y ejecución de acciones de protección de Hábitats sensibles, se parte de un costo base estándar de 13.46\$/ha/año para abril de 2006. A dicho costo base se arribó en virtud de experiencias en proyectos de protección de áreas, de similares características.

El costo de la implementación de estas unidades, incluye las etapas de diagnóstico (situación geográfica del sistema de estudio, sus atributos ambientales previos y posteriores a la intervención, como posibles indicadores para la delimitación), formulación, implementación, evaluación y actualización.

Los modos de favorecer la aplicación de las prácticas necesarias para llevar a cabo las tareas y acciones tendientes a la protección de estas áreas, deberán contemplar las siguientes cuestiones:

- Cumplir con la aplicación de la legislación ambiental vigente
- Reducir los costos de las técnicas de protección
- Fortalecer a los organismos de Ciencia y Técnica
- Capacitar a los estamentos técnicos de organismos públicos de control y de las empresas que trabajan en relación a los recursos naturales
- Concientizar a la población para que cumpla el rol de custodio de los recursos naturales
- Obtener indicadores que permitan monitorear el proceso de protección del hábitat
- Elaborar protocolos de manejo

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

En la siguiente tabla se presenta el costo de las acciones destinadas a la delimitación y protección de áreas degradadas.

Tabla Nro. 1: Costos de las acciones destinadas a la implementación y restauración de las áreas degradadas

SUPERFICIE DEL AREA DE INTERVENCIÓN EN ha.	COSTO BASE \$/ha
De 0 a 10.000	13,46
10.000 a 15.000	12,11
15.000 a 25.000	11,50
Mayor a 25.000	10,92

Para la determinación de los costos, se consideraron los siguientes ítems: Personal, Servicios, Materiales, Equipamiento y Estudios Especiales. Dentro del primer grupo se incluye los honorarios de jefes de operaciones, asistentes de investigación y de laboratorio, promotores ambientales, secretarias, técnicos, tesisas, auxiliares contables, entre otros.

El componente Servicios incluye: luz, agua, teléfono, mensajería, pasajes, viáticos, Internet, seguro, renta y tenencia, y servicio de impresión, entre otros.

El componente materiales incluye: el material de oficina, material de laboratorio, de limpieza, de impresión, didácticos, bibliográficos, materias primas, material de difusión, letreros de señalización.

El componente Equipamiento incluye: el mobiliario, equipo de campo, telefonía celular, radios, prendas de protección y según corresponda equipo pesquero, para agricultura orgánica, para viveros forestales, criaderos de fauna, para uso pecuario, contra incendios, de laboratorio y equipo fotográfico, entre otros.

Los estudios especiales incluyen: bases de datos y modelación estadística, actividades de investigación, Manejo de bosques naturales y Fauna Silvestre, Monitoreos, Control, Fiscalización; Rescate y Protección de especies en peligro y/o amenazadas, o cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado, endemias y Ecoturismo, entre otras.

10.1.1. Cálculo de la superficie de los hábitat a proteger

La superficie de la unidad o unidades de protección de hábitat sensibles, comprenderá la zona o zonas correspondientes a un porcentaje de superficie de la zona de intervención del proyecto paisajístico, que será ponderado según corresponda a proyectos de distinta envergadura (Ver Anexo 4).

Tabla Nº 2 – Porcentaje de superficie a proteger

TAMAÑO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO	GRADO DE COMPLEJIDAD	PORCENTAJE DE SUPERFICIE PROTEGER
GRANDE	I	8%
MEDIANO	II	15%
PEQUEÑO	III	20%

Para estas acciones se toma en consideración un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas arriba del embalse por contener el área de mayor afectación de los recursos flora y fauna, y en consecuencia donde se deben aplicar los mayores esfuerzos de protección.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudios e intervención a la superficie del Área del embalse. Se fundamenta este criterio en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. Esta situación exige identificar, analizar, determinar y proteger áreas del peligro y su entorno inmediato para la conformación de una unidad de protección de hábitat sensibles, que permita a las generaciones futuras reconocer las condiciones ambientales iniciales presentes en el área intervenida, y su evolución.

La delimitación de la Superficie de Protección de Hábitat sensibles dentro de los cuales se determinaron las unidades de protección, tendrá como mínimo el siguiente alcance:

SPHS: Superficie de Protección de Hábitat Sensibles: $SAR_a + SAR_b$

SAR_a : Superficie aguas arriba: $2 B \sqrt{L_1^2 + (A/2)^2} \times 0,1(\text{ha})$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 10 km

L1: Longitud en metros del remanso aguas arriba $L_1 = H/i$

H: Altura total del embalse (metros)

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

A: Ancho de la presa a la altura máxima del embalse

SAR_b : Superficie aguas abajo: $2 B \cdot L_3 \times 0,1 (\text{ha})$

Donde:

B: Ancho de la franja/zona de intervención = 10 km

L3: Límite aguas abajo por operación del emprendimiento para empuntamiento de la central, donde resulta $L3 = L1$ (m)

Con relación al territorio aguas abajo se estima que el área esta en relación directa con los efectos sobre los corredores de flora y fauna que se verán impactados por el efecto barrera del embalse, y los esfuerzos de rescate y preservación. Estas consideraciones y costos quedan contemplados en las acciones de conservación de flora y fauna presentados en los capítulos pertinentes de este Manual.

10.1.2. Características del hábitat sensible a proteger

El costo de protección del hábitat sensible variará conforme a la calidad que presenta el hábitat en relación a sus características bióticas y abióticas, en particular la relacionada con la calidad y los usos actuales y potenciales de los recursos involucrados.

En los criterios de protección de estos hábitat sensibles se debe considerar:

- El valor que tiene para las poblaciones involucradas y para la sustentabilidad de los ecosistemas intervenidos de los cuales forman parte.
- El uso y/o los servicios ambientales que produce o deja de producir el hábitat sensible.

En relación a la población y los hábitat sensibles cabe destacar que se podrían generar situaciones de criticidad y riesgo en relación a las poblaciones indígenas/criollas o nativas que viven de sus recursos, particularmente de su flora y fauna.

Para su ponderación se considerarán las siguientes variables²⁷:

- Valor del hábitat sensible

²⁷ Se tomaron en consideración algunas variables y criterios de: CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Estudio marco de la demanda ambiental en la red fluvial de la Comunidad Madrid

²⁷ Variables consideradas en virtud del método de valoración del hábitat HEP del Servicio de Peces y Medio Natural de los EEUU y HES del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EEUU.

. Estudio marco de la demanda ambiental en la red fluvial de la Comunidad Madrid

- Calidad del agua
- Grado de alteración del cauce
- Estado de calidad de la vegetación de la ribera y acuática.
- Estado y conservación de anfibios, peces y avifauna

Se entiende como valor del hábitat sensible el significado de los servicios/beneficios que ofrece y posibilita en término de producción, contribución a la sustentabilidad del ecosistema y de las poblaciones humanas involucradas. En este sentido se debe incluir en el concepto la importancia cultural y religiosa que reviste para las comunidades de pueblos originarios. Incluye también en este caso la calidad del paisaje no sólo por sus condiciones estéticas sino por los atributos que le asigna a la población.

La calidad del agua estará relacionada entre otras dimensiones con el grado de turbidez, temperatura y la presencia de sustancias tóxicas, los usos del recurso hídrico y los usos del espacio en la cuenca.

El grado de alteración del cauce se encuentra relacionado con el estado de erosionabilidad de las orillas y el tipo de sustrato.

Por su parte el estado de la vegetación de la ribera, la vegetación acuática y el estado y conservación de anfibios, peces y avifauna, sólo considerará las siguientes situaciones:

- Especies conocidas que sean sensibles a acciones específicas del uso del suelo relacionado con el proyecto(Especie indicadora de la comunidad)
- Especies que desempeñen una función básica en la comunidad ecológica debido a sus papeles en el ciclo de nutrientes o flujo de energía
- Especies que representan grupos de especies que utilizan un recurso ambiental común.
- Especies de elevado interés público, valor económico o ambos ⁽²⁸⁾

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Las variables consideradas se valorarán conforme a los atributos de ALTA, MEDIA y BAJA.

De su combinación se producirán cambios en el Costo de protección del Hábitat Sensible conforme lo indica la siguiente tabla:

Porcentaje de Incremento del costo	Valor del Hábitat Sensible	Estado y calidad			
		Calidad del agua	Grado de conservación del cauce	Estado de calidad de la vegetación del ribereña y acuática	Estado y conservación de anfibios, peces y avifauna
+1%	Alto	Alta	Alto	Alto	Alto
+2.5%	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
+5%	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Se parte de la consideración de que si el comportamiento de las variables responde a un grado optimo, es decir el mayor número de variables responde a la categoría ALTA, el costo de las medidas de protección será menor. Cuanto en mejor condicion se encuentre el hábitat menor será el costo de las medidas de protección. El porcentaje del incremento del costo del factor, resulta de la suma acumulativa de las dimensiones consideradas.

10.1.3. Tiempo

El factor tiempo de duración inicial no superará el período de construcción del emprendimiento hidroeléctrico. Posteriormente al cierre del embalse, su costo se aplicará a los programas de Gestión Ambiental, de la etapa de operación del emprendimiento.

10.2. OBRAS Y ACCIONES DE PROTECCIÓN

Constituyen el conjunto de actividades tendientes a la recuperación, restablecimiento y/o protección de las condiciones de los hábitat sensibles, que propician la evolución y continuidad de los procesos que ellos se llevan adelante, los que se verán alterados por la intervención que producen la ejecución y operación del proyecto hidroeléctrico.

Las distintas acciones tendientes a la preservación del medio físico biótico, si bien constituyen áreas distintas de intervención, tienden a complementarse en su aplicación para restituir las condiciones previas a la intervención –o acercarse lo más posible a esas condiciones y características- de un modo integral, favoreciendo el normal desarrollo de las especies que se encuentran en esos hábitat.

Para determinar el costo de las acciones de protección de los hábitat sensibles, se han considerado los siguientes componentes: Obra civil, infraestructura y equipamiento.

