
Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

RESUMEN EJECUTIVO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	INSTANCIAS PREVIAS AL ANÁLISIS	1
2	ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS RECIBIDOS.....	2
2.1	DOCUMENTOS RECIBIDOS.....	2
2.2	CONSIDERACIONES EFECTUADAS DURANTE LA FASE DE ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO (2017-2019) POR TYPASA-ENGECORPS	2
3	REVISIÓN DEL CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	3
3.1	ANÁLISIS GENERAL DEL PRESUPUESTO DE OBRA Y METODOLOGÍA.....	3
3.2	IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS E ÍTEMS MÁS RELEVANTES	5
3.3	AJUSTES POR INFLACIÓN Y TIPO DE CAMBIO	8
3.4	ACTUALIZACIÓN DE MANO DE OBRA	9
3.5	ACTUALIZACIÓN DE MAQUINARIAS	9
3.6	ACTUALIZACIÓN DE MATERIALES.....	10
3.7	EQUIPAMIENTO MECÁNICO	12
3.8	REVISIÓN DE RENDIMIENTOS Y PARÁMETROS OPERATIVOS DE OBRA.....	12
3.9	COSTOS INDIRECTOS	13
3.10	INFORMACIÓN Y/O RUBROS PENDIENTES DE AJUSTE.....	14
4	RESUMEN DE COSTOS	14
4.1	PRESUPUESTO DE OBRA.....	14
4.2	CUADRO DE USOS Y FUENTES	15
5	CONCLUSIONES	15

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta consultoría es apoyar a la gestión del gobierno uruguayo en la revisión, ajuste y actualización de los costos y presupuestos de Proyecto Presa Casupá, además de la revisión rápida de los estudios técnicos efectuados, a fin de determinar la necesidad o no de estudios complementarios posibilitando licitar la obra con el menor grado de incertidumbre posible.

El Producto N°2 comprende la revisión del cómputo y presupuesto de la obra; para ello se revisaron exhaustivamente los cálculos, análisis de precios y las consideraciones adoptadas para la elaboración de los mismos, realizados previamente por el proyectista (TYPASA-Engecorps, 2017-2019). Dentro de este punto se revisaron las capacidades locales para provisión y construcción de los ítems más críticos. El alcance del presente análisis responde a la necesidad de actualizar el presupuesto en base al proyecto establecido y no se contemplan aspectos de optimización del diseño u otros relacionados.

1.1 Instancias previas al análisis

Se realizaron reuniones en la fase inicial de los trabajos para comentar el proyecto licitatorio y cuestiones de diseño de la obra.

1.1.1 Reunión inicial

Se realizó una reunión virtual de presentación, en esta reunión los funcionarios y técnicos de OSE comentaron que se había evaluado en etapas anteriores de estudio la capacidad local para proveer cementos adecuados, en calidad y tiempo, para la construcción de una presa de hormigón con las características proyectadas. Esta cuestión sería uno de los puntos a revisar dado que han pasado casi 10 años. Se acordó poner a disposición documentos adicionales, los más relevantes para el estudio a efectuar, y un índice para poder solicitar aquellos otros que se consideren necesarios. Esta cuestión fue atendida en forma inmediata ese mismo día.

1.1.2 Visita al sitio de obra

Se efectuó la recorrida expeditiva de la zona del embalse y sus alrededores, partiendo desde Montevideo, pasando por la localidad de Casupá; se accedió al puente sumergible sobre Ruta N°40 que se encuentra aguas abajo del sitio del cierre, el cual vincula la ciudad de Casupá con la de Minas.

Se pudieron observar afloramientos de roca en la zona y el sitio de cierre seleccionado para la obra.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá
Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra



Figura 1. Vista aguas abajo.



Figura 2. Vista aguas arriba.

2 ANÁLISIS DE LOS DOCUMENTOS RECIBIDOS

2.1 Documentos recibidos

Se recibió por parte de OSE, mediante un link de acceso, documentos correspondientes al PROYECTO Y DOCUMENTOS DE LICITACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE CASUPÁ (TYPESA – Engecorps, 2017-2019). En relación con las consideraciones y alternativas estudiadas que motivaron las decisiones de diseño durante la fase de análisis de alternativas, dado que el objetivo de esta revisión no incluye optimizaciones de diseño o planificación, se procedió a efectuar las consultas que resultaron pertinentes con CAF y OSE; así como con un profesional de la consultora que estuvo a cargo del diseño básico en el proyecto.

2.2 Consideraciones efectuadas durante la fase de elaboración del presupuesto (2017-2019) por TYPESA-Engecorps

- Algunos ítems (movilización, construcción y mantenimiento de campamentos y obradores, desmovilización, supervisión, costes ambientales) fueron considerados como porcentajes del costo total de la obra. Se presume que se han adoptado valores estimativos.
- En el estudio se asume, por ejemplo, que las maquinarias podrían ser traídas y devueltas a Brasil.
- Los rendimientos para el hormigón compactado a rodillo sugieren ser elevados respecto a los obtenidos en presas similares construidas en Argentina de similar escala (El Bolsón, Las Tunas, Saladillo). Los equipos propuestos están acordes con la escala de la obra.
- La programación informada de la obra, efectuada por camino crítico, presenta una razonable asignación de recursos.
- Existen dudas razonables sobre las posibilidades de disponer de cementos adecuados de origen local. Los agregados y arenas de la zona presentan reactividad con los álcalis del cemento convencional, se requiere observar esta condición para la provisión del cemento para el hormigón vibrado fundamentalmente. Se ha considerado la provisión desde el estado de Rio Grande do Sul – Brasil de un CP-IV que no requiere adiciones de ningún tipo.

