



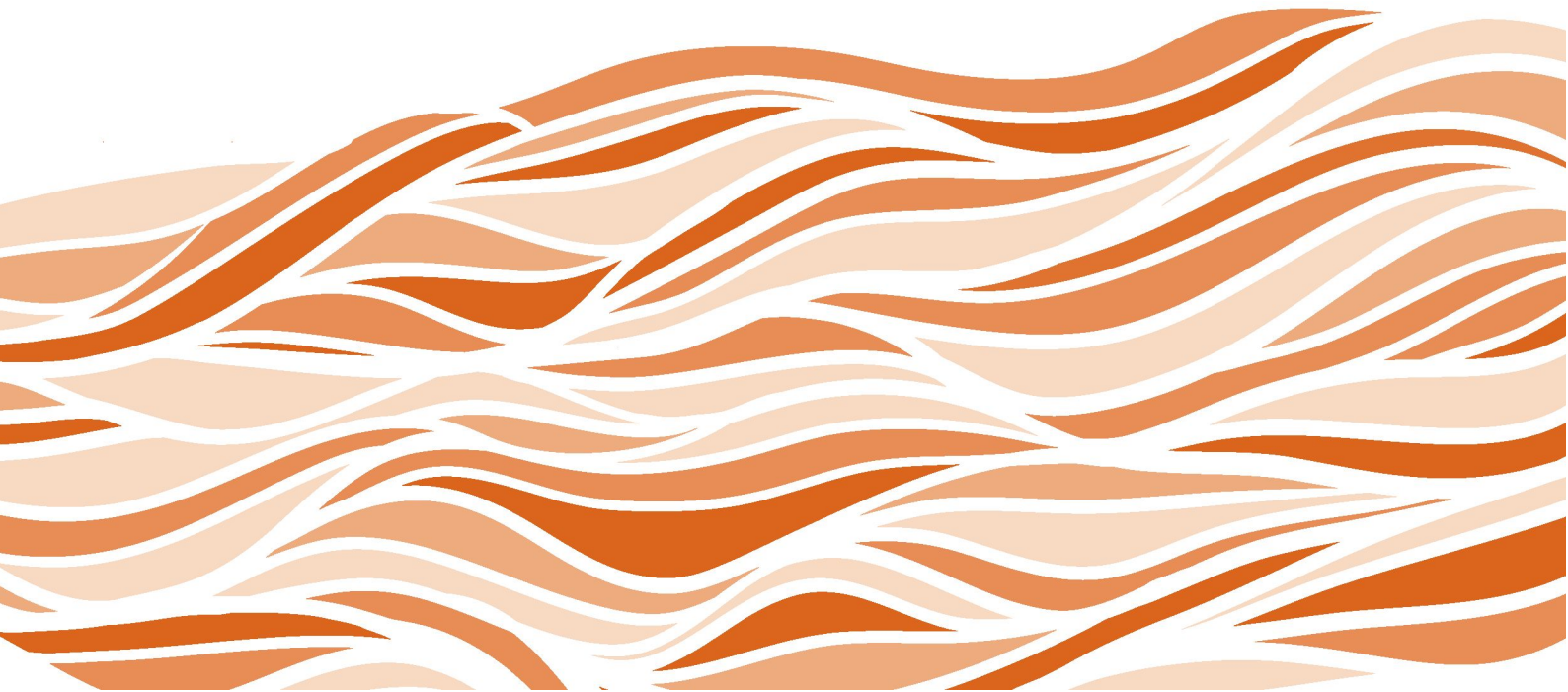
UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



Directrizes Técnicas para o Desenvolvimento de Pequenas Centrais Hidroeléctricas **PROJECTO**

Parte 9: Orçamentos do projecto

SHP/TG 002-09: 2019



DECLARAÇÃO DE EXONERAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Este documento foi produzido sem edição formal das Nações Unidas. As designações e a apresentação do material deste documento não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Secretariado da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) sobre o estatuto jurídico de qualquer país, território, cidade ou área das suas autoridades, ou sobre a delimitação das respectivas fronteiras ou limites, sistema económico ou grau de desenvolvimento. Designações como "desenvolvido", "industrializado" e "em desenvolvimento" são utilizadas para fins estatísticos e não expressam necessariamente uma opinião sobre a etapa alcançada por um determinado país ou área no processo de desenvolvimento. A menção de nomes de empresas ou produtos comerciais não constitui uma aprovação por parte da UNIDO. Embora tenha sido tomado grande cuidado para manter a precisão das informações aqui contidas, nem a UNIDO nem os seus Estados-Membros assumem qualquer responsabilidade pelas consequências que possam advir do uso do material. Este documento pode ser citado ou reimpresso livremente, mas o seu reconhecimento é necessário.