- Demarcación de zonas de exclusión: se determinarán sitios de exclusión, para el desarrollo ó la recomposición de hábitat sensibles, que pudieran ser afectados por las tareas propias de la obra. Se especificará la supresión de vías de servicio en las zonas más sensibles
- Se realizarán caballones o pequeños muros en las zonas más sensibles para disminuir el grado de perturbación de las especies propias de los hábitat sensibles
- Se procederá a la revegetación de caballones y desmontes
- Se procederá al acondicionamiento de los sistemas de drenaje con pasos de fauna, para evitar en todo lo posible, el efecto barrera que representan los mismos para la fauna de este tipo de hábitat
- Se implementará un vallado y/o alambrado para aislamiento y seguridad
- Señalización: Se colocarán carteles señalizadores advirtiendo la existencia de sitios de hábitat sensibles. Asimismo se colocará cartelería explicativa de las características del hábitat sensible
- Ordenamiento de los accesos, control y señalización

La fórmula para calcular el costo de las obras de protección de hábitat sensibles (OP) será:

$$OP=(DE+CA+RE+AD+SE).SPHS+VA$$

Donde:

OP: Costo de las Obras de Hábitat sensibles

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

DE:	Costo de la Demarcación (\$/ha)
CA:	Costo de los caballones (\$/ha) Se consideran 2 por ha
RE:	Costo de la revegetación-siembra (\$/ha)
AD:	Costo del condicionamiento del sistema de drenaje (\$/ha)
SE:	Señalización cartelería (\$/ha)
VA:	Costo del vallado/alambrado (\$)
SPHS:	Superficie de Hábitat sensible (ha)

En el Anexo 11, se incluye el conteo y un ejemplo de cálculo.

11. PROTECCIÓN AMBIENTAL DE MÁRGENES

11.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para el desarrollo de las acciones relativas a la protección ambiental de márgenes se consideraron los siguientes factores:

- Determinación del Perímetro a Proteger
- Gaviones Colchonetas
- Revestimiento de Bloques de Hormigón
- Obras de Rip-Rap
- Mantas geotextiles
- Siembra de Gramilla

11.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES INTERVINIENTES

11.2.1. Introducción

La Protección Ambiental de Márgenes comprende la formación, estructuración, consolidación y defensa de los taludes del perímetro del Embalse y ambos taludes de un tramo del río aguas abajo de la Presa, a efectos de minimizar los impactos ambientales (erosiones debidas a oleaje y arrastre) a los que normalmente están expuestos.

Las tareas de Protección Costera incluyen como objetivos:

- Control de inundaciones
- Control de filtraciones
- Control de la erosión

Para llevar a cabo dichos objetivos, se contemplan las siguientes alternativas de protección:

- Gaviones Colchonetas

- Revestimiento de Bloques de Hormigón
- Obras de Rip-Rap
- Siembra de Gramilla

11.2.2. Determinación del Perímetro a Proteger

El proyectista ambiental de protección de costas deberá examinar y determinar la longitud de margen a proteger en las siguientes zonas de posible afectación:

- Longitud del remanso en los diferentes tributarios aguas arriba de la presa
- Perímetro del embalse
- Longitud aguas abajo de la presa hasta donde llegaría una eventual onda de abatimiento originada en un desembalse rápido.

La necesidad de protección surgirá de una evaluación de las condiciones topográficas, geológicas, geotécnicas e hidrodinámicas de cada sector.

La longitud de las zonas a examinar puede estimarse en una primera aproximación del siguiente modo:

11.2.2.1. Longitud del remanso aguas arriba

$$L_1 = \frac{H}{i}$$

Donde:

L_1 : Longitud del remanso en m

H: Altura total del Embalse en m

i: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

*Nota: L_1 está sobredimensionada con respecto a la longitud del remanso de sobre elevación causado por la Presa en el río con el objetivo de acotar la influencia ambiental

11.2.2.2. Perímetro del Embalse

En una primera aproximación se considera:

$$P_{EM} = 2 \times \sqrt{\left(\frac{Ba}{2}\right)^2 + (L_1)^2}$$

Donde:

P_{EM} : Perímetro del Embalse en m

L_1 : Longitud del remanso en m

Ba : Ancho de la Presa a altura máxima de Embalse en m

11.2.2.3. Longitud aguas abajo de la Presa

Al producirse la ruptura de una presa, la onda presenta caudales que se propagan hacia aguas abajo, que según Hunt valen, en función del tiempo:

$$Q(t) = \left(\frac{8}{27} \times g \times H^3 \times t \right)^2$$

Donde:

g : módulo de la aceleración de la gravedad en m/s^2 (Valor Adoptado: 9,81)

H : altura del embalse al momento de la rotura en m

La onda de abatimiento que se propaga hacia aguas arriba lo hace con una velocidad: $V_{ar} = (g \cdot H)^{1/2}$; y hacia aguas abajo, con una velocidad: $V_{ab} = 2 \cdot (g \cdot H)^{1/2}$ (ver "Open Channels", Ven Ten Chow).

Como el Embalse se vacía hasta el nivel de agua entrante, en un tiempo $T = L_1 / V_{ar}$. en el mismo tiempo "T", la onda hacia aguas abajo alcanza la distancia $L_2 = T \cdot V_{ab}$.

Por lo tanto: $L_2 = \left(\frac{L_1}{V_{ar}} \right) \times V_{ab}$, y siendo $\frac{V_{ab}}{V_{ar}} = 2$ resulta: $L_2 = 2 \times L_1$

Entonces, como las márgenes a proteger se desarrollan a ambos lados del curso:

$$L'_2 = 4 \times L_1$$

11.2.3. Costo Unitario

El costo unitario de cada uno de los sistemas de protección previstos, se detalla en el tomo II correspondiente a los costos directos de las Obras Civiles.

11.2.4. Análisis ambiental de las alternativas

La protección de taludes del perímetro del embalse a formar debe ser resistente a la acción del oleaje inducido por los vientos intensos de largo período de retorno.

La erosión de las costas sin protección puede originar inestabilidades crecientes que amenacen asentamientos poblacionales, bosques, cultivos o produzcan impactos ambientales que deben ser evitados no sólo en la superficie perimetral sino por los sedimentos depositados en el Lago.

Las protecciones más adecuadas son las de colchonetas de alambre rellenas de piedras o el enrocado llamado también rip – rap. Aquellas tienen el inconveniente de su exposición al frecuente vandalismo en el robo de alambres o quemadura de los plásticos protectores de aquéllos contra la agresión química de las aguas.

Las macrófitas del sistema natural costero desarrollan un conocido efecto depurador sobre las aguas, a través de la absorción de nutrientes y de ciertos elementos contaminantes, revirtiendo el proceso de eutroficación del embalse.

Los revestimientos de pantallas de hormigón o bloques de hormigón impiden sostener organismos acuáticos; en cambio los enrocados no impiden la fijación de vegetales por lo tanto no eliminan la “comunidad filtradora”.

Los revestimientos de bloques de hormigón en las márgenes del embalse, presentan el problema también de que una vez producida por las olas la rotura de un elemento se encadena la falta de toda una zona y luego sigue la destrucción progresiva.

El rip – rap en cambio, acepta erosiones que luego por sí mismo corrige, hasta que sea conveniente, en alguna zona, un fácil agregado de piedras.

En las márgenes del río, aguas abajo de la presa, donde los taludes sólo deben resistir la erosión por la acción tangencial de los escurrimientos, pueden colocarse según los casos diferentes alternativas de revestimientos, cuyo costo se ha analizado.

12. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REMEDIACIÓN

El presente capítulo comprende las acciones para la reducción y/o mitigación de los impactos directos o eventuales ocasionados en la etapa de obra sobre el medio biofísico y social inmediato, no consideradas en las otras cuentas.

En tanto algunas medidas de mitigación de carácter preventivo apuntan a la no generación del impacto e implican únicamente modificaciones cualitativas sobre la obra, las mismas no constituyen un costo adicional para esta última y, en consecuencia, no han sido consideradas a los efectos del cálculo de costos; el cual abarca aquellas acciones que representan costos específicos.

A su vez, dado que las medidas de mitigación de carácter paliativo y las medidas de remediación responden a impactos inherentes al proceso constructivo y, por ende, ineludibles en cuanto a su formación; se optó por considerar los costos de mitigación y remediación en base a impactos comunes a todos los proyectos, pero introduciendo factores en las fórmulas de cálculo que permitan considerar la magnitud y la localización de aquéllos.

12.1. COSTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

12.1.1. Disposición de Suelo Contaminado con Hidrocarburos

Dado que en toda obra de cierta magnitud se producen, en mayor o menor medida, derrames y/o pérdidas de hidrocarburos en el suelo; y visto la imposibilidad de cuantificarlos en forma previa a su acontecimiento, se considerará una cantidad aproximada de suelo para su remoción, transporte, disposición final y reposición, con el fin de calcular un costo estimativo. De esta manera, este último se compone de la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Disposicion} \\ \text{Suelo c/HCs} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Cantidad} \\ \text{de Suelo} \\ \text{c/HCs (Ton)} \end{array} \times \left(\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{Movimiento} \\ \text{Suelo (\$/Ton)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Costo Transporte} \\ \text{Residuos} \\ \text{Peligrosos (\$/Ton)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Costo Disposicion} \\ \text{Final Residuos} \\ \text{Peligrosos (\$/Ton)} \end{array} \right)$$

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

12.1.1.1. Costo de Movimiento de Suelo

El mismo incluye tanto la remoción como la reposición del suelo contaminado, para lo cual se considera el uso de una retroexcavadora con CAT 330 de 0,25 m³ (0,35 Ton para una densidad de suelo de 1,4 Ton/m³), 25 seg de ciclo (144 ciclos/hora) y por tanto un rendimiento de 50,4 Ton/h. De esta manera, el costo por Ton de suelo removido está dado (ya que son dos operaciones, remoción y reposición) por las siguiente formula

Costo Movimiento= Suelo (\$/Ton)	$\left(\frac{\text{Retroexcavadora } (\$/h)}{\text{Rendimiento Retroexcavadora } (Ton/h)} \right) \times 2$	(remoción y reposición)
-------------------------------------	--	-------------------------

Considerando una tarifa horaria por la retroexcavadora de 125 \$/h, el Costo por Movimiento de Suelo resulta:

Costo Movimiento Suelo (\$/Ton)	$= \left(\frac{125 \text{ \$/h}}{50,4 \text{ Ton/h}} \right) \times 2 = 5 \text{ \$/Ton}$
---------------------------------------	--

12.1.1.2. Costo de Transporte de Residuos Peligrosos

Responde al traslado del suelo contaminado removido (el cual, según la legislación vigente es considerado un residuo peligroso), desde la obra hasta el sitio de disposición final, por un transportista registrado en el correspondiente Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos o en los registros provinciales acorde a la normativa vigente en cada sitio de emplazamiento. El mismo depende de la tarifa del transportista y la distancia a recorrer; calculándose por tonelada de suelo de la siguiente manera:

Costo Transporte Residuos Peligrosos (\$/Ton)	$= \frac{\text{Tarifa } (\$/km.Ton) \times \text{Distancia } (km)}{\text{Re corrido}}$
---	--

Considerando que la tarifa del transportista es de 1,2 \$/km.Ton y la distancia del trayecto son 200 km, el costo por Transporte de los Residuos Peligrosos resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Transporte} \\ \text{Residuos} = 1,2 \text{ \$/km.Ton} \times 200 \text{ km} = 240 \text{ \$/Ton} \\ \text{Peligrosos (\$/Ton)} \end{array}$$

12.1.1.3. Costo de Disposición Final de Residuos Peligrosos

Incluye el tratamiento final del suelo contaminado por un operador de residuos peligrosos debidamente registrado en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos o en los registros provinciales correspondientes, acorde a la normativa vigente en cada sitio de emplazamiento. El costo por tonelada a disponer corresponde a la tarifa establecida por el operador:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Disposicion Tarifa} \\ \text{Final Residuos} = \text{Operador} \\ \text{Peligrosos (\$/Ton)} \quad (\$/\text{Ton}) \end{array}$$

De esta manera, según el precio correspondiente a un tratamiento de 'Landfarming', el costo por Disposición Final de los Residuos Peligrosos es de 70 \$/Ton.