3 REVISIÓN DEL CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Para realizar la actualización de presupuesto se ha analizado el trabajo previo desde dos puntos de vista. Por una parte, la actualización de los costos unitarios de mano de obra, equipos y materiales; por otra, se revisaron los rendimientos propuestos para los ítems desglosados verificando que sean adecuados a las condiciones tecnológicas locales y actuales. Aquellos subcontratos o costos globales fueron analizados en forma particular en función de su relevancia. Dado el tiempo disponible, y para ambos enfoques, se identificaron los rubros, ítems, materiales, equipos y mano de obra más relevantes para el ajuste.

3.1 Análisis general del presupuesto de obra y metodología

El presupuesto básico se compone de 12 rubros. A continuación, se describe brevemente lo que incluyen e implica cada uno de ellos.

- 1) Construcción y operación del campamento: Incluye todas las provisiones y servicios que debe hacer la empresa constructora para iniciar las obras con la capacidad técnica y operativa que se requiere, y posteriormente mantenerlo operativo. Incluye la movilización, desmovilización, construcción del área administrativa, construcción y montaje del parque de maquinaria, operación y mantenimiento del Área Industrial, Área administrativa y otras Obras Accesorias.
- 2) Servicios generales: Incluye la deforestación y limpieza del área de la presa y del embalse. Comprende mayoritariamente la tala y el movimiento del material.
- 3) Caminos de acceso: Incluye la apertura de caminos nuevos, el mejoramiento de caminos existentes, obras de arte, etc.
- 4) Excavaciones: Incluye las excavaciones en roca y en suelo para el desvío de río y la presa.
- 5) Ataguías: Comprende la construcción y remoción de ataguías.
- 6) Terraplenes y rellenos: Se refiere a la construcción y remoción de vado y terraplenes de acceso a casa de válvulas.
- 7) Tratamiento de cimentaciones en roca / suelo: En este rubro se considera el Jet grouting, las inyecciones de consolidación y las inyecciones de impermeabilización.
- 8) Estructuras de hormigón: Incluye la construcción de la estructura principal de la presa, separando en sectores con ítems de provisión y colocación de hormigones vibrados / convencionales (tipo A, C, D, E, G), hormigón compactado con rodillo (tipo F) y cemento.
- 9) Equipamientos mecánicos: Implica varios ítems diferenciados en provisión, transporte y montaje de componentes de canal de desvío, obra de toma, edificios y coronamiento, algunos a fabricar a medida y otros a proveer por fabricantes. Si bien no se efectúa desglose de mano de obra, equipos y materiales, se considera la parte correspondiente a Leyes Sociales.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

- 10) Instrumentación: Considera un listado de instrumentos y un costo mensual de personal que supervise la instalación. Esto resulta razonable pues los dispositivos se van instalando con el avance de la obra.
- 11) Equipos eléctricos: Se presenta como un grupo de ítems globales, se entiende que serían subcontratos, correspondientes a la puesta a tierra, cableado, iluminación, automatización, fibra óptica, provisión de un generador diésel y Conexión UTE. No se efectúa desglose de mano de obra, equipos y materiales, por lo tanto, no se considera la parte correspondiente a Leyes Sociales.
- 12) Costos ambientales: Dichos costos serán resultado del Plan de Manejo Ambiental que deberá ser desarrollado y aprobado por la autoridad ambiental competente. Se han definido como un porcentaje del costo total de la obra.
- 15) Leyes sociales: Corresponde al aporte que debe realizar el comitente de la obra sobre el monto imponible del costo de la mano de obra. Los ítems 1, 11 y 12 no computan aporte pues no se encuentra desglosada la mano de obra.
- 17) Expropiaciones de tierras: Incluye los pagos compensatorios a los propietarios de los terrenos a utilizar, se informa que OSE cuenta con los informes catastrales correspondientes y la tasación de los mismos.
- 18) Supervisión: Se fija un porcentaje sobre el costo total de la obra.

En los rubros 2 a 8 inclusive se ha desglosado por ítems con análisis de precio referidos a costos unitarios de mano de obra, equipos y materiales. Los rubros 2 a 8 representan el 68.2% del costo de la obra sin IVA ni leyes sociales, pueden actualizarse revisando los valores de costo unitario de mano de obra, materiales y equipos. Los ítems que se fijan por porcentaje se actualizan automáticamente, y los ítems globales deben ser analizados en particular, actualizando con algún criterio económico (inflación del país, inflación mundial y tipo de cambio, índice de costo de la construcción, u otro).

La expropiación de tierras también adquiere una participación importante en el presupuesto y requiere ser actualizada a la brevedad posible por parte de OSE.