Directrizes Técnicas para o
Desenvolvimento de Pequenas Centrais
Hidroeléctricas
PROJECTO

Parte 9: Orçamentos do projecto

AGRADECIMENTOS

As directrizes técnicas (DT) são o resultado de um esforço de colaboração entre a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e a Rede Internacional de Pequenas Centrais de Energia Hidroeléctrica (INSHP). Cerca de 80 peritos internacionais e 40 agências internacionais estiveram envolvidos na preparação do documento e na revisão pelos pares, e forneceram sugestões e opiniões específicas para tornar as directrizes técnicas profissionais e aplicáveis.

A UNIDO e a INSHP estão enormemente gratas pelas contribuições recebidas durante o desenvolvimento destas directrizes, em particular, as fornecidas pelas seguintes organizações internacionais:

- O Mercado Comum da África Oriental e Austral (COMESA)
- A Rede Global de Centros Regionais de Energia Sustentável (GN-SEC), particularmente o Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da CEDEAO (ECREEE), o Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da África Oriental (EACREEE), o Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética do Pacífico (PCREEE) e o Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética das Caraíbas (CCREEE).

O governo chinês facilitou a finalização dessas directrizes e teve grande importância na sua conclusão.

O desenvolvimento destas directrizes beneficiam extraordinariamente dos pensamentos, das revisões e das críticas construtivas, como também das contribuições de: Sr. Adnan Ahmed Shawky Atwa, Sr. Adoyi John Ochigbo, Sr. Arun Kumar, Sr. Atul Sarthak, Sr. Bassey Edet Nkposong, Sr. Bernardo Calzadilla-Sarmiento, Sra. Chang Fangyuan, Sr. Chen Changjun, Sra. Chen Hongying, Sr. Chen Xiaodong, Sra. Chen Yan, Sra. Chen Yueqing, Sra. Cheng Xialei, Sr. Chileshe Kapaya Matantilo, Sra. Chileshe Mpundu Kapwepwe, Sr. Deogratias Kamweya, Sr. Dolwin Khan, Sr. Dong Guofeng, Sr. Ejaz Hussain Butt, Sra. Eva Kremere, Sra. Fang Lin, Sr. Fu Liangliang, Sr. Garaio Donald Gafiye, Sr. Guei Guillaume Fulbert Kouhie, Sr. Guo Chenguang, Sr. Guo Hongyou, Sr. Harold John Annegam, Sra. Hou ling, Sr. Hu Jianwei, Sra. Hu Xiaobo, Sr. Hu Yunchu, Sr. Huang Haiyang, Sr. Huang Zhengmin, Sra. Januka Gyawali, Sr. Jiang Songkun, Sr. K. M. Dhahesan Unnithan, Sr. Kipyego Cheluget, Sr. Kolade Esan, Sr. Lamyser Castellanos Rigoberto, Sr. Li Zhiwu, Sra. Li Hui, Sr. Li Xiaoyong, Sra. Li Jingjing, Sra. Li Sa, Sr. Li Zhenggui, Sra. Liang Hong, Sr. Liang Yong, Sr. Lin Xuxin, Sr. Liu Deyou, Sr. Liu Heng, Sr. Louis Philippe Jacques Tavernier, Sra. Lu Xiaoyan, Sr. Lv Jianping, Sr. Manuel Mattiat, Sr. Martin Lugmayr, Sr. Mohamedain SeifElnasr, Sr. Mundia Simainga, Sr. Mukayi Musarurwa, Sr. Olumide TaiwoAlade, Sr. Ou Chuanqi, Sra. Pan Meiting, Sr. Pan Weiping, Sr. Ralf Steffen Kaeser, Sr. Rudolf Hüpfel, Sr. Rui Jun, Sr. Rao Dayi, Sr. Sandeep Kher, Sr. Sergio Armando Trelles Jasso, Sr. Sindiso Ngwenga, Sr. Sidney Kilmete, Sra. Sitraka Zarasoa Rakotomahefa, Sr. Shang Zhihong, Sr. Shen Cunke, Sr. Shi Rongqing, Sra. Sanja Komadina, Sr. Tareqemtairah, Sr. Tokihiko Fujimoto, Sr. Tovoniaina Ramanantsoa Andriampaniry, Sr. Tan Xiangqing, Sr. Tong Leyi, Sr. Wang Xinliang, Sr. Wang Fuyun, Sr. Wang Baoluo, Sr. Wei Jianghui, Sr. Wu Cong, Sra. Xie Lihua, Sr. Xiong Jie, Sra. Xu Jie, Sra. Xu Xiaoyan, Sr. Xu Wei, Sr. Yohane Mukabe, Sr. Yan Wenjiao, Sr. Yang Weijun, Sra. Yan Li, Sr. Yao Shenghong, Sr. Zeng Jingnian, Sr. Zhao Guojun, Sr. Zhang Min, Sr. Zhang Liansheng, Sr. Zhang Zhenzhong, Sr. Zhang Xiaowen, Sra. Zhang Yingnan, Sr. Zheng Liang, Sr. Zheng Yu, Sr. Zhou Shuhua, Sra. Zhu Mingjuan.