12.1.1.4. Costo de Disposición de Suelo contaminado con Hidrocarburos

Si se considera un volumen total de suelos a extraer de 100 m³ (140 Ton, para una densidad de suelo de 1,4 Ton/m³) el costo total por disponer los suelos contaminados con hidrocarburos es el siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Disposicion} = 140 \text{ Ton} \times (5 \text{ \$/Ton} + 240 \text{ \$/Ton} + 70 \text{ \$/Ton}) = \$44.100 \\ \text{Suelo c/HCS} \end{array}$$

12.1.2. Disposición de Residuos Sólidos Generados

En tanto el personal afectado a la obra genera Residuos Sólidos de tipo Domiciliario (RSD) en el área operativa y la zona de villa y/o campamento, se consideran dos alternativas para su disposición, aplicándose en cada caso la fórmula de costo correspondiente según la opción elegida para el proyecto.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Para el retiro regular de los RSD hacia un sitio de disposición final externo, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de Disposición Residuos Sólidos} = \left[\text{Cantidad de RSD (Ton)} \times \left(\frac{\text{Gasto Transporte RSD}}{(\$/\text{Ton})} + \frac{\text{Gasto Disposición Final RSD}}{(\$/\text{Ton})} \right) \right] + \frac{\text{Gasto Acopio RSD}}{(\$)}$$

Mientras que para la construcción de un relleno sanitario propio y posterior disposición regular de los RSD en el mismo, se aplica:

$$\text{Costo de Disposición Residuos Sólidos} = \left(\frac{\text{Cantidad de RSD (Ton)} \times \text{Gasto Construcción Relleno Sanitario}}{(\$/\text{Ton})} \right) + \frac{\text{Gasto Operación Relleno Sanitario}}{(\$)}$$

12.1.2.1. Cantidad de Residuos Sólidos generados

La misma depende del número de personas trabajando en el área operativa y de la producción per-cápita de residuos durante el tiempo de obra. De esta manera, la cantidad de residuos sólidos generados en Ton se calcula por la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de RSD (Ton)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores en Obra} \times \text{Duración de Obra (días)} \times \text{Producción diaria per cápita de RSD (Ton/día)}}{1}$$

Considerando un tiempo de obra de 5 años, 3000 personas afectadas y una producción diaria per-cápita de 0,5 kg/día (0,0005 Ton/día), la Cantidad de RSD generados asciende a:

$$\text{Cantidad de RSD (Ton)} = 3000 \times (365 \times 5) \text{ días} \times 0,0005 \text{ Ton/día} = 2738 \text{ Ton}$$

La cantidad de personas afectadas a la obra se estima según la magnitud de la misma. A modo de ejemplo se presenta la siguiente tabla, en donde se aprecia dicha relación:

Tamaño de obra (*)	Duración en años	Cantidad de personas afectadas
Obra Chica	3 a 5	800
Obra Mediana	5 a 6	2300
Obra Grande	7 a 8	6000

(*) Según tabla incluida en el punto 2.3. del Anexo 4.

12.1.2.2. Costo de Acopio de Residuos Sólidos

Comprende el costo de los contenedores necesarios para el acopio provisorio de los residuos sólidos, previo al transporte de los mismos hacia el sitio de disposición final. En consecuencia, el costo por Ton de residuo depende de la cantidad de contenedores, y el precio unitario de los mismos:

$$\text{Costo Acopio RSD} = \frac{\text{Nº de Contenedores}}{\text{Contenedor}} \times \text{Precio Contenedor (\$)}$$

A su vez, el número de contenedores necesarios depende de la cantidad de RSD generados, el tiempo de acopio (hasta su retiro) y la densidad de los mismos, así como de la capacidad de los contenedores:

$$\text{Nº de Contenedores} = \frac{\left(\frac{\text{Cantidad de RSD (Ton)}}{\text{Densidad de RSD (Ton/m}^3\text{)}} \times \frac{\text{tiempo de Acopio (días)}}{\text{Duración de Obra (días)}} \right)}{\text{Capacidad Contenedor (m}^3\text{)}}$$

De esta manera, en base a la cantidad de RSD calculada en apartados anteriores y considerando una densidad para los mismos de 0,25 Ton/m³, un tiempo de acopio de 10 días y una capacidad por contenedor de 14 m³; la cantidad de contenedores necesarios asciende a (siempre aproximando el resultado al número entero superior inmediato) 5, y en tanto el precio unitario de los mismos es de \$15.000, el costo de Acopio resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Acopio} \\ \text{RSD} \end{array} = 5 \times \$15.000 = \$75.000$$

12.1.2.3. Costo de Transporte de Residuos Sólidos

Responde al traslado de los residuos sólidos desde la obra hasta el sitio de disposición final, por un transportista. El mismo depende de la tarifa del transportista y la distancia a recorrer; calculándose por Ton de suelo de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Transporte} \\ \text{RSD} \\ (\$/\text{Ton}) \end{array} = \begin{array}{l} \text{Tarifa} \\ = \text{Transportista} \times \text{Recorrido} \\ (\$/\text{km.Ton}) \end{array} \begin{array}{l} \text{Distancia} \\ \\ (\text{km}) \end{array}$$

Considerando que la tarifa del transportista es de 0,9 \$/km., \$/Km Ton, la distancia del trayecto son 100 km y la capacidad del camión es de 10 Ton, el Costo por Transporte de los RSD resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Transporte} \\ \text{RSD} \\ (\$/\text{Ton}) \end{array} = 0,9 \text{ \$/km.Ton} \times 100 \text{ km} = 90 \text{ \$/Ton}$$

12.1.2.4. Costo de Disposición Final de Residuos Sólidos

Incluye la disposición final de los residuos sólidos por parte de un operador debidamente registrado. El costo por Ton corresponde a la tarifa establecida por este último:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Disposicion} \\ \text{Final RSD} \\ (\$/\text{Ton}) \end{array} = \begin{array}{l} \text{Tarifa} \\ = \text{Operador} \\ (\$/\text{Ton}) \end{array}$$

Considerando la disposición de los RSD en un relleno sanitario, la tarifa del operador, y por ende el Costo por Disposición Final, es de 37 \$/Ton.

12.1.2.5. Costo de Construcción de Relleno Sanitario

El relleno sanitario es una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo, que consiste en confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra (material de cobertura) como mínimo una vez por cada día de recolección y compactándola para reducir su volumen. Esta técnica prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

En cuanto a la cantidad de material de cobertura necesario, debe emplearse 1 m³ de tierra por cada 5 m³ de desechos sólidos, es decir, un 20%.

Al excavarse en el propio sitio, los costos de acarreo de la tierra de cobertura son mínimos. Se recomienda extraerla de los taludes del terreno, conformando terrazas, para evitar la erosión, o también aprovechar la tierra sobrante generada por las distintas actividades de construcción de obra principal.

Según lo mencionado, el costo de construcción de un relleno sanitario por Ton de residuo generado, teniendo en cuenta la remoción de suelo en un volumen equivalente a la cantidad de RSD a disponer y los correspondientes espesores de cobertura (20 % por las capas sucesivas de cada disposición y 5 % por el cierre final) puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$\frac{\text{Costo Construcción Relleno Sanitario (\$/Ton)}}{\text{Factor Material de Cobertura}} = \frac{\text{Material de Cobertura (Ton/m}^3\text{)}}{\text{Densidad RSD}} \times \frac{\text{Costo horario Retrapala (\$/h)}}{\text{Rendimiento Retrapala (m}^3\text{/h)}}$

Donde el Factor de Material de Cobertura es 1,25 y representa el incremento que este último genera en el volumen del relleno. A su vez, la densidad aproximada de los residuos sólidos compactados y estabilizados en el relleno sanitario es de 0,5 Ton/m³ (para residuos resultantes del Desbosque, previamente chipeados, compactados y estabilizados en el relleno sanitario, utilizar la misma densidad). En cuanto al movimiento de suelo, se considera el uso de una retropala con cargador frontal de 1 m³, rendimiento de 60 m³/h y cuyo costo horario unitario es de 300 \$/h (el mismo incluye los rubros: Maquinista, Amortización, Repuestos y

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Reparaciones, Combustibles y Lubricantes). De esta manera, el costo por Ton de RSD resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo Construcción} \\ \text{Relleno Sanitario} \\ (\$/\text{Ton}) \end{array} = \frac{1,25}{0,5 \text{ Ton/m}^3} \times \frac{300 \text{ \$/h}}{60 \text{ m}^3/\text{h}} = 12,5 \text{ \$/Ton}$$

12.1.2.6. Costo de Operación de Relleno Sanitario

Comprende no sólo el costo de los contenedores necesarios para el acopio provisorio de los RSD, sino también los costos asociados al traslado de los primeros hasta el relleno sanitario propio. Para las maniobras de carga, transporte (regreso incluido), volcado y descarga se considera el uso de un camión con hidrogrúa. En consecuencia, el costo de operación del relleno sanitario depende de la cantidad de contenedores (ver apartado 'Costo de Acopio'), el precio unitario de los mismos, el costo horario del camión y el tiempo de uso de este último:

$$\text{Costo Operación Relleno Sanitario (\$)} = \text{Nº de Cont.} \times \left[\text{Precio Contenedor (\$/cont.)} + \left(\text{Costo horario Camión Hidrogrúa (\$/h)} \times \text{Tiempo de uso Camión Hidrogrúa (h/cont.)} \right) \right]$$

A su vez, el tiempo de uso del camión hidrogrúa está dado por la duración del ciclo de maniobras necesarias, estimado en 45 min por contenedor, y la frecuencia de las mismas (derivada del tiempo de acopio):

$$\text{Tiempo de uso Camión Hidrogrúa (h/cont.)} = \text{tiempo de maniobra Camión Hidrogrúa (h/cont.)} \times \left(\frac{\text{Duración de Obra (días)}}{\text{tiempo de Acopio (días)}} \right)$$