En vistas de la estructura del presupuesto disponible, y los hallazgos comentados, para la actualización de los costos se procede de la siguiente forma:

- Identificación de los materiales y equipos más relevantes, la mano de obra no se prioriza por categoría pues se actualiza toda.
- Identificación de ítems para revisión de rendimiento / metodología.
- Identificación de variables económicas para actualización ítems globales, servicios, bienes de precio internacional, y otros.
- Actualización de costo de mano de obra.
- Actualización de costo de maquinarias / equipos.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

- Actualización de costo de materiales.
- Revisión de rendimientos y parámetros operativos de obra.
- Revisión y/o reevaluación de costos indirectos.

Finalmente, se presenta un resumen con los costos obtenidos según han sido actualizados o reevaluados.

3.2 Identificación de materiales, equipos e ítems más relevantes

Se ha realizado el análisis desde tres puntos de vista: la provisión de materiales, el equipamiento necesario y la relevancia de los ítems del presupuesto final.

3.2.1 Materiales

La provisión de los materiales representa aproximadamente un 20% del costo total de la obra sin IVA. Si se identifican los ítems más relevantes se observa que el 75% de los costos de materiales de la obra se encuentran centralizados únicamente en los ítems de provisión de cemento y hierro, según detalle que se indica a continuación:

Código	Ítem	Precio total (UYU)	% de Incidencia
M201b	Cemento CP-IV, de Rio Grande do Sul (RG), puesto en obra de Casupá	148,022,165.66	47.42%
S00000029	Hierro común de 12 mts CA-50	85,971,269.93	27.55%
		TOTAL	74.97%

Tabla 1. Material con mayor incidencia en el presupuesto.

A su vez, tal como se indicará más adelante, existen características sensiblemente diferentes en las características del cemento a proveer según si el mismo sea utilizado para el Hormigón convencional o para el Hormigón HCR, radicado principalmente en la necesidad de contar con un Bajo Calor de Hidratación que requiere este último. Si se analiza las cantidades del cemento a proveer desglosado según tipo, se observa que 29% del cemento se destinará al Hormigón HCR, mientras que el porcentaje restante será destinado a la elaboración de hormigón convencional e inyecciones en la cimentación.

3.2.2 Equipamiento

El costo del equipamiento, incluyendo el costo improductivo que el mismo genera cuando se encuentra a la espera y disponible para ser utilizado, representa un 28% del costo total de la obra sin IVA. El análisis realizado en este caso es similar al realizado para los materiales, identificando así aquellas maquinarias con mayor incidencia que representan el 80% del costo total de maquinarias. El detalle se presenta en la siguiente tabla.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá
Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

Código	Ítem	Precio total (UYU)	% de Incidencia
E9667	Camión volquete de 14 m ³ - 188 kW	147,605,761.79	33.77%
E9672	Camión volquete de 12 m ³ - 188 kW (Roca)	31,037,353.20	7.10%
E9611	Conjunto de trituración - 80 m ³ / h (293 kW)	29,756,925.03	6.81%
E9541	Tractor de orugas - D8T - Caterpillar	28,695,277.07	6.57%
E9574	La perforación en esteras - perforación sobre orugas	27,546,859.56	6.30%
E9582	Cargador Neumáticos: Caterpillar 950H - 3,3 m ³	24,698,834.18	5.65%
E9540	Tractor de orugas - D6R - Caterpillar	19,801,665.79	4.53%
E9576a	Excavadora Hidráulica: Caterpillar 336DL - con orugas	12,847,633.80	2.94%
E9778	Generador de electricidad: Heimer GEHMB - 310/340 KVA	12,230,868.89	2.80%
5914539	Transporte con camión hormigonera de 8,00 m ³ - camino natural	12,088,895.83	(*)
E9671	Compresor de aire de 748 pies cúbicos por minuto 156 kw	11,609,090.36	2.66%
		TOTAL	79.13%

Tabla 2. Equipos con mayor incidencia en el presupuesto.

(*) Se ha incorporado en esta tabla, ordenado por costo, el ítem 5914539 que se encuentra categorizado como "materiales" pero que incluye el uso del equipo y tiene una incidencia relevante frente a estos puntos.

Se observa que los ítems más relevantes son los camiones volquetes de 14m³ y 12m³ (el primero para transporte de materiales Tipo 1 y Tipo 2 y el segundo para el transporte de Roca).

3.2.3 Itemizado

Se ha realizado una curva ABC de todos los ítems del presupuesto de obra, según el siguiente criterio:

- Ítems A: Aquellos ítems de mayor incidencia que representan un 80% del costo total sin IVA de la obra,
- Ítems B: Aquellos ítems de incidencia media que, sumados a los Ítems A, representan un 95% del costo total sin IVA de la obra,
- Ítems C: Aquellos ítems de menor incidencia que sumados representan el 5% del costo total sin IVA de la obra.