Seria muito bem-vinda a provisão de outras recomendações e sugestões para a execução da actualização.

Índice

Prefácio	II
Introdução	III
1 Âmbito	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Disposições gerais	1
5 Divisão do projecto	2
5.1 Visão geral	2
5.2 Composição da parte da construção	2
5.3 Divisão da parte da construção	7
6 Custos e preço unitário	7
6.1 Visão geral	7
6.2 Custos de construção e instalação	8
6.3 Despesas de equipamento	11
6.4 Formulação do custo unitário de construção e engenharia de instalação	11
7 Elaboração do orçamento de engenharia	12
7.1 Obras temporárias de construção	12
7.2 Projecto de construção	13
7.3 Equipamento electromecânico e projecto de instalação	14
7.4 Estrutura e instalação hidromecânica	15
7.5 Custos diversos	15
7.6 Fundos de reserva e juros de financiamento durante o período de construção	17
8 Composição dos documentos de estimativa de custos	19
8.1 Instruções de preparação	19
8.2 Tabela de estimativa de custos do projecto	20
9 Preparação da estimativa de investimento para a parte da construção	20
9.1 Método de preparação e normas de cálculo	20
9.2 Fundos de reserva e juros de financiamento durante o período de construção	21
9.3 Composição dos documentos de estimativa de investimento	21
Anexo A (Normativo) Divisão do projecto na parte de construção	23
Anexo B (Normativo) Tabela de estimativa de custos do projecto	44

Prefácio

A Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) é uma agência especializada no âmbito do sistema das Nações Unidas para promover o desenvolvimento industrial global inclusivo e sustentável (ISID). A relevância do ISID como abordagem integrada aos três pilares do desenvolvimento sustentável é reconhecida pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e pelos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) correspondentes, que contarão com o esforço das Nações Unidas e dos países rumo ao desenvolvimento sustentável nos próximos quinze anos. O mandato da UNIDO para o ISID engloba a necessidade de apoiar a criação de sistemas energéticos sustentáveis, uma vez que a energia é essencial para o desenvolvimento económico e social e para a melhoria da qualidade de vida. A preocupação e o debate internacional sobre energia têm crescido cada vez mais nas últimas duas décadas, com as questões da redução da pobreza, dos riscos ambientais e das alterações climáticas a assumirem agora um lugar central.

A INSHP (Rede Internacional de Pequenas Centrais de Energia Hidroeléctrica) é uma organização internacional de coordenação e promoção para o desenvolvimento global de pequenas centrais de energia hidroeléctrica (PCH), baseada na participação voluntária de pontos focais regionais, sub-regionais e nacionais, instituições relevantes, serviços públicos e empresas, e cujo principal objectivo são as prestações sociais. A INSHP visa a promoção do desenvolvimento global de PCH através da cooperação triangular técnica e económica entre países em desenvolvimento, países desenvolvidos e organizações internacionais, a fim de abastecer as zonas rurais dos países em desenvolvimento com energia ambientalmente saudável, acessível e adequada, o que levará ao aumento das oportunidades de trabalho, à melhoria dos ambientes ecológicos, à redução da pobreza, à melhoria dos padrões de vida e culturais locais e ao desenvolvimento económico.

A UNIDO e a INSHP colaboram no Relatório Mundial de Desenvolvimento de Pequenas Centrais de Energia Hidroeléctrica desde 2010. Com base nos relatórios, os requisitos e o desenvolvimento de PCH não estavam equiparados. Um dos obstáculos ao desenvolvimento na maioria dos países é a falta de tecnologias. A UNIDO, em colaboração com a INSHP, através da cooperação com peritos globais, e com base em experiências de desenvolvimento bem-sucedidas, decidiu desenvolver as directrizes técnicas das PCH para satisfazer a procura dos Estados-Membros.