De esta manera, en base a la cantidad y precio de contenedores mencionadas en apartados anteriores; y considerando que la frecuencia de traslado de los RSD es de 10 días, la duración de la obra es de 5 años y el costo horario unitario del camión hidrogrúa es de 73 \$/h (el mismo incluye los rubros: Maquinista, Amortización, Repuestos y Reparaciones, Combustibles y Lubricantes), el Costo de Operación del Relleno Sanitario resulta:

$$\text{Costo Operación Relleno Sanitario (\$)} = 5 \text{ contenedores} \times \left[15.000 \text{ \$/cont.} + \left(73 \text{ \$/h} \times \left(0,75 \text{ h/cont.} \times \frac{365 \times 5 \text{ días}}{10 \text{ días}} \right) \right) \right] = \$124.960$$

12.1.2.7. Costo de Disposición de Residuos Sólidos generados

En base a los valores determinados en los apartados anteriores, el costo por el retiro regular de los RSD hacia un sitio de disposición final externo resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Disposicion} \\ \text{Residuos Sólidos} \end{array} = 2738 \text{ Ton} \times (90 \text{ \$/Ton} + 37 \text{ \$/Ton}) + \$75.000 = \$422.726$$

Mientras que el costo por la disposición de los RSD en un relleno sanitario propio asciende a:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Disposicion} \\ \text{Residuos Sólidos} \end{array} = (2738 \text{ Ton} \times 12,5 \text{ \$/Ton}) + \$124.960 = \$159.185$$

12.1.3. Reducción de polvo mediante riego

Ante el riesgo que representa para la calidad del aire como para la seguridad vial, la generación de nubes de polvo en los caminos de obra se reduce mediante el regado regular de los mismos por camiones regadores. De esta manera, el costo asociado depende de la distancia a regar, la velocidad del camión (durante el riego), el costo horario del mismo y la cantidad de riegos efectuados:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Reducción} \\ \text{de Polvo} \end{array} = \frac{\text{Distancia de Riego (m)}}{\text{Velocidad Camión (m/h)}} \times \frac{\text{Costo horario Camión (\$/h)}}{\text{Camión (m/h)}} \times \left(\frac{\text{Duración de Obra (días)}}{\text{Frecuencia de Riego (días)}} \right)$$

Considerando que la velocidad del camión es 4000 m/h, la distancia a regar es de 8000 m, el costo horario unitario del camión es de 73 \$/h (en cuyo calculo se engloban los rubros: Maquinista, Amortización, Repuestos y Reparaciones, Combustibles y Lubricantes), la frecuencia de riego es semanal y la duración de la obra es de 5 años; el costo de reducción de polvo resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Reducción} \\ \text{de Polvo} \end{array} = \frac{8000 \text{ m} \times 73 \text{ \$/h}}{4000 \text{ m/h}} \times \left(\frac{(365 \times 5) \text{ días}}{7 \text{ días}} \right) = \$38.065$$

12.1.4. Costo Total de las Medidas de Mitigación

De la sumatoria de los costos parciales correspondientes a cada medida de mitigación calculados anteriormente, resulta el Costo Total de las Medidas de Mitigación:

$$\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{Medidas de} \\ \text{Mitigación} \\ \text{Total} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Disposicion} \\ \text{Suelo c/HCs} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Disposicion} \\ \text{Residuos Sólidos} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Costo de} \\ \text{Reducción} \\ \text{de Polvo} \end{array}$$

El valor del mismo dependerá de la metodología aplicada para la disposición de los residuos sólidos, ya sea su retiro regular hacia un sitio de disposición final externo, o su traslado hacia un relleno sanitario propio. Para la primera alternativa, el Costo Total resulta:

$$\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{Medidas de} \\ \text{Mitigación} \\ \text{Total} \end{array} = \$44.100 + \$422.726 + \$38.065 = \$504.891$$

Mientras que para la segunda alternativa el Costo Total asciende a:

$$\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{Medidas de} \\ \text{Mitigación} \\ \text{Total} \end{array} = \$44.100 + \$159.185 + \$38.065 = \$241.350$$

12.2. FORESTACIÓN COMPENSATORIA

12.2.1. Consideraciones generales

Las acciones comprenden los servicios relacionados con la identificación, definición y delimitación de áreas a deforestar, así como el relevamiento de los ejemplares y especies afectadas por las obras y por las actividades y procesos generados por el emprendimiento. Los servicios comprenden la realización del Proyecto paisajístico que incluye, en coordinación con las acciones de Protección del Paisaje, la selección de sitios, los criterios de selección de especies para la reposición, los criterios y especificaciones para la plantación y mantenimiento; así como la periodicidad de riego, entre otros aspectos.

El proyecto de Forestación Compensatoria plantea la necesidad de erradicar y reponer ejemplares arbóreos ubicados en el Área de Influencia, particularmente del reservorio y las áreas/zonas de implantación del proyecto hidroeléctrico.

Las especies pueden agruparse en dos grupos:

- 1. Árboles de especies nativas:** entendiendo a la especie “nativa”, como una especie originaria del lugar o que han llegado allí en virtud de mecanismos naturales, procedentes de centros naturales de dispersión y que han sufrido procesos de evolución en el/los ecosistema/s que habitan (es decir que ha estado presente un periodo de tiempo relevante a escala evolutiva).
- 2. Árboles de especies exóticas:** entendiendo como tales a los árboles que responden a especies que fueron introducidas por la actividad humana -en forma intencional o accidental- en un sitio fuera de su área natural de origen.

12.2.2. Fórmula general de cálculo de costo de la medida

De acuerdo a la fórmula general presentada en el Anexo 4, el costo de las medidas y acciones de Forestación Compensatoria será, con las particularidades del presente caso:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI}{100}}{100} \right) \cdot SFC + \left(\sum Ar \right) N^{\circ} ej. TZF + RM \cdot T \cdot N^{\circ} ej$$

Donde:

Co: Costo Base (\$ /ha)

C: Costo Total (\$)

Factores intervinientes

DP: Distribución de densidad de la población

Ec: Ecoregión

TP: Tamaño del Proyecto hidroeléctrico

CI: Complejidad Institucional

SFC: Superficie de forestación compensatoria (ha)

ΣAr .: Sumatoria del costo del árbol ΣAr (\$/a), que comprende:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

$$\sum Ar = ppae + pdtn + pctu$$

ppae:	Provisión, plantación y fertilización inicial árbol (\$/a)
pdtn:	Provisión y colocación tierra negra (\$/a)
pctu:	Provisión y colocación tutorado (\$/a)
N° Ej:	Número total de ejemplares
TZF:	Coeficiente de incremento por tipo de zona a forestar
RM:	Costo Riego periódico y mantenimiento anual(\$/a/año)
T:	Tiempo de la obra del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción del aprovechamiento hidroeléctrico (años).

El análisis de los factores intervinientes se indica en el Anexo 4 mencionado. El costo de árbol a reponer estará determinado por las características de los árboles a erradicar y las condiciones naturales del lugar donde se emplazará el proyecto.

Costo Base (Co)

SUPERFICIE DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN EN ha. SFC	Costo Base \$/ha
De 0 a 100.000	1,390
100.000 a 250.000	0,834
250.000 a 500.000	0,695
Mayor a 500.000	0,556

12.2.2.1. Costo del Árbol

El costo del árbol resultará de tres elementos: costo de compra, plantación, y fertilización, colocación de tierra negra y tutorado.

12.2.2.1.1. Criterio de Reposición

Se tomará como criterio general reponer o incorporar como mínimo una masa arbórea similar a la desaparecida por efecto de la limpieza del embalse y la de la preparación de los diferentes frentes de obra.

Asimismo, se propone en principio, que al menos una parte de la restitución se realice de tal forma de recuperar parte de las especies originales sobre las costas del futuro lago. Sería óptimo que se replanten especies originales en las zonas de continuación de las especies originales de los arroyos en sus porciones no inundadas permitiéndose así que la misma ayude a recomponer la estructura del sistema.

Se propone la plantación de especies nativas y exóticas naturalizadas en la mayor medida posible, con las restricciones provenientes de los proyectos de paisaje, urbanismo y arquitectura en cuanto a formas y funciones. Las especies nativas o naturalizadas se encuentran adaptadas a las condiciones locales y forman parte del ambiente natural de cada zona. Su utilización es aconsejable ya que ayuda a mantener una diversidad de especies animales asociadas, característica de las zonas y ecorregiones. Por otro lado, al encontrarse adaptadas, no necesitan cuidados especiales ni sufren el ataque masivo de plagas como ocurre algunas veces con las especies introducidas.

Se debe poner especial cuidado en mantener vegetadas las costas del embalse a los fines de evitar su erosión sobre todo la franja afectada por crecidas estacionales.

Con respecto a la utilización de especies arbóreas nativas se propone la recuperación de renovables y aún plantas adultas a partir de las tareas de desmonte de los cauces de los arroyos afluentes, antes del llenado del embalse. Esto permitirá acelerar en gran medida las posibilidades de contar con plantas de porte adecuado para su instalación en lugares públicos.

Por otra parte, en otros capítulos de este Manual se han considerado la preservación de la masa arbórea natural a partir de distintas reservas e instancias como la unidad de conservación, las acciones de conservación de flora, las áreas de protección de hábitat sensibles con el objeto de contribuir a la conservación de la biodiversidad en el área de influencia del proyecto, mitigando los impactos producidos por el proyecto.

En todos los casos se han previsto viveros para producción de plantines de especies locales así como recolección de semillas y bancos de semillas y germoplasma, como se consigna en la cuenta de conservación de flora y en el relativo a la unidad de conservación de vida silvestre.

12.2.2.1.2. Número de ejemplares por hectárea

A los fines de determinar la cantidad de ejemplares por hectárea que deben ser implantados, se tomará en consideración la densidad arbórea de la zona afectada, cobertura y promedio de árboles por hectárea. Para definir esa cantidad, se utiliza una caracterización por región forestal, realizada por la Secretaría de Ambiente de la Nación²⁹, configurada por región forestal y considerando el promedio de árboles por hectárea.

²⁹ "Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos" Proyecto Bosques Nativos y Areas Protegidas. Préstamo BIRF 4085-AR. Informe Nacional (2005). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación²⁹ Plantaciones varían entre 1 árbol cada 25 m2, 1 árbol cada 36 m2. Tomado de situaciones en proyectos de forestación vial según especificaciones de la Dirección Nacional de Vialidad y de mejoramiento del espacio público del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

En la determinación de la densidad de ejemplares a reimplantar que se reproduce en la tabla siguiente, se considera un promedio general de la densidad por región, y el promedio correspondiente al bosque implantado³⁰.