Una vez identificados los ítems A, se han agrupado los mismos teniendo en cuenta que algunos de ellos corresponden a tareas similares, es decir que contemplan materiales, mano de obra y/o equipamientos del mismo tipo. En este agrupamiento se han incorporado también algunos ítems que, si bien son ítems B o C, resultan similares a los ítems A agrupados. Se han identificado en consecuencia 5 categorías generales, que representan en su conjunto un 85% del total de la obra.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá
Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

CATEGORÍA GENERAL	Código	Detalle	% Incidencia	Curva ABC
HORMIGONES	.0407818	Acero AL220 - Suministro, preparación y colocación	0.07	C
	.0407819	Acero ADN500 - Suministro, preparación y colocación	16.33	A
	1107860	Fabricación, transporte y lanzamiento mecánico de hormigón con brazo de bomba 45 m³/h, 25 MPa/28 días- Clase A	1.62	A
	1107860b	Fabricación, transporte y lanzamiento mecánico de hormigón con brazo de bomba 45 m³/h, 17,5 MPa/90 días - Clase C1	1.35	B
	1107860d	Fabricación, transporte y lanzamiento mecánico de hormigón con brazo de bomba en chasis con capacidad de 45 m³/h, 15 MPa/90 días- Classe D1	1.01	B
	1107860f	Fabricación, transporte y lanzamiento mecánico de hormigón con brazo de bomba 45 m³/h, 30 MPa/90 días - Clase G	0.03	C
	1107860g	Fabricación, transporte y Lanzamiento de Hormigón (HCR) (Arena natural y grava producida en el sitio) (Clase F)	8.22	A
	3108005	Encofrados de madera contrachapada de 18 mm - uso general - uso 3 veces - fabricación, instalación y extracción	3.06	A
	3108016	Encofrados de madera contrachapada plastificada de 18 mm - uso general - fabricación, instalación y extracción (hormigón visto)	0.61	B
	CPU 002	Suministro de cemento ANCAP gris Portland para obras públicas, hormigón fck=15 MPa	9.37	A
EXCAVACIÓN, RELLENO Y DEFORESTACIÓN	5501880	Excavación, carga y transporte de suelo / arena / grava en la distancia media 1000-1200 m, cargador frontal	7.37	A
	5502140	Excavación, carga y transporte de material de 1ª categoría - Suelo - DMT de 1,000 a 1,200 m - Acceso con revestimiento primario	0.33	B
	5502356	Excavación, carga y transporte de material de 2ª clase - DMT de 1,000 a 1,200 m - Ruta de revestimiento primario - con excavadora y camión volquete de 14 m³	0.08	C
	5502747	Excavación obligatorio, carga y transporte de material de 3ª categoría - DMT de 1,000 a 1,200 m - Acceso con revestimiento primario	3.44	A
	5502747a	Excavación en cantera, carga y transporte de material de 3ª clase - DMT de 1,000 a 1,200 m - acceso con revestimiento primario	1.85	A
	5502747b	Remoción, carga y transporte de material de ataguía - DMT de 1.000 a 1.200 m - Acceso con servicio de revestimiento primario	0.15	C
	5501700	Deforestación, tocones y zonas de limpieza con árboles con un diámetro de hasta 0,15 m	1.76	A
	5502986	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial (e=0,20m), por medios mecánicos, con carga y transporte hasta 1,20 km	0.13	C
	5503041	Rellenos de Suelo Compactado	0.88	B
	5502806a	Capa de arena de drenaje, con compactación (material 2)	0.21	C
TRANSPORTE MATERIAL	5915319	Transporte de 1ª y 2ª categoría hasta 1km	3.20	A
EQUIP. ELECTRO-MECÁNICO	ELETROM.	Fabricación	6.24	A
ÍTEMS GLOBALES	CI1005	Movilización	1.63	A
	CI1007	Construcción del área administrativa	2.44	A
	CI1008	Construcción y montaje del parque de maquinaria	2.44	A
	CI1009	Operación y Mantenimiento del Area Industrial, Area administrativa y Otras Obras Accesorias	6.79	A
		Coste ambientales	4.76	A

Tabla 3. Ítems del presupuesto seleccionados para analizar rendimientos.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

A su vez, se pueden agrupar los ítems en las siguientes categorías.

CATEGORÍA GENERAL	Detalle	Acumulado por categoría	Acumulado por categoría general
HORMIGONES	Provisión de Aceros	16.40	41.68
	Fabricación, transporte y lanzamiento de hormigón	12.24	
	Provisión de Encofrados	3.68	
	Provisión de cemento	9.37	
EXCAVACIÓN, RELLENO Y DEFORESTACIÓN	Excavación, carga y transporte de material	13.07	16.2
	Remoción, carga y transporte de material de ataguía, deforestación y tierra vegetal	2.04	
	Rellenos de Suelo Compactado	1.09	
TRANSPORTE MATERIAL	Transporte de 1ª y 2ª categoría hasta 1km	3.20	3.2
EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO	Fabricación	6.24	6.24
ÍTEMS GLOBALES	Movilización	18.07	18.07
	Construcción del área administrativa		
	Construcción y montaje del parque de maquinaria		
	Operación y Mantenimiento del Área Industrial, Área administrativa y Otras Obras Accesorias		
	Coste ambientales		

Tabla 4. Ítems del presupuesto seleccionados para analizar rendimientos, agrupados.

Como resulta esperable, tanto los materiales más relevantes (provisión de acero y cemento) como los equipos (camiones para transporte de materiales) resultan también en costos de incidencia a nivel global en el proyecto. A partir de esta identificación se analizarán los ítems que resultan relevantes de manera particular.