Estas directrizes técnicas foram elaboradas de acordo com as regras editoriais das Directivas ISO/IEC, Parte 2 (consultar www.iso.org/directives).

Chama-se especial atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos destas directrizes técnicas possam estar sujeitos a direitos de patente. A UNIDO e a INSHP não serão responsáveis pela identificação desses mesmos direitos de patente.

Introdução

Uma Pequena Central Hidroeléctrica (PCH) é cada vez mais reconhecida como uma importante solução de energia renovável para a electrificação de áreas rurais remotas. Contudo, embora a maioria dos países europeus, da América do Norte e do Sul e a China tenham elevados níveis de capacidade instalada, o potencial de uma PCH em muitos países em desenvolvimento permanece desconhecido e é prejudicado por vários factores, incluindo a falta de boas práticas ou normas globalmente acordadas para o desenvolvimento de uma PCH.

Estas Diretrizes Técnicas para o Desenvolvimento de Pequenas Centrais Hidroeléctricas abordarão as limitações actuais dos regulamentos aplicados às directrizes técnicas para as PCH, aplicando os conhecimentos especializados e as melhores práticas existentes em todo o mundo. Pretende-se que os países utilizem estas directrizes para apoiar as suas políticas, tecnologias e ecossistemas actuais. Os países com competências institucionais e técnicas limitadas serão capazes de melhorar a sua base de conhecimentos no desenvolvimento de instalações de PCH, atraindo assim mais investimentos para projectos de PCH, encorajando políticas favoráveis e, conseqüentemente, ajudando no desenvolvimento económico a nível nacional. Estas directrizes técnicas serão valiosas para todos os países, mas permitem, especialmente, a partilha de experiências e melhores práticas entre países que têm conhecimentos técnicos limitados.

As directrizes técnicas podem ser utilizadas como princípios e fundamentos para o planeamento, estruturação, construção e gestão de PCH até 30 MW.

- Os Termos e Definições nas directrizes técnicas especificam os termos e definições técnicas profissionais comumente usados para PCH.
- As Directrizes de Projecto fornecem directrizes para os requisitos básicos, metodologia e procedimento em termos de selecção do local, hidrologia, geologia, disposição do projecto, configurações, cálculos de energia, hidráulica, selecção de equipamentos electromecânicos, construção, estimativas de custo do projecto, pré-avaliação económica, financiamento, avaliações sociais e ambientais — com o objectivo final de alcançar as melhores soluções de projecto.
- As Directrizes das unidades especificam os requisitos técnicos para turbinas nas PCH, geradores, sistemas de regulação de turbinas hidráulicas, sistemas de excitação e válvulas principais, como também para sistemas de supervisão, controlo, protecção e de alimentação eléctrica de corrente contínua.
- As Directrizes de Construção podem ser utilizadas como documentos de orientação técnica para a construção de projectos de PCH.
- As Directrizes de Gestão fornecem orientações técnicas para a gestão, operação e manutenção, renovação técnica e aceitação de projectos de PCH.

Directrizes Técnicas para o Desenvolvimento de Pequenas Centrais Hidroeléctricas-Projecto

Parte 9: Estimativas de custos do projecto

1 Âmbito

Esta Parte das Directrizes da estrutura especifica como formular orçamentos para projectos de pequenas centrais de energia hidroeléctrica (PCH) e detalha como elaborar documentos de estimativa de custos.

2 Referências normativas

Os seguintes documentos são referidos no texto de tal forma que parte ou a totalidade do seu conteúdo constitui uma exigência deste documento. Para referências datadas, é apenas aplicável a edição citada. Para referências não datadas, é aplicável a última edição do documento referenciado (incluindo quaisquer alterações).

SHP/TG 001, *Directrizes técnicas para o desenvolvimento de pequenas centrais de energia hidroeléctrica—Termos e definições*.

3 Termos e definições

Para efeitos do presente documento, são aplicáveis os termos e definições apresentados em SHP/TG 001.

4 Disposições gerais

4.1 As estimativas de custos dos projectos devem ser formuladas de acordo com o preço e as políticas do ano de formulação. No caso de grandes alterações ao plano de concepção, quantidades de itens e nível de custos no ano de início do projecto, a estimativa de custos deve ser revista em conformidade.