Tabla - Densidad Promedio de Cobertura Arbórea

TIPO DE COBERTURA	REGIÓN FORESTAL	PROMEDIO DE ÁRBOLES/ha.	RANGO DE DENSIDAD
NATIVA	SELVA MISIONERA	308	ALTA
	SELVA TUCUMANO BOLIVIANA	329	ALTA
	PARQUE CHAQUEÑO	145	BAJA
	BOSQUE ANDINO PATAGÓNICO	358	ALTA
	ESPINAL	200	MEDIA
	MONTE	170	MEDIA
IMPLANTADA		338	ALTA

Fuente: Elaboración propia sobre la base de: "Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos" Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas. Préstamo BIRF 4085-AR. Informe Nacional (2005). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación// "El Atlas de los bosques nativos argentinos" Dirección de bosques Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2004).

Se configuran así tres rangos de densidad: Alta, que comprende una densidad de más de 300 ejemplares por hectárea; Media, que comprende una densidad entre 150 a 300 ejemplares por hectárea; y Baja, que comprende una densidad de menos de 150 ejemplares por hectárea.

Se debe considerar además, la especie en particular, dadas las distintas características de las diversas especies en cuanto a tiempo y necesidades para su desarrollo. En ese sentido, se utiliza la siguiente caracterización de especies por región³¹:

- **Selva misionera:** Guatambú blanco, petiribí, ibirá pitá, pino Paraná, cedro misionero, ambay, carayá, higuerón, palmito, timbó, entre otros.
- **Selva tucumano-boliviana:** Jacarandá, horco molle, laurel de la falda, cebil colorado, nogal criollo, roble salteño, cedro de Orán, viraró, palo de San

²⁹ "El Atlas de los bosques nativos argentinos" Dirección de bosques Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2004)

³⁰ Plantaciones varían entre 1 árbol cada 25 m2, 1 árbol cada 36 m2. Tomado de situaciones en proyectos de forestación vial según especificaciones de la Dirección Nacional de Vialidad y de mejoramiento del espacio público del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Antonio, tabaquillo, timbó, entre otros.

- **Parque chaqueño:** Quebracho colorado, quebracho blanco, palo santo, palo borracho, urunday, sauce criollo, quebracho colorado santiagueño, algarrobo, chañar, mistol, entre otros.
- **Bosque andino patagónico:** Alerce, ciprés, coihue, pehuén, maitén, lenga, raulí, arrayán, entre otros.
- **Espinal:** Seibo, Aguaribay, caranday, caldén, ñandubay, tala yatay e incienso, algarrobo blanco y negro, chañar, espinillo quebracho blanco y molle, entre otros.
- **Monte:** Algarrobo blanco, jarilla, sauce criollo, guayacán, brea, chañar, entre otros.

Las especies implantadas más frecuentemente en todo el país a considerar son: Pino, eucalipto, paraíso, sauce, álamo, entre otros.

En este contexto el número de ejemplares se obtiene según la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ Ej} = \text{SFC} \cdot D$$

Donde:

SFC: Superficie de forestación compensatoria en ha.

D: Densidad de la forestación (en número de ejemplares por ha.)

12.2.2.1.3. Cálculo de la Superficie de forestación compensatoria

Para el dimensionamiento de la superficie de Forestación Compensatoria, se tomaron en cuenta criterios biológicos y paisajísticos, cuyo objetivo específico es proteger y compensar los efectos e impactos significativos sobre la flora y la fauna, provocados por el proyecto.

Respecto al atributo vegetación, su ponderación adquiere carácter sobresaliente a medida que se constituye un elemento cuya función medioambiental es la de regulador de temperatura en el área de infiltración de aguas pluviales, y a la formación de hábitat natural para las especies de flora y fauna.

En cuanto a los factores antrópicos³², se debe tener la percepción de sus componentes: económico, social, cultural, arqueológico y político. El abordaje de la demarcación a través de eficacia económica o análisis del costo-beneficio, se basa en el criterio de aumentar al máximo el retorno de protección del ambiente con un cierto costo, criterio fundamentado en la evaluación de ventajas de la implantación de espacios protegidos, o cuanto bienestar es producido en comparación con los costos resultantes de la pérdida de bienestar con respecto a otros usos de los suelos.

Es sumamente útil entender que los límites jurisdiccionales son criterios importantes para la delimitación de Superficies de Forestación Compensatoria, incorporando en su interior objetivos y manejos de determinada categoría, protegidos por los atributos que motivaron su implantación.

En este contexto, la estrategia de cálculo adopta como base del área de estudios e intervención a la superficie del Área del embalse. Se fundamenta este criterio en considerar que el embalse es aquel recorte espacial donde se producen los mayores impactos irreversibles. Esta situación exige para las acciones de Forestación Compensatoria: identificar, analizar, determinar y preservar un área del perilago y su entorno inmediato.

Para estas acciones se toma en consideración también un área de aplicación que privilegia el territorio comprendido aguas abajo del embalse, en concordancia con el proyecto paisajístico y las acciones de protección del paisaje.

La delimitación de la SFC que abarcara un área igual o superior al área del embalse, se ajustará al contorno perimetral del embalse. En primera aproximación la cuantificación de la Superficie de Forestación Compensatoria se realiza según la siguiente fórmula:

$$SFC = SAR_a + SAR_b$$

Donde:

SAR_a = Superficie aguas arriba

$$SAR_a = 2 F \left(\sqrt{L_1^2 + (A / 2)^2} \right) \times 0,1$$

Donde:

F: Frente de la zona a forestar (km) con valor mínimo 1 km.

L1= H/i: Longitud del remanso de sobreelevación causado por la presa en el río (m).

Donde:

H: Altura total del embalse (metros)

I: Pendiente media del fondo del río (adimensional)

0,1: Coeficiente de conversión de unidades

A: Ancho de la presa (metros)

Cabe destacar que para los fines de esta determinación teórica se supone una superficie plana, sin relieve.

$$SAR_b = \text{Superficie aguas abajo} = 2 F \cdot L3 \times 0,1$$

Donde:

F: Frente de la zona a forestar (mínimo 1 km) por cada margen del curso/ río (km).

L3: Límite aguas abajo por operación del emprendimiento por empuntamiento de la central donde $L3 = L1$ (m).

El valor de **F** debe ser tal que se cumpla la condición de SFC mayor que el área del embalse.

Costo resultante de la provisión, plantación, fertilización y otras actividades

Atento a la cantidad de actividades que intervienen en la acción de forestación, se estima necesario indicar esta situación bajo un factor $\sum Ar$ integrador.

Donde:

ΣAr : Comprende los siguientes costos por árbol:

ppfi: Compra, plantación y fertilización inicial árbol (\$/a)

pdtu: Provisión y colocación tierra negra (\$/a)

pctu: Provisión y colocación tutorado (\$/a)

La compra, plantación y fertilización Inicial (ppfi), son tareas que involucran las condiciones de manipuleo y entrega de los ejemplares a reponer (43.70 \$/a).

La actividad de forestación incluye la ejecución de hoyos donde se implantará cada ejemplar (llenados con tierra preparada a tal fin, con esta composición: Tierra común negra 5 partes. Humus vegetal 3 partes. Arena gruesa 2 partes) y el riego inicial (pdtn) (34 \$/a).

Se establece que se aplicará un total de 10 gramos de fertilizante comercialmente aprobado NPK grado 15-15-15, mezclándolo con la tierra preparada por ejemplar.

Todos los ejemplares a reponer deberán estar perfectamente tutorados (**pctu**). Se colocará como mínimo dos tutores a cada uno de los ejemplares. Los tutores deberán ser de madera, de sección suficiente para soportar vientos, etc y otorgarle adecuada sujeción y verticalidad a las plantas. La altura de los tutores será según especie debiendo sobrepasar a las mismas, siempre mayores de 1,50 m. Contarán con sus correspondientes ataduras (mínimo dos ataduras) con cinta ancha de plástico que no dañe el tronco. Se enterrarán de modo que queden bien firmes, con suficiente resistencia a la acción de los vientos, los que se ubicarán fuera del pan de la planta.

Se considera que el costo de un tutor es de 15 \$/a, contabilizándose dos tutores por árbol (30 \$/a).

$$\sum_{Ar} = 84 \text{ \$/a}$$

12.2.2.1.4. Tipo Zona a Forestar (TZF)

Respecto del tipo de zona a forestar, se considera necesario multiplicar un coeficiente incremental de los costos de forestación, para acompañar el proceso de protección de los servicios ambientales.

De este modo se incorpora la necesidad de compensar la pérdida producida por el impacto de la limpieza del embalse, de los restantes frentes de obra y de la necesaria para instalación del obrador. Por otra parte estas acciones permiten fortalecer la protección del paisaje.

12.2.2.1.5. Incremento por tipo de zona a forestar

Dependiendo de las características bióticas de la zona a forestar se identifica un incremento del costo de forestación. En este sentido, se identifican tres categorías, que pueden apreciarse en la tabla presentada a continuación, que dan cuenta de situaciones de cobertura forestal alta, media y baja elaborada a partir de información de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

TIPO DE ZONA A FORESTAR	COEFICIENTE INCREMENTAL FORESTACIÓN TZF(% árboles)
Alta forestación	1,05
Media forestación	1,08
Baja forestación	1,10

12.2.2.2. Costo Riego Periódico y Mantenimiento Anual (rm)

Se asegurará el riego sistemático de la totalidad de los árboles nuevos, con agua apta para tal fin.

La periodicidad del riego dependerá de las lluvias, temperatura ambiente, especies, topografía, debiéndose aplicar los riegos necesarios que permitan el normal desarrollo de las plantas.

A modo orientativo, se considerará la siguiente periodicidad:

1era semana	2 riegos (Además del riego inicial de asiento).
2da a 4ta semana	1 riego por semana
Invierno	1 riego cada 15 días
Primavera	1 riego por semana
Verano	3 riegos por semana
Otoño	1 riego por semana

El mantenimiento comprenderá las siguientes tareas fundamentales:

a) Control de Insectos y plagas

Involucra verificar la presencia de cualquier insecto perjudicial o cualquier plaga, los que deberán ser combatidos y controlados de inmediato con

productos adecuados de comprobada eficiencia, aprobados por autoridad competente.

b) Extirpación de malezas

Involucra realizar periódicamente el control de malezas en las áreas adyacentes a los árboles. Estas intervenciones dependerán del tipo y cantidad de malezas existentes.

c) Remoción del terreno

Involucra proceder periódicamente a efectuar la remoción del terreno o carpido alrededor de las plantas.

d) Verificación y mantenimiento del tutorado

Involucra verificar durante todo el período de mantenimiento, que el tutorado de los ejemplares plantados cumpla eficientemente su objetivo.

e) Reposición

Involucra las actividades de reposición de ejemplares que por cualquier circunstancia natural o accidental, se hubieren destruido, secado, o que hubieren perdido su potencial, a su exclusivo cargo.