3.3 Ajustes por inflación y tipo de cambio

Se consideran los siguientes tipos de cambio y coeficientes de ajuste:

- Costo de la obra evaluado a junio 2019 (1/7/19), pasados casi 6 años, algunos costos de insumos y maquinarias corresponden a adquisiciones en Brasil. Se ha considerado un tipo de cambio inicial de 35.09 \$/USD, tomado como un promedio del precio de compra y venta del BROU del 30/06/2019, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Uruguay (INE)
- Inflación acumulada 2019-2024 en USD 24.8% (Banco Mundial)
- Inflación en Uruguay 2019-2024 50.6% (INE, Uruguay)
- Índice del costo de la construcción de vivienda CCVU 47% (INE, Uruguay)
- Cotización de peso Uruguayo actual de 41.95 \$/USD tomado como un promedio del precio de compra y venta del BROU del 30/04/2025, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Uruguay (INE).

3.4 Actualización de mano de obra

Para definir el costo actual de la mano de obra de la construcción, comprendidos en la Ley 14.411, se revisaron las categorías y supuestos efectuados, junto con el Acta Acuerdo del Ministerio de Trabajo con las Cámaras empresarias locales y sindicatos correspondiente a abril de 2025.

Para definir el valor hora de cada categoría se considera una semana laboral de 44 hs y 10 hs extra, pago de desarraigo y viáticos, provisión de todas las comidas en obrador, ropa y elementos de seguridad, horas de lluvia, etc.

El costo de la hora básica según acta acuerdo de julio 2019 versus acuerdo de abril 2025 es del 50.9%, los incrementos en el costo de la hora hombre de cada categoría se incrementan entre el 45 y el 55% en las categorías más básicas y con mayor incidencia, y en menor medida en las otras.

3.5 Actualización de maquinarias

En lo que respecta a maquinarias se han actualizado, por un lado, los costos unitarios de los mismos, teniendo en cuenta tanto el costo del equipamiento en sí como el costo improductivo relacionado al personal asociado a cada equipamiento.

Para esta actualización se han considerado costos de alquiler de equipamiento en Uruguay, a diferencia de la cotización original que preveía el traslado de maquinaria desde Brasil. En línea con esto, se han reemplazado los camiones de 14m³ y 12m³ por camiones de 20m³ y 10m³ que resultan de uso frecuente en Uruguay.

3.5.1 Reemplazo camiones para transporte de materiales

Se ha reemplazado el camión de 14m³ de capacidad, utilizado principalmente para el transporte del material de limpieza del vaso del embalse, transporte de material de primera y segunda clase, movimiento de suelos de caminos de acceso, etc., por camiones de 20m³ de capacidad.

Si bien esta condición no cambia el rendimiento de los ítems de excavación, carga y transporte de materiales, que están asociados a la extracción del material, sí se ha revisado la cantidad de equipos necesarios en el análisis de precios de los ítems, ajustando particularmente el mismo en el ítem 5502356.

En lo que respecta a los camiones de 12 m³, principalmente destinados al transporte de roca desde la cantera y material de tercera categoría producto de movimiento de suelo, se ha reemplazado por camiones de 10m³. Siguiendo el mismo criterio que en los camiones de 20 m³, se han modificado la cantidad de equipos necesarios en los ítems 5502747a y 5502747b.

3.5.2 Actualización de costos

Para la actualización de los costos de maquinaria, se ha incluido el costo del operador de los equipos, que en algunos casos corresponde a un chofer y en otros a un peón, algunos equipos menores incluso no consideran

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

un operador específico, sino que son operados por la misma cuadrilla que realiza la tarea. El costo improductivo de los equipos se estima como el costo de esa mano de obra asociada (costo horario de chofer o peón).

El Aporte Unificado de la Construcción se calcula como el 71.8% del monto imponible, según corresponde por el tipo de obra.

Se ha considerado, adicionado al alquiler y al costo de mano de obra, el costo de combustible y repuestos asociados.

Para actualizar los costos se han categorizado los equipos en 5 categorías:

- Equipos vinculados a la fabricación y colocación del hormigón
- Equipos de transporte
- Equipos de Carga
- Equipos para tareas de perforación y trituración
- Equipamiento eléctrico

Para cada categoría entonces se han incorporado al presupuesto los costos actualizados según la nueva cotización para los ítems más incidentes de la misma. Para el resto de los ítems, se ha aplicado un coeficiente de ajuste calculado en función de los costos actualizados en cada categoría. En líneas generales, se observa que los costos de los equipos de transporte son los que sufrieron un incremento menor, incluso por debajo de la tasa de inflación del período analizado. Esta cuestión resulta atribuible a que se consideraba el costo de importar las maquinarias y luego devolverlas a Brasil.

3.6 Actualización de materiales

3.6.1 Evaluación de la provisión de cementos y hormigones

Las especificaciones técnicas del proyecto definen requerimientos específicos para los cementos y hormigones de la obra. Básicamente podemos considerar en esta obra, dos tipos de hormigones a utilizar, uno de menor cantidad de cemento para ser compactado con rodillo y otro hormigón para estructuras tradicional con mayor cantidad de cemento.