4.2 Os investimentos para protecção social e ambiental (incluindo as taxas de aquisição de terras, repovoamento, protecção ambiental, conservação do solo e da água, etc.) devem ser calculados de acordo com as disposições relevantes da avaliação do impacto social e ambiental, e depois incluídos no investimento total do projecto.

4.3 O investimento para engenharia de transmissão entre uma central de energia hidroeléctrica e a subestação da rede eléctrica não deve ser incorporado no investimento total do projecto.

4.4 A estimativa do custo do projecto na fase de estudo de viabilidade deve ser preparada de acordo com as disposições dos Capítulos 5 a 8 deste documento, e a estimativa do investimento na fase de estudo de pré-viabilidade deve ser preparada de acordo com as disposições do Capítulo 9 deste documento.

5 Divisão do projecto

5.1 Visão geral

As estimativas de custo de um projecto de energia hidroeléctrica podem ser divididas em parte de construção e parte de protecção social e ambiental, das quais a parte de construção pode incluir construção de obras temporárias, construção de obras civis, equipamentos electromecânicos e instalação, estrutura e instalação hidromecânica e custos diversos, como mostrado na Figura 1:

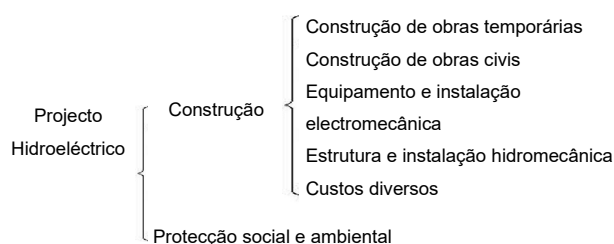


Figura 1 Divisão da estimativa de custo do projecto hidroeléctrico

5.2 Composição da parte da construção

5.2.1 Construção de obras temporárias

Refere-se às obras temporárias construídas para auxiliar a construção das obras principais, que podem ser compostas pelos seguintes componentes:

a) Desvio do rio

Isto pode incluir canal de desvio aberto, túnel de desvio, saída de desvio do fundo, ensecadeira de construção (incluindo fechamento do rio), represamento do reservatório e obras temporárias de abastecimento de água a jusante durante o período de armazenamento, estrutura e instalação hidromecânica, etc.

b) Transporte para construção

As instalações temporárias de transporte dentro e fora do canteiro de obras que servem a construção do projecto podem incluir rodovias, pontes, galerias de acesso de construção, obras de vias fluviais, pontes e bueiros e reforço de estradas, teleféricos aéreos, ramais de rampa e a manutenção e gestão de obras permanentes de transporte e instalações temporárias de transporte durante o período de construção da central.

c) Alimentação eléctrica para a construção

Isto pode incluir linhas de transmissão de alta tensão que fornecem energia da rede eléctrica existente para o local da construção, linhas de transmissão de 10 kV ou mais no local da construção, e obras de fornecimento

de energia de 10 kV ou mais das linhas de saída, etc. As instalações de fornecimento de energia eléctrica podem incluir a construção de subestações, equipamentos e instalação de subestações, bem como as instalações de apoio.

d) Casas para construção e gestão da construção

Refere-se aos projectos de construção de habitações e instalações de apoio necessárias para a construção e gestão da construção durante a construção do projecto; pode incluir o nivelamento do local, armazéns de construção, instalações auxiliares de processamento, campo de trabalho e de habitação, obras ao ar livre, bem como a manutenção e gestão de edifícios permanentes e temporários durante o período de construção da central eléctrica. Estes são especificados como se segue:

- 1) O nivelamento do local refere-se à escavação de terra-rocha, enchimento, alvenaria e outras obras dentro da área planeada para fins de construção e gestão da construção de casas e obras ao ar livre.
- 2) Os armazéns de construção incluem armazéns gerais e armazéns especiais. Armazéns gerais são utilizados para equipamentos, materiais e ferramentas, e armazéns especiais são utilizados para depósitos de petróleo e depósitos de explosivos.
- 3) A planta de processamento auxiliar inclui central de processamento de madeira, central de processamento de vigas de reforço, central de processamento de tubos de aço, central de processamento de estruturas hidromecânicas, central de reparações mecânicas e central de componentes pré-fabricados de betão.
- 4) Acampamento de trabalho e alojamentos refere-se às casas e instalações de apoio construídas no local de construção para o pessoal que trabalha e reside no local e que está envolvido na gestão, supervisão, concepção e construção da construção. Todas as despesas de aluguel associadas incorridas no local da construção durante o período de construção devem ser incluídas neste item.