Se parte de la consideración de un costo medio de 10 pesos/árbol mes para efectuar el mantenimiento y riego, totalizando uno 120 pesos anuales por árbol.

12.2.2.2.1. Tiempo

El factor tiempo de duración inicial no superará el período de construcción del emprendimiento hidroeléctrico. Posteriormente al cierre del embalse, su costo se aplicará a los programas de Gestión Ambiental, de la etapa de operación del emprendimiento.

13. MONITOREOS Y CONTROLES

El criterio general a seguir reconoce como ámbito de estudio: la cuenca imbrífera y ésta a su vez dividida, a los fines del monitoreo, en tres áreas: entrada al sistema; lago/ futuro lago/ tramo intervenido (con sus correspondientes afluentes); y aguas abajo de la presa.

Son objetivos de los estudios, profundizar el conocimiento adquirido en las etapas anteriores, definiendo (cuali y cuantitativamente) las características físico químicas y biológicas del recurso hídrico, mediante el estudio sistemático del mismo. Esto último, permitiría también evaluar los efectos de la traza, disposición de obras y operación futura, identificando áreas críticas, medidas de mitigación y monitoreo.

En tanto no todos los proyectos se sitúan en iguales entornos, se introdujeron términos variables en las diversas fórmulas de costo, para contemplar los principales factores externos (independientes de la magnitud de la obra) que requieren consideración a nivel del monitoreo ambiental, para que este último permita un correcto diagnóstico, y posterior seguimiento.

13.1. COSTO DE MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES AIRE, AGUA, SEDIMENTOS, SUELO, BIOTA

Comprende las acciones y obras necesarias para el monitoreo y el control de la calidad de agua en el embalse, aguas abajo de la presa y en los afluentes. Incluye el monitoreo y control de la calidad del aire en el área operativa (áreas de préstamo / canteras, obrador, frentes de obra, accesos y caminos de obra, campamentos, villas de operarios, asentamientos humanos, entre otros).

También comprende el monitoreo y control de la calidad del recurso suelo, particularmente en relación a los procesos de erosión en la cuenca tributaria, estabilidad de laderas, taludes y márgenes, así como ante eventuales accidentes provocados por derrames de sustancias peligrosas.

Están excluidos los costos relacionados a estudios y proyectos ambientales, adquisición de propiedades urbanas, adquisición de propiedades rurales, topografía, relocalizaciones, permisos y licencias, gastos legales de adquisición y la gestión institucional.

13.1.1. Cantidad de puntos de monitoreo y de muestras a considerar

13.1.1.1. Calidad de Aguas

Aguas arriba, se considerarían como mínimo 3 transectas, sobre las cuales se ubicarían 3 puntos de muestreo en cada una, en correspondencia con el centro del curso y ambas márgenes. A su vez, en cada uno de los tres puntos se tomarían dos muestras, una a nivel sub superficial y otra sobre el sedimento de fondo. Este criterio en cuanto al número y ubicación (respecto de la transecta) de los puntos, así como de la cantidad de muestras en cada uno, se aplica a todas las transectas referidas más adelante vinculadas al monitoreo de aguas.

En cuanto a la disposición de las transectas, una se localizaría inmediata al proyectado cierre del embalse, otra sobre la cola de remanso, y la restante entre las dos mencionadas. La distancia entre las mismas, está en relación directa a la longitud del tramo del curso a intervenir ($L1$), calculándose como: $L1 / 2$

Adicionalmente, se determinaría una transecta por cada afluente significativo que descarga en el tramo intervenido ($L1$); ubicada aguas arriba sobre el afluente, a 100 m respecto de su desembocadura en el cuerpo principal.

Aguas abajo, se consideraría una transecta, a una distancia $L3 / 2$ (siendo $L3=L1$) del vertedero principal.

Cabe destacar que los puntos de monitoreo mencionados, podrían ajustarse en relación a la presencia de núcleos poblacionales y/o productivos, focalizándose en sus correspondientes tomas de agua, desagües cloacales o sitios de descarga de efluentes.

Según lo mencionado, la cantidad mínima de muestras de agua se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad muestras Agua} = \left(\begin{matrix} 4 & N^{\circ} \text{ de afluentes} \\ (3 \text{ aguas arriba} + & \text{significativos} \\ \text{y 1 abajo}) & \text{aguas arriba} \end{matrix} \right) \times \begin{matrix} 3 & 2 \\ (\text{ambas márgenes} \times & \text{bajo superficie} \\ \text{y centro}) & \text{y sobre fondo}) \end{matrix}$$

Y estimando dos afluentes aguas arriba, la cantidad mínima de muestras calculada ascendería a: 36

13.1.1.2. Calidad de Aire

Se elegirían cinco puntos de muestreo distribuidos estratégicamente entre las áreas de préstamo, canteras, obradores y frentes de obra, de manera de abarcar preferentemente el área operativa.

Por otro lado, y con el fin de evaluar la incidencia de las obras sobre centros poblados aledaños, se incluiría un punto de muestreo intermedio sobre cada camino principal que une estos últimos con el área operativa.

En cada uno de los puntos se tomaría una muestra.

Según lo mencionado, la cantidad de muestras de aire se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad muestras Aire} = \begin{matrix} 5 & N^{\circ} \text{ de centros} \\ (\text{puntos sobre} + & \text{poblados} \\ \text{el área operativa} & \text{aledaños}) \end{matrix}$$

Suponiendo dos centros poblados cercanos, la cantidad de muestras ascendería a: 7.

13.1.1.3. Calidad de Suelos

Para el recurso suelo, aguas arriba, se considerarían las mismas 3 transectas definidas para el monitoreo de aguas; pero los puntos de muestreo en este caso serían 6 sobre cada una, 3 en cada margen: uno inmediato al nivel de la superficie libre del curso, uno a la altura de la cota de cierre proyectada, y otro intermedio entre los dos anteriores.

Aguas abajo, la transecta considerada sería una, ubicada a L3 / 2 de la traza del cierre, efectuándose en cada margen 2 extracciones de muestras: una a nivel de la superficie libre del curso y otra más alta al nivel de la crecida más alta registrada o estimada.

Cabe destacar que los puntos de monitoreo mencionados y las profundidades de extracción de muestras, podrían ajustarse en relación a la presencia de núcleos poblacionales y/o productivos, focalizándose en sus correspondientes tomas de agua, desagües cloacales o sitios de descarga de efluentes.

En general, en cada punto de muestreo se tomarían dos muestras: una superficial y otra a la profundidad del nivel freático.

Según lo mencionado, la cantidad de muestras de suelo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Cantidad_{Suelo} = \left[\left(\frac{3}{(transectas \text{ aguas arriba})} \times \frac{6}{(puntos \text{ sobre transecta})} \right) + \frac{4}{(puntos \text{ aguas abajo})} \right] \times \frac{2}{(superficie y nivel freático)}$$

A partir de la misma, la cantidad de muestras estimadas asciende a: 44

13.1.2. Gastos Analíticos

Incluyen los gastos asociados al análisis de laboratorio de cada muestra recolectada según el recurso considerado, pues cada uno de éstos (agua, aire, suelo) requiere un conjunto específico de parámetros a analizar. De esta manera, el Gasto Analítico de cada recurso, depende de la suma de precios de los ensayos a realizar y de la cantidad de muestras sobre las cuales serían efectuados; donde, los precios por muestra según se detalla en la Tabla 1 del Anexo 12, alcanzan:

Σ precios análisis Agua = \$ 2.365,00

Σ precios análisis Aire = \$ 326,00

Σ precios análisis Suelo = \$ 995,00

Y considerando las cantidades de muestras calculadas en los apartados anteriores, el Gasto Analítico de cada recurso esta dado por:

$$Gasto_{analítico} = \left(\sum_{Agua} \frac{precio}{analisis} \right) \times \frac{Cantidad}{muestras} = 2.365 \times 36 = \$85.140$$

$$\underset{\text{Aire}}{\text{Gasto analítico}} = \left(\underset{\text{Aire}}{\sum \text{precio analisis}} \right) \underset{\text{Aire}}{\times \text{muestras}} = \$326 \times 7 = \$2.282$$

$$\underset{\text{Suelo}}{\text{Gasto analítico}} = \left(\underset{\text{Suelo}}{\sum \text{precio analisis}} \right) \underset{\text{Suelo}}{\times \text{muestras}} = \$995 \times 44 = \$43.780$$

Resultando de la sumatoria de los mismos el Gasto Analítico Total:

<i>Gasto</i>	<i>Gasto</i>	<i>Gasto</i>	<i>Gasto</i>
<i>Analítico</i>	<i>= analítico</i>	<i>+ analítico</i>	<i>+ analítico</i>
<i>Total</i>	<i>Agua</i>	<i>Aire</i>	<i>Suelo</i>

$$= \$131.202$$

13.1.3. Gastos operativos

Los mismos comprenden los gastos correspondientes a cada campaña de muestreo de los tres recursos evaluados. Se componen de los costos asociados a: el personal empleado para las tareas; los traslados de este último hacia la zona del proyecto y los vehículos necesarios para su movilidad dentro de la misma; y la estadía (alojamiento, comidas, etc.) del personal durante los días que duran las tareas.

Para las campañas de muestreo de los tres recursos se consideraría la necesidad de dos profesionales (un técnico y un ayudante/auxiliar) y un vehículo (para el caso de aguas se incluyó también el uso de una embarcación).

Según lo mencionado, los gastos operativos estimados por campaña de muestreo son:

Gasto Operativo Agua = \$ 4.855,00

Gasto Operativo Aire = \$ 4.620,00

Gasto Operativo Suelo = \$ 7.400,00

Resultando de la sumatoria de los mismos el Gasto Operativo Total:

<i>Gasto</i>	<i>Gasto</i>	<i>Gasto</i>	<i>Gasto</i>
<i>Operativo</i>	<i>= operativo</i>	<i>+ operativo</i>	<i>+ operativo</i>
<i>Total</i>	<i>Agua</i>	<i>Aire</i>	<i>Suelo</i>

$$= \$16.875$$

El detalle completo de los gastos operativos según el tipo de recurso implicado puede verse en la Tabla 2 del Anexo 12.

13.1.4. Cantidad de campañas

Corresponde al número de campañas de muestreo que se realizarían durante el transcurso de la obra, además de una previa al inicio de esta última, para registro de las condiciones ex-ante. El número de campañas totales está en relación directa con la duración de la obra (T), ya que se considerarían cuatro campañas anuales (para considerar las variaciones estacionales en ciertos parámetros monitoreados) durante todo el lapso de concreción de la misma.