Los requerimientos de las especificaciones se refieren básicamente a limitar el calor de hidratación en el cemento que se emplee para producir el hormigón compactado a rodillo y en limitar las expansiones en el cemento que se emplee para producir el hormigón vibrado/convencional.

De acuerdo con el presupuesto elaborado por el proyectista, y si bien los informes y especificaciones proponen una dosificación de referencia para complementar los cementos Portland normales con humo de sílice en el hormigón convencional, en los materiales y análisis de precios recibidos se ha considerado un cemento CP-IV (no Portland Normal, sino de composición especial para un fin) que sería traído desde Brasil. El análisis de mercado realizado en esa oportunidad descartó la posibilidad de realizar tal provisión desde Uruguay. Se procedió a contactar a las empresas que proveen cemento y hormigones en Uruguay para evaluar las posibilidades locales. Para esto se identificaron las cantidades de cemento y hormigón a proveer de cada tipo.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

Se analizaron posibles proveedores para ambos tipos, tanto en el mercado local como en el regional. El cemento que fuera considerado en el estudio anterior sería provisto desde la ciudad de Candiota, en el estado de Rio Grande do Sul, donde se identificó la presencia de una planta de Intercement, parte del grupo de Loma Negra, se ha intentado contacto sin éxito.

Se resume a continuación los datos relevados de cada posible proveedor.

Proveedor	Origen	Tipo de cemento	Aplicación	Costo sin IVA (\$/kg)
LOMA NEGRA Ref. comercial: Ma. Celeste Visciglia Ref. técnico: Marcelo Cidades	Cañuelas, AR	CAH40 RRAA BCH RAS (con adición de cenizas de alto horno)	HCR, HCV e inyecciones	FOB: 7.82 CIF: 12.30
CEMENTOS ARTIGAS Ref. comercial: Dario Miguez Passada Ref. técnico: Carlos Milanesi	UY	CPC40 (Portlando compuesto, con más de una adición mineral)	no cumple	CIF: 6.08
		Propuesta de montaje de planta de fabricación in situ con cemento propio CPF/CPC + otro aditivo/adición	HCR y HCV	No aplica. A analizar propuesta comparando con fabricación de H°.
CEMENTOS DEL PLATA ANCAP Ref. comercial: Nicolás Cortes Ref. técnico: Sebastián Pujadas	Paysandú, UR	CPF40 (con adición de filler calcáreo)	no cumple	FOB: 5.73 CIF: 7.45
CIELO AZUL Ref. comercial: Humberto Ceretta/ Federico Besiño Viera Ref. técnico: Elzeario Boix	UY	CPF40 BCH (con adición de filler calcáreo) -Ya utilizado por INCOCI para obra de 15.000 m ³ en puerto de Montevideo, provisión H° elaborado-	HCR	CIF: 7.00 No formaliza presupuesto en estas condiciones por políticas comerciales.
		Propuesta de montaje de planta de fabricación in situ con cemento propio CPF + microsílíce	HCR y HCV	No formaliza presupuesto en estas condiciones por políticas comerciales.
INTERCEMENT Ref. comercial: Cesar Cavalheiro	Candiota, BR			

FOB: Free on board, a la salida de la planta de origen. / CIF: Cost, insurance & freight, entregado en Casupá.

Tabla 5 Información suministrada por proveedores de cementos y hormigones.

En función de los valores informados por los posibles proveedores consultados se consideró en forma conservadora el precio informado por Loma Negra para el cemento del hormigón convencional (12.30 \$/kg) y el valor informado por Cielo Azul para el cemento de bajo calor de hidratación (7.00 \$/kg). En el caso del cemento de moderada/alta resistencia a la RAA se entiende que se podrían conseguir costos similares (al de usar cemento importado de Argentina) adicionando productos como la microsílíce al cemento de algunos proveedores locales.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

3.6.2 Otros materiales

El costo del acero se consideró 0.9 USD/kg, informado verbalmente por proveedores locales en función de la magnitud de material requerido y considerando el transporte. Este costo informado resulta estar alineado con los costos internacionales que se relevan, que se han mantenido o incluso presentado algún descenso eventual.

Para el ajuste del resto de los materiales, que representan un 25% del costo total de materiales de la obra, se ha realizado una actualización de los costos de acuerdo al índice del costo de la Construcción de la vivienda del INE.

3.7 Equipamiento mecánico

El equipamiento mecánico comprende la fabricación, transporte y montaje de los elementos que componen las siguientes obras complementarias:

- Canal de desvío (compuertas aguas arriba y aguas abajo y piezas fijas)
- Desagüe de fondo (compuerta ataguía, rejas metálicas, piezas fijas, tuberías embebidas, válvulas tipo Bureau, válvulas cajón, válvulas de aire y auxiliares, sistema de aireación, válvulas Howell Bunger, etc.).
- Tomas de agua (compuerta ataguía, rejas metálicas, piezas fijas, tuberías embebidas, válvulas tipo esféricas, válvulas mariposa, válvulas Howell Bunger, etc.).
- Puente rodante en caseta de control y polipasto en edificio de válvulas.
- Otras terminaciones.

Siendo que este ítem representaba el 7.2% del presupuesto original sin IVA, se procuró disponer de precios realistas que mejoren la estimación inicial que se basaba en el tipo de cambio y la inflación internacional.