e) Outras obras temporárias de construção

Isto refere-se a todos os trabalhos temporários que não os anteriores, e inclui principalmente o abastecimento de água para a construção (grandes casas de bombas e tubagens de rede), abastecimento de ar, sistema de produção de agregados, sistema de mistura e vazamento de betão, instalação e remoção de grandes máquinas pesadas, prevenção de inundações, prevenção de gelo, sistema de drenagem e comunicação. Outros projectos de construção temporários incluídos no projecto, tais como alto custo ou grandes quantidades podem ser indicados separadamente de acordo com as necessidades reais do projecto.

5.2.2 Obras de construção civil

Obras de construção civil referem-se às principais estruturas de construção e outras estruturas permanentes, compostas pelos seguintes itens, entre os quais os itens a) a i) são as principais obras de construção:

a) Estrutura de retenção de água (represamento)

Inclui todos os tipos de barragens (açudes / barragem / barragem de armazenamento) e engenharia de tratamento de fundações para reter água no rio.

A secção da barragem da admissão, a secção do descarregador de cheia, a impermeabilização da fundação e do encontro da barragem e a engenharia de impermeabilização da margem do reservatório estão indicadas neste item. A secção da barragem sem transbordo, a secção da barragem de descarga, a secção da barragem de admissão e a engenharia de tratamento das fundações devem ser indicadas respectivamente sob a barragem de betão (comporta de descarga); a secção da barragem com retenção de água, as estruturas de drenagem do corpo da barragem e a engenharia de tratamento das fundações devem ser indicadas respectivamente sob a barragem de terra (enrocamento). A escavação de taludes e a estabilização do suporte dentro da área de escavação das estruturas de retenção de água (represamento) estão incluídas neste item.

b) Estrutura de drenagem e dissipação de energia

Isto inclui estruturas para descarga de cheias, tais como descarregador de cheia, túnel de descarga de cheias, túnel de descarga de sedimentos e furos de alívio de pressão (em túneis), bem como as estruturas de dissipação de energia e anti erosão ao longo dos taludes laterais de entrada e saída, a encosta e margens do descarregador de cheia e a jusante das instalações de drenagem por detrás da barragem. A dissipação de energia e estruturas anti-erosão podem ser divididas em engenharia de dissipação de energia (bacia de dissipação e bacia de amortecimento), engenharia de dissipação de energia auxiliar (blocos de deflectores, dente de destilação e açude auxiliar), extensão de avental, trincheira de anti-decapagem, pré-escavação e protecção de taludes de margens, etc.

c) Estrutura condutora de água

Inclui canais de desvio abertos, entradas de água (incluindo câmaras de comportas), túneis de desvio, chaminés de equilíbrio (veios) ou câmaras de carga de pressão, canalizações, condutas forçadas, chaminés de equilíbrio de água a jusante (veio) túneis de água a jusante (canais), saídas de água a jusante e outras estruturas.

d) Estrutura de geração de energia

Inclui fundações de casas das máquinas, as próprias casas das máquinas, túneis de gunitagem, túneis de drenagem, túneis de ventilação (veios) e outras estruturas para os vários trabalhos de geração de energia à superfície e subterrânea.

e) Estrutura da subestação

Isto inclui subestação (superficial ou subterrânea), túneis de barramento, túneis de ventilação, túneis de linha de saída (poço), estruturas de campo de saída (ou prédios de pátio de comutação), etc. Se existir um projecto de estação conversora, deve ser colocado paralelamente ao projecto da subestação como um projecto de primeiro nível. A estrutura de aço das estruturas da subestação está incluída neste item.

f) Passagem de peixes

Pode ser indicada separadamente de acordo com a disposição das estruturas principais. A peça combinada com a barragem também pode fazer parte da engenharia da barragem.

g) Cabeça do canal de irrigação

Podem ser indicadas separadamente de acordo com a disposição das estruturas principais. A peça combinada com a barragem também pode fazer parte da engenharia da barragem.

h) Projecto de tratamento do talude próximo da margem da barragem

Inclui principalmente o tratamento do talude próximo da margem da barragem e os deslizamentos de terras que afectam a segurança das estruturas hidráulicas, bem como as obras de protecção do talude a jusante da margem afectada pela dissipação e decapagem da água descarregada e da água a jusante. O tratamento do grande corpo de acumulação, do corpo de deslizamento de terras, do talude alto e dos deslizamentos de lama deve ser indicados separadamente.