De esta manera, la cantidad de campañas de muestreo está dada por:

$$\text{Cantidad de Campañas} = (\text{condiciones iniciales}) + \left(\frac{4}{\text{estacionales}} \times (\text{tiempo de obra}) \right)$$

Y considerando una duración de obra de 10 años, la cantidad calculada asciende a: 41

13.1.5. Costos fijos

Son aquellos costos, ya sea vinculados al análisis o la toma de muestras, que se realizan una única vez; resultando independientes de la cantidad de muestras o campañas de muestreo. Los mismos incluyen entre otros, los costos asociados a recipientes para muestras e instrumentos analíticos para ciertas determinaciones in situ.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Costo} & \text{Costo} & \text{Costo} & \text{Costo} & & & \\ \text{Fijo} & = & \text{fijo} & + & \text{fijo} & + & \text{fijo} = \$3.000 \\ \text{Total} & & \text{Agua} & & \text{Aire} & & \text{Suelo} \end{array}$$

El detalle completo de los gastos fijos según el tipo de recurso implicado puede verse en la Tabla 3 del Anexo 12.

13.1.6. Cálculo / medición

De integrar los apartados anteriores como términos en una única fórmula que describe sus relaciones y dependencias, surge la herramienta para calcular el Costo de Monitoreo Total:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

$$\text{Costo Monitoreo Total} = \left[\left(\frac{\text{Costo Analítico}}{\text{Total}} + \frac{\text{Costo Operativo}}{\text{Total}} \right) \times \text{Cantidad de Campañas} \right] + \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Total}}$$

Y considerando los valores previamente calculados en los apartados anteriores, el Costo de Monitoreo Total resulta a título de ejemplo:

$$\begin{aligned} &\text{Costo} \\ \text{Monitoreo} &= [(\$131.202 + \$16.875) \times 41] + \$3.000 = \$6.074.157 \\ &\text{Total} \end{aligned}$$

14. COSTO DE ACCIONES NO ESTRUCTURALES

14.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La siguiente metodología se aplicará al cálculo de costos de acciones no estructurales que se detallan a continuación:

- Programa de Capacitación y Formación de Recursos Humanos
- Programa de Educación Ambiental
- Programa de Comunicación Social y Participación Comunitaria
- Programa de Promoción Social
- Programa de Salud
- Programa de Fortalecimiento Institucional y Asistencia a Municipios
- Plan de Gestión Ambiental
- Plan de Ordenamiento Ambiental y Territorial

Como modelo de cálculo de costos para todos los programas se ha utilizado por sus antecedentes el Plan General de Gestión Ambiental (PGA) que involucra los elementos consignados en las definiciones y alcances, y que se sintetizan en su diseño específico, programación e implementación, evaluación de los efectos de la aplicación y la mitigación.

Los componentes claves que determinan el costo del PGA son: Honorarios profesionales y Gastos Operativos.

Estas componentes arrojan, para el año 1996, un costo básico del PGA de 23 pesos por habitante/año. Esta cifra se actualizó, arrojando un costo al mes de abril del año 2006 de 49 pesos/ habitante/año.

Cabe destacar que se optó por la estrategia de establecer un costo para las acciones no estructurales en \$/habitante, privilegiando la variable población, como un indicador del esfuerzo de gestión a desarrollar. Este criterio reconoce

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

antecedentes en lo establecido por el Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, en el Manual del Ejercicio Profesional del Arquitecto (Decreto Ley 7887/55) y sus actualizaciones para Planes de ordenamiento urbano o regional y Planes de urbanización.

Cada uno de los programas arriba mencionados toma como costo base una cifra particular a saber:

PROGRAMA	COSTO BASE- Co
Programa de capacitación y formación de RRHH	25 pesos/ habitante/año
Programa de educación ambiental	35 pesos /habitante/año
Programa de comunicación social y participación comunitaria	35 pesos /habitante/año
Programa de promoción social	26 pesos/habitante/año
Programa de salud	47 pesos/habitante/año
Programa de fortalecimiento institucional y asistencia a municipios	26 pesos/ habitante/año
Plan de Gestión Ambiental	49 pesos/ habitante/año
Plan de Ordenamiento ambiental y territorial	30 pesos/ habitante/año

Se parte de la consideración de que el componente de gastos en recursos humanos a partir de honorarios profesionales representa entre un 55% al 75% del costo base total de cada programa. La composición de este elemento se encuentra relacionado, con la cantidad y el nivel de especialización y capacitación del equipo profesional involucrado en el diseño, ejecución y seguimiento del programa o plan en cuestión. En líneas generales los programas involucran una serie de profesionales senior, semisenior, junior y asistentes/auxiliares.

El segundo componente Gastos Operativos y de desarrollo incluye:

- Gastos de materiales y herramientas de trabajo
- Gastos de equipamiento
- Pago de Servicios
- Gastos de trabajo de campo, recorridas en terreno
- Gastos de muestreos, monitoreo, laboratorio y encuestas

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

- Organización de eventos: mesas de diálogo, reuniones, etc.

En la tabla siguiente se consignarán los porcentajes del costo base total en que intervienen los honorarios, por un lado, y los gastos operativos y de desarrollo, por otro, para cada programa.

PROGRAMA	GRAVITACIÓN DE LOS GASTOS EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL	
	Honorarios/Salarios	Gastos operativos y de desarrollo
Programa de capacitación y formación de RRHH	75%	25%
Programa de educación ambiental	55%	45%
Programa de comunicación social y participación comunitaria	55%	45%
Programa de promoción social	60%	40%
Programa de salud	60%	40%
Programa de fortalecimiento institucional y asistencia a municipios	70%	30%
Plan de Gestión Ambiental	60%	40%
Plan de Ordenamiento ambiental y territorial	70%	30%

14.2. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO DE COSTO DEL PROGRAMA

Para el cálculo del costo se utiliza la fórmula general propuesta en el Anexo 4 que permite calcular el costo por habitante de cada programa del siguiente modo:

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1 + \frac{DP + EC + TP + CI}{100}}{1} \right) \cdot TxS$$

Donde:

C: Costo por habitante

Co: Costo base (\$/habitante/año)

Factores intervinientes

DP: Distribución de la población

EC:	Ecoregión
TP:	Tamaño del Proyecto hidroeléctrico
CI:	Complejidad Institucional
S:	Cantidad de población considerada
T:	Tiempo – duración del programa en años, igual o inferior al periodo estimado de construcción de la obra

El costo CI, en este caso se toma igual a 0 (cero). El análisis de los factores intervinientes se puede ver en el Anexo 4 mencionado.

A continuación se describe el alcance de cada programa cuya cuota se estima en base a la fórmula indicada con su correspondiente Costo Base (Co).

14.2.1. Programa de Capacitación y Formación de RRHH

Comprende las acciones y servicios necesarios para la capacitación de los recursos humanos e incluye:

- Diseño de los cursos de capacitación
- Diseño del sistema de registro
- Materiales de apoyo para el dictado de los cursos (docentes y alumnos)
- Equipos y materiales
- Sueldos docentes y auxiliares
- Varios

14.2.2. Programa de Educación Ambiental

Comprende las acciones y servicios necesarios para la educación ambiental dirigidos a la formación de la conciencia ambiental de los actores de la construcción y operación del emprendimiento e incluye:

- Diseño de los cursos, seminarios, talleres y foros
- Diseño del sistema de registro
- Materiales de apoyo para el dictado de los cursos (docentes y alumnos)

- Materiales de difusión de las actividades
- Realización / dictado de los cursos, seminarios, talleres y foros
- Realización de trabajos de campo
- Equipos y materiales
- Sueldos docentes y auxiliares
- Varios

14.2.3. Programa de Comunicación Social y Participación Ciudadana

Comprende las acciones y servicios necesarios para la comunicación y difusión, como instrumento de viabilidad socio ambiental y política, de los emprendimientos y de diversas acciones a ser implementadas en las etapas de proyecto, construcción y operación de las Obras Hidroeléctricas.

Estas acciones de comunicación socio ambiental constituyen procesos informativos, educativos y participativos de forma sistemática e integradora entre los diferentes sectores y estratos sociales afectados, los representantes institucionales, las empresas concesionarias y contratistas.

Incluyen:

- Diseño de instrumentos de comunicación y difusión
- Elaboración e implementación de instrumentos de comunicación y difusión
- Promoción de eventos
- Realización de eventos
- Realización de encuestas
- Materiales, equipamientos y sistemas para la difusión
- Impresión y duplicación de materiales
- Salarios de profesionales, diseñadores, publicistas, organizadores, promotores, operarios, etc.
- Varios

14.2.4. Programa de fortalecimiento institucional y asistencia a municipios

Comprende los servicios relacionados con las acciones de asistencia a Municipios y del fortalecimiento institucional, afectados por el emprendimiento para desarrollar la administración de los asuntos locales, garantizar la calidad de vida de las poblaciones involucradas en los territorios bajo su jurisdicción, la protección del medio ambiente, entre otros aspectos de nivel local.

14.2.5. Programas de Salud

Comprende los servicios relacionados con las acciones de los programas de salud que incluyen las acciones destinadas a desarrollar los estudios e investigaciones necesarios para precisar los problemas de morbilidad, las características de la fauna entomológica y malacológica presente en el área de implantación y de influencia del Proyecto.

También comprende realizar en los asentamientos humanos comprometidos con el Proyecto el diagnóstico de las condiciones de salud y saneamiento identificando medidas de prevención, mitigación y control necesarias.

Identificar la demanda observada y potencial de servicios de salud en relación a las ofertas relevadas según coberturas (sector público y privado) en todos los casos en relación con los riesgos para la salud que pueden producir la obra principal y las complementarias y su operación. Consecuentemente establecer las estrategias y diseñar alternativas sobre el aumento de la capacidad instalada de servicios y recursos existentes, incluyendo la población y/o los servicios a relocalizar.

Realizar un análisis de los escenarios ambientales y territoriales a corto, mediano y largo plazo y los riesgos potenciales para la salud, que suponen el desarrollo de investigaciones de campo sobre reservorios, hospederos y vectores, como también de las posibles fuentes contaminantes (físicas y químicas).

14.2.6. Programa de Promoción Social

Comprende los servicios y la producción de materiales, comunicación, eventos y acciones relacionados con el Programa de Promoción Social, el que tiene como objetivos y acciones identificar y caracterizar con la activa participación de la comunidad / población involucrada, los efectos positivos y negativos generados por el Proyecto en el medio social que inciden de manera directa e indirecta en la calidad de vida e identificar en forma preliminar las alternativas de solución a las situaciones de conflicto detectadas.

14.2.7. Plan de Gestión Ambiental

Comprende el conjunto de todas las tareas que deben planificarse, para el Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico, en función de evitar, mitigar y controlar los efectos negativos de su ejecución. El PGA incluye los objetivos generales y particulares y organizará las acciones de mitigación, tanto estructurales como no estructurales.