Los elementos de mayor costo corresponden al canal de desvío, desagüe de fondo y tomas de agua. Asimismo, consisten en válvulas que no serán de fabricación nacional y requieren importarse y de una serie de dispositivos que serán proyectados y fabricados por proveedores nacionales especializados. Se contactaron proveedores locales de conocida trayectoria para ambos aspectos, y se revisaron los montos asignados al transporte y montaje. Los costos obtenidos en el caso de las válvulas, de provisión extranjera, se encontraron con un mayor impacto en el presupuesto final que el previsto. No así la provisión local del resto de los elementos analizados. El costo final del ítem se elevó en un 91%, pasando a representar el 7.7% del presupuesto total sin IVA.

3.8 Revisión de rendimientos y parámetros operativos de obra

3.8.1 Distancia de transporte para material de limpieza del vaso de embalse

Se ha observado que los ítems 2.1.1.3 y 2.1.2.3 del presupuesto, correspondientes al retiro del material proveniente de la deforestación y limpieza tanto de la zona de implantación de obras como del vaso del embalse contemplaba una distancia media de transporte para su disposición final de 3 kilómetros.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

Si bien la zona de disposición no ha sido definida en los estudios presentados, dada la magnitud e implantación de la obra se considera que dicha longitud es escasa, por lo que ha sido ampliada a 10 kilómetros.

3.8.2 Transporte de material de canteras, areneras y préstamos

El presupuesto prevé, en su ítem 2.1.4.1, la excavación en cantera para el material de tercera clase con una distancia media de transporte de 1000 a 1200 metros sin prever un ítem de transporte adicional. En función de los volúmenes que se estiman disponibles en las canteras los agregados serían provistos y transportados desde distintos puntos. Las distancias de transporte se encuentran entonces razonablemente estimadas.

3.9 Costos indirectos

Dentro del ítem 1 se han modificado los siguientes componentes:

- Construcción del área administrativa. A partir de costos de referencia en USD/m², informado por empresas constructoras locales dedicadas al rubro, se calculó un costo de construcción del campamento diseñado por el proyectista. A partir de las incidencias que se calculan para la determinación CCVU (INE, marzo 2025) se estimó la componente de leyes sociales en este rubro, la cual fue desglosada para su consideración separada en el presupuesto.
- Construcción y montaje del parque de maquinaria. Del mismo modo que el anterior, utilizando precios locales, y partir del diseño del área industrial diseñado por el proyectista se costearon las instalaciones. Se desglosó la componente de leyes sociales en este rubro, la cual fue considerada incorporada en el ítem correspondiente del presupuesto.
- Operación y Mantenimiento del Área Industrial, Área administrativa y Otras Obras Accesorias. Se definió una estructura de organización de obra típica, con 40 personas aproximadamente dedicadas a la administración de la obra, contando personal de ingeniería, compras, personal, seguridad, medicina, mantenimiento, etc. Además, se consideraron los gastos operativos de servicios, vehículos para movimiento interno y traslado de personal, comidas, limpieza y provisiones. Se considera el costo de provisión de insumos de oficina, informáticos, servicios (consumo eléctrico, telefonía) etc.
- Proyecto ejecutivo. Se adicionó el ítem para poder considerarlo en el costo, se estimó como un 2% del costo de construcción.
- Supervisión. Se consideró una estructura de cerca de 15 personas que oficien de inspección de obra, con capacidad para supervisar calidad y cantidad (incluye un laboratorista para H^o) y gastos de movilidad e insumos para efectuar la tarea. Para definir el precio se adopta un beneficio estándar para una empresa consultora y se incluye IVA. Se ha previsto que el alojamiento y alimentación sea provisto dentro de los gastos del campamento, a cargo de la empresa constructora.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá

Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

- Costos ambientales. El Plan de Gestión Ambiental no se encuentra aún desarrollado y por tanto este es un costo que deberá ser precisado por OSE. Normativas de referencia indican valores de no menos del 3%.

3.10 Información y/o rubros pendientes de ajuste

Los ítems Coste ambiental (rubro 12), el Equipamiento eléctrico incluyendo la conexión a proveer por UTE (rubro 11) y costo de las expropiaciones, todos ellos a determinar por OSE.

4 RESUMEN DE COSTOS

4.1 Presupuesto de obra

A continuación, se muestra una tabla comparativa de los resultados obtenidos y las nuevas incidencias en ambos presupuestos.