i) Transporte

Inclui as obras de transporte de novas estradas, pontes, túneis, vias fluviais e outros projectos de tráfego permanente com acesso à barragem, à casa das máquinas e ao exterior, bem como a reconstrução e reforço das estradas e pontes existentes.

j) Construção de habitações

Refere-se à construção de habitações permanentes para a produção no local, operação e serviços de gestão, incluindo nivelamento do local, oficinas auxiliares, armazéns, edifícios de escritórios, apartamentos em serviço e instalações auxiliares e obras no exterior.

k) Outras obras de construção

Outras obras de construção incluem instalações de monitorização de segurança, linhas eléctricas, linhas de iluminação, linhas de comunicação e instalações públicas incluindo abastecimento de água, aquecimento e drenagem na área da fábrica e barragens, instalações de segurança no trabalho e higiene industrial, instalações de monitorização hidrológica e sedimentar, sistema automático de monitorização do regime de água e outras. Estes são especificados como se segue:

- 1) As instalações de monitorização de segurança referem-se a todas as obras civis realizadas para completar o sistema de monitorização de segurança permanente.
- 2) A engenharia de linhas eléctricas refere-se às linhas aéreas e à engenharia de valas para cabos desde a casa das máquinas até cada local de produção. Os cabos eléctricos da casa das máquinas para cada local de produção devem ser incluídos no equipamento electromecânico e na engenharia de instalação.
- 3) A engenharia de linhas de iluminação refere-se às linhas de iluminação e às instalações na área da central e da barragem (incluindo a iluminação de subestações externas), excluindo as instalações de iluminação que indicadas respectivamente nos detalhes das estruturas hidráulicas, tais como barragens, descarregadores de cheias e sistemas de desvio e geração de energia.
- 4) A engenharia de linhas de comunicação inclui linhas aéreas de comunicação internas e externas e engenharia de cabos de comunicação externos, bem como a engenharia de linhas especiais de comunicação desde o projecto até a estação hidrológica e estação meteorológica subordinada à estação eléctrica (reservatório).
- 5) As instalações de segurança do trabalho e higiene industrial referem-se às instalações permanentes de segurança do trabalho e higiene industrial de construção especialmente construídas para evitar riscos e factores nocivos durante o período de produção e operação, incluindo principalmente sinalização de segurança, instalações de protecção de segurança, instrumentos de teste de segurança operacional-ambiental, controlo de ruído e instalações de emergência.

5.2.3 Equipamento e instalação electromecânica

Equipamento e instalação electromecânica refere-se a todos os equipamentos e trabalhos de instalação electromecânicos que constituem o activo fixo da central, incluindo:

- a) Equipamento de geração de energia e instalação

Isto pode incluir unidades de geradores de turbinas e equipamento auxiliar, válvulas principais, equipamento de elevação, auxiliares de maquinaria hidráulica, equipamento eléctrico, equipamento de controlo e protecção, equipamento de comunicação e instalação.

- b) Equipamento e instalação da subestação

Isto pode incluir transformador principal, equipamento eléctrico de alta tensão e ligação e instalação de cabos primários.

- c) Serviços públicos e instalação

Isto pode incluir equipamento de comunicações, equipamento de ventilação e aquecimento, equipamento de reparação mecânica, sistema de monitorização informática, sistema de televisão industrial, sistema de automação de gestão, rede de terras e protecção para toda a fábrica, elevadores, equipamento de alimentação na área da barragem, equipamento de abastecimento de água, equipamento de drenagem e aquecimento na área da fábrica e da barragem, equipamento de monitorização hidrológica e de monitorização de sedimentos, sistema de monitorização automática do regime de água, equipamento de monitorização de vídeo de segurança, equipamento de monitorização de segurança, equipamento de segurança contra incêndios, equipamento de segurança do trabalho e higiene industrial, equipamento de transporte, e outros equipamentos e instalações.

5.2.4 Estrutura e instalação hidromecânica

A estrutura e instalação hidromecânica refere-se a todos os equipamentos hidromecânicos e trabalhos de instalação que constituem o activo fixo da central de energia. Os componentes do equipamento hidromecânico e a sua instalação devem corresponder aos componentes do projecto de construção, incluindo comportas, guinchos e suportes de lixo, o fabrico e instalação de condutas forçadas, válvulas e outro equipamento hidromecânico e instalação.