14.2.8. Plan de Ordenamiento Ambiental y Territorial

El Programa comprende, entre otros objetivos y acciones, identificar las alternativas existentes y propuestas de desarrollo territorial

.

Evaluar, en base al grado de afectación de las obras, las alternativas de relocalización de asentamientos humanos, actividades productivas y de servicios, equipamientos e infraestructuras, tendientes a la optimización de los usos del espacio en las áreas de afectación y de influencia del proyecto.

Formular e implementar el Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental del área de afectación e influencia de las obras, y definir las medidas y acciones de ordenamiento y gestión de los usos del espacio.

Comprende las siguientes acciones:

Cabe señalar que en la definición de las modalidades de ordenamiento se conjugan factores como las características locales de las estructuras de uso, ocupación y tenencia de la tierra, de las organizaciones sociales y de las

organizaciones productivas y de las redes de prestación de infraestructuras y servicios a nivel regional y local. Estos aspectos presentan fuertes variaciones según las características geográficas, sociales, ambientales y económicas del país.

15. GLOSARIO

Ecoregión: Un territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo”. Fuente: Geo Argentina. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Humedales: Se entiende por humedal las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Convención sobre los Humedales de la Convención de Ramsar.

Áreas protegidas: Una superficie de tierra y/o agua especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces. Los principales objetivos del manejo son los siguientes: Investigación científica, Protección de zonas silvestres, Preservación de las especies y la diversidad genética, Mantenimiento de los servicios ambientales, Protección de características naturales y culturales específicas, Turismo y recreación, Educación

Utilización sostenible de los recursos derivados de ecosistemas naturales, Mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales

Se pueden establecer claramente las siguientes categorías bien definidas de áreas protegidas:

I Protección integral (esto es, Reserva Natural Estricta/ Área Natural Silvestre)

II Conservación de ecosistemas, y turismo (esto es, Parque Nacional)

III Conservación de las características naturales (esto es, Monumento Natural)

IV Conservación a través del manejo activo (esto es, Área de Manejo de Hábitat/Especies)

V Conservación de paisajes terrestres, fluviales y marinos, y recreo

VI Utilización sostenible de los ecosistemas naturales (esto es, Área Protegida con Recursos Manejados) Fuente: UICN

Desertificación: La desertificación es la degradación de la tierra en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, incluso variaciones climáticas y actividades humanas. (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, aprobada en París, el 17 de Junio de 1994)

Municipio: Una comunidad natural con vida propia e intereses específicos, con necesarias relaciones de vecindad. Como consecuencia de ello es una institución política administrativa-territorial, que sobre una base de capacidad económica, para satisfacer los fines de un gobierno propio, se organiza independientemente dentro del Estado, para el ejercicio de sus funciones Fuente: Constitución de la Provincia de San Luis, representativa de las expresiones contenidas en muchas constituciones argentinas. En forma similar a ésta se expresan Tierra del Fuego, Santiago del Estero, Río Negro, Córdoba, Catamarca y Chubut. En: Iturburu, Silvana Mónica. Municipios Argentinos Potestades y Restricciones constitucionales para un Nuevo Modelo de Gestión Local. INAP. Buenos Aires.

Especie Nativa: Especies originarias del lugar o que han llegado allí en virtud de mecanismos naturales, procedentes de centros naturales de dispersión y que han sufrido procesos de evolución en el/los ecosistema/s que habitan (es decir que ha estado presente un periodo de tiempo relevante a escala evolutiva). Es sinónimo de especie autóctona e indígena. (Fuente: APN(s/f)Lineamientos Estratégicos para el Manejo de Especies Exóticas en la Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires).

Especie Exótica: Sinónimo de especie “introducida”, “no indígena”, “no nativa” o “no autóctona”: sinónimos que definen a las especies que fueron introducidas por la actividad humana -en forma intencional o accidental- en un sitio fuera de su área natural de distribución. (Fuente: APN(s/f)Lineamientos Estratégicos para el

Manejo de Especies Exóticas en la Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires).

Cursos fluviales: (agua superficial que fluye por un cauce definido), pueden estar sujetos al poder soberano de varios Estados, en este caso, se habla de cursos compartidos (denominación utilizada por la UNESCO, entre otros entes internacionales). Estos cursos pueden fluir sucesivamente por los territorios de los Estados, es decir primero exclusivamente por uno y luego exclusivamente por otro, de modo que el límite político lo corta transversalmente. En estos casos se los denomina sucesivos. Por otra parte, puede suceder que cada margen pertenezca a un Estado diferente, de forma que el límite político es longitudinal al curso (ya sea una poligonal equidistante o la vaguada); en este caso se los denomina contiguos.

Sistema fluvial: Sistema o red de drenaje de una cuenca hidrográfica.

SECCIÓN II

16. ASPECTOS GENERALES

Los Planes de Cuenta correspondiente a nivel de prefactibilidad e inventario se incluyen en el Volumen V. La observación de los mismos muestra un nivel de desagregación de las diferentes centros de costos mucho menos detallado que a nivel básico y de factibilidad. Ello se debe a que a estos niveles de diseño, la información disponible, es mucho menos detallada y en algunos casos hasta inexistente y en consecuencia a nivel de diseño el desarrollo que puede alcanzarse es también mucho menor.

Esos Planes de Cuenta han sido elaboradas de modo de considerar fundamentalmente aquellos rubros que por su peso, en término de costo, tienen incidencia preponderante en la formación del presupuesto de la obra, y no implica una valorización de otro tipo referente al rubro considerado.

Los costos correspondientes a cada ítem o componente son los mismos que se establecieron en la Sección I, para diseño básico y factibilidad, dado que ahora el grado de apertura es menor, fue necesario integrar esos componentes en el rubro principal correspondiente, asignándoles un nivel de participación fijo.

Además en algunos casos fue necesario también establecer algún parámetro que permitiera valorizar estimativamente componentes del cual, a ese nivel, no se conoce su valor.

Por ejemplo la máxima desagregación de información requerida que presenta el Plan de Cuenta a nivel Proyecto básico en el componente limpieza del embalse es:

- Porcentaje del embalse con grado de cobertura arbórea alta
- Porcentaje del embalse con grado de cobertura arbórea media
- Porcentaje del embalse con grado de cobertura arbórea baja
- Porcentaje del suelo vegetal retirado del área del embalse

Sin embargo, a nivel de inventario esta información generalmente no está disponible, por lo que estos porcentajes están predeterminados en este nivel y no le son requerido al usuario.

A nivel de inventario, este componente no requiere esta desagregación. El criterio adoptado es que el usuario ingresa la superficie del embalse y el programa calcula el costo correspondiente en base a porcentajes predeterminados de cobertura arbórea y suelo vegetal.

Los porcentajes adoptados en cada caso responden al criterio propio de los Consultores, aunque los mismos tienen un fuerte componente subjetivo, se considera que permite expresar los costos con cierta razonabilidad y de forma conservadora.

Otro ejemplo típico es el tratamiento adoptado en relación a las Unidades de Conservación. El costo de estos edificios a nivel de proyecto básico y factibilidad fueron calculados en base a la superficie necesaria para cada local integrante del conjunto que debe ingresar el usuario. En cambio a nivel de inventario solamente se requiere la superficie total estimada del conjunto de unidades de conservación y el modelo calcula internamente el costo correspondiente en base a coeficientes de repartición internas para definir el área de cada local. Estos coeficientes fueron determinadas en base a la unidad de conservación típicas que se utilizan por el costeo, como se detalla en los anexos correspondientes.

En el Volumen V, se incluyen los Planes de Cuenta para cada nivel y además también se incluye en el Plan de Cuentas del proyecto Básico los porcentajes adoptados y otros coeficientes, para estimar la contribución de cada componente en los de menor nivel de desagregación, como inventario y prefactibilidad. También se indican aquellos parámetros para los cuales se adopto un valor predeterminado.

A fin de permitir entender, en forma mas clara, el significado de los símbolos utilizados, se adoptó una codificación cuyo detalle es el siguiente:

NOMENCLATURA DE LA CODIFICACIÓN DEL CÁLCULO PARA DIFERENTES NIVELES DE PROYECTOS

TÍTULOS:
- Con entrada del usuario y fórmula nueva de salida: 100% y unidad
- Sin cantidades ni fórmulas nuevas (T)
- Título que no se muestra en ese nivel o título ciego (TC)
- Título que son solo salidas se indican como: 100 S y Unidad

COMPONENTE
- Se indica el % de participación asignado para cada nivel, según corresponda.
- Componente que participa el 100% y solo son entradas del usuario se indican: 100 E
- Componentes que no participan tiene el porcentaje nulo.
- Algunos componentes tienen cantidades predeterminadas, en esos casos se indica a su derecha el valor adoptado.

17. ASPECTOS PARTICULARES

17.1. INVENTARIO

Además del tratamiento descripto precedentemente y de los porcentajes de participación de cada componente, que se puede consultar en el Plan de Cuenta Básico que se incluye en el Volumen V, existe un conjunto de componentes (con porcentajes de participación nulo) que no son considerados para el cálculo de los costos a este nivel. Esos componentes son los siguientes (el número de apartado corresponde a la Sección I).

APARTADO	DESCRIPCIÓN
4	Transferencia de Peces
8	Protección de Pueblos Originarios
9	Protección del Paisaje
10	Protección e Habitats Sensibles
11	Protección ambiental de márgenes
12	Medidas de Mitigación y remediación
14	Acciones no Estructurales

Estos ítem no han sido considerados por cuanto habitualmente no se posee la información suficiente para su cuantificación o porque su incidencia en el costo no tiene entidad suficiente y se encuentra dentro del margen de error del presupuesto a este nivel.

A fin que su incidencia sea considerada, se ha incorporado un porcentaje de imprevistos que este nivel alcanza al 20% del monto computado.

17.2. PREFACTIBILIDAD

El tratamiento de los costos de los componentes a nivel de prefactibilidad es, en términos generales, similar a lo descrito precedentemente. Los porcentajes de participación para cada centro de costos (cuentas o subcuentas) se pueden observar en el Plan de Cuentas Básicos que se incluye en el Volumen V.

El número de componentes que no son considerados para el cálculo de los costos, a estos niveles, se reduce considerablemente en relación al caso de inventario de acuerdo al siguiente detalle:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

APARTADO	DESCRIPCIÓN
4	Transferencia de Peces – Obra Civil
14.2.1.	Programa de capacitación y formación rural
14.2.2.	Programa de Educación Ambiental
14.2.4.	Programa de Fortalecimiento Institucional
14.2.6.	Programa de Promoción Social

En virtud de esto, el porcentaje a considerar a fin de contemplar la influencia de los rubros no considerados se reduce, habiéndose adoptado un valor del 15%.