	DESCRIPCIÓN	Precio original (UYU)	Incidencia	Precio ajustado (UYU)	Incidencia	Diferencia
1	CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DEL CAMPAMENTO	\$ 226,280,860	14.6%	\$ 819,706,851	29.2%	262.3%
	Movilización y desmovilización	\$ 44,423,749	2.9%	\$ 64,239,787	2.3%	44.6%
	Construcción del área administrativa	\$ 38,077,499	2.5%	\$ 283,820,663	10.1%	645.4%
	Construcción y montaje del parque de maquinaria	\$ 38,077,499	2.5%	\$ 69,536,489	2.5%	82.6%
	Operación y Mantenimiento del Area Industrial, Area administrativa y Otras Obras Accesorias	\$ 105,702,113	6.8%	\$ 365,401,462	13.0%	245.7%
	Proyecto ejecutivo	\$ -	0.0%	\$ 36,708,450	1.3%	
2	SERVICIOS GENERALES	\$ 230,068,800	14.9%	\$ 292,714,016	10.4%	27.2%
3	CAMINOS DE ACCESO	\$ 72,095,314	4.7%	\$ 97,007,413	3.5%	34.6%
4	EXCAVACIONES	\$ 45,482,075	2.9%	\$ 57,360,960	2.0%	26.1%
5	ATAGUIAS	\$ 16,213,467	1.0%	\$ 17,540,949	0.6%	8.2%
6	TERRAPLÉNES Y RELLENOS	\$ 961,107	0.1%	\$ 16,813,496	0.6%	1649.4%
7	TRATAMIENTO DE CIMENTACIONES EN ROCA / SUELO	\$ 34,247,608	2.2%	\$ 60,769,931	2.2%	77.4%
8	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	\$ 656,695,495	42.4%	\$ 943,937,393	33.6%	43.7%
9	EQUIPAMIENTOS MECÁNICOS	\$ 112,245,641	7.2%	\$ 214,170,968	7.6%	90.8%
10	INSTRUMENTACIÓN	\$ 42,682,169	2.8%	\$ 59,477,380	2.1%	39.3%
11	EQUIPOS ELÉCTRICOS (Incluye Conexión UTE)	\$ 37,327,457	2.4%	\$ 55,691,843	2.0%	49.2%
12	COSTES AMBIENTALES	\$ 74,170,425	4.8%	\$ 171,926,230	6.1%	131.8%
13	TOTAL SIN IVA	\$ 1,548,470,417	100.0%	\$ 2,807,117,430	100.0%	81.3%
14	IVA	\$ 340,663,492	22.0%	\$ 617,565,835	22.0%	81.3%
15	LEYES SOCIALES	\$ 171,028,230	11.0%	\$ 336,444,714	12.0%	96.7%
16	PRECIO TOTAL CON IVA y LEYES SOCIALES	\$ 2,060,162,139	133.0%	\$ 3,761,127,978	134.0%	82.6%
17	EXPROPIACIONES DE TIERRAS CON IVA	\$ 626,439,387	40.5%	\$ 934,635,426	33.3%	49.2%
18	SUPERVISION GENERAL (impuestos incluidos)	\$ 77,878,947	5.0%	\$ 272,084,481	9.7%	249.4%
19	PRECIO TOTAL CON IVA Y EXPROPIACIONES DE TIERRAS Y SUPERVISIÓN	\$ 2,764,480,473	178.5%	\$ 4,967,847,886	177.0%	79.7%
13	TOTAL SIN IVA	USD 44,128,539	100.0%	USD 66,915,791	100.0%	51.6%
19	PRECIO TOTAL CON IVA Y EXPROPIACIONES DE TIERRAS Y SUPERVISIÓN	USD 78,782,573	178.5%	USD 118,423,072	177.0%	50.3%

Tabla 6. Comparativa de presupuestos e incidencias.

Revisión, ajustes y actualización costos y presupuesto proyecto Casupá
Producto N°2: revisión del cómputo y presupuesto de la obra

4.2 Cuadro de usos y fuentes

Se elabora un cuadro de usos y fuentes actualizado del Proyecto, que incluye los costos de construcción del proyecto, los estudios complementarios necesarios, las expropiaciones, gerenciamiento, fiscalización, supervisión externa, y todos los componentes de la actual operación de crédito. Se toma como base el cuadro de usos y fuentes aprobado por CAF en el año 2019.

Componentes		Costos
1	Obras de seguridad hídrica del SM	
1.1	Obras civiles y equipamiento	USD 84.657.401
1.2	Imprevistos	USD 6.501.779
1.3	Compensaciones sociales (expropiaciones, etc.)	USD 22.279.748
2	Apoyo a la gestión del proyecto	
2.1	Dirección de obra	USD 6.485.923
2.2	Costos ambientales	USD 5.000.000
2.3	Gestión del proyecto	USD 2.500.000
2.4	Imprevistos	USD 1.297.185
2.5	Auditoría externa	USD 200.000
2.6	Comisión de financiamiento	USD 1.105.000
2.7	Gastos de evaluación	USD 50.000
	TOTAL	USD 130.077.036

Tabla 7. Cuadro de usos y fuentes.

5 CONCLUSIONES

La revisión del presente presupuesto ha priorizado la inclusión del uso de equipos y provisión de materiales nacionales, dado que en los últimos años se han desarrollado capacidades locales para la adecuada ejecución de la obra. El costo total de ejecución de las obras de ingeniería presupuestadas asciende a USD 85 millones; los costos ambientales y las compensaciones sociales, junto con las actividades de supervisión y control e imprevistos, requieren aproximadamente USD 45 millones.

El monto requerido para la ejecución de la obra se encuentra acorde con valores internacionales. Además, analizando cada rubro/ítem y/o material/mano de obra/equipo resulta en un incremento razonable del presupuesto total, considerando los niveles de inflación local y mundial.

Queda pendiente la revisión y precisión de los costos ambientales y las compensaciones sociales por parte de OSE.