5.2.5 Despesas diversas

Despesas diversas incluem honorários de gestão de construção, despesas de pesquisa científica e despesas com experimentos, honorários de projecto, honorários de pesquisa de engenharia, honorários de supervisão de construção, honorários de consultoria económica e tecnológica, prémios de seguro de projecto e despesas com medidas de anti-terrorismo, etc.

5.3 Divisão da parte da construção

A divisão da parte da construção do projecto deve cumprir o disposto no Anexo A.

6 Custos e preço unitário

6.1 Visão geral

A composição dos custos para a parte da construção é apresentada na Figura 2:

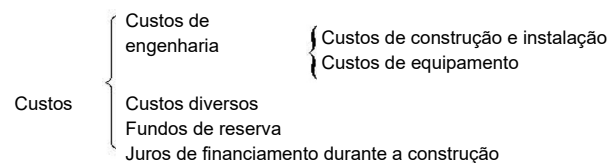


Figura 2 Composição das estimativas de custos de construção

6.2 Custos de construção e instalação

6.2.1 Custos directos

Os custos directos referem-se à mão-de-obra e ao capital directamente consumido nos projectos de construção e instalação. Devem ser compostos por custos directos básicos e outros custos directos. Os custos directos básicos incluem os custos de mão-de-obra, custos de material e custos de maquinaria de construção. Outros custos directos incluem custos adicionais de construção durante o inverno e estações de chuvas, custos adicionais de construção nocturna, custos adicionais de construção em áreas especiais, custos de amortização de instalações pequenas e temporárias, custos de medição de segurança e construção de civilizações, etc.

a) Custos directos básicos

1) Custos de mão-de-obra

Isto refere-se a vários custos incorridos pelos trabalhadores da produção directamente envolvidos na construção e instalação. Os trabalhadores da produção são geralmente compostos por trabalhadores próprios (trabalhadores qualificados) da empresa de construção civil e trabalhadores locais (trabalhadores em geral). Portanto, o custo unitário da mão-de-obra deve ser calculado de acordo com a proporção do número de trabalhadores próprios e trabalhadores locais.

2) Custos de material

O preço estimado do material deve ser formulado para os principais materiais consumidos em grandes quantidades e/ou que têm uma influência considerável no investimento do projecto, tais como aço, madeira, cimento, asfalto, aditivos, óleo, produtos explosivos, cabos e tubos condutores de corrente. Preço estimado do material = [preço original do material + despesas de embalagem + (despesas de transporte diversas x coeficiente de peso bruto)] x (1 + taxa de aprovisionamento e custo de armazenamento) + prémio de seguro de transporte - valor de reciclagem da embalagem, onde:

- 1) O preço original refere-se ao preço de transacção de mercado do grande fornecedor de materiais próximo, centro comercial de materiais, do preço de fábrica do fabricante seleccionado de acordo com os requisitos de concepção na área do projecto.
- 2) As despesas com embalagem devem ser calculadas de acordo com o tipo, especificação, custo de embalagem e amortização normal dos materiais de embalagem. Quando o preço original dos materiais não cobre as despesas de embalagem, mas os materiais que devem ser embalados durante o transporte e armazenagem devem ser incluídos nos custos de embalagem. O prémio do seguro de transporte refere-se ao prémio do seguro para materiais em transporte, que é calculado de acordo com os regulamentos relevantes da companhia de seguros ou pesquisa de mercado.
- 3) As despesas de transporte e diversas referem-se aos custos totais incorridos na movimentação de materiais do local de entrega designado para o depósito ou áreas de estoque equivalente, incluindo transporte, carga e descarga, despacho e outros custos incidentais.

- 4) O peso bruto dos materiais refere-se ao peso do transporte de materiais, incluindo o peso das embalagens. A relação entre o peso bruto e o peso líquido dos materiais é o coeficiente de peso bruto. O aprovisionamento de materiais e os custos de armazenamento referem-se a todos os custos incorridos durante o processo de aprovisionamento, fornecimento e armazenamento de materiais.
- 5) O valor de reciclagem de embalagens refere-se aos custos de reciclagem de embalagens, tais como sacos de cimento, estacas de carro, bobinas de cabos, etc.
- 6) O preço estimado dos outros materiais pode ser determinado fazendo referência ao preço real dos materiais de projectos hidroeléctricos semelhantes na mesma região.

3) Custos de maquinaria de construção

Refere-se aos custos de depreciação, manutenção e combustível de energia das máquinas de construção usadas na construção e instalação. Pode incluir as despesas básicas de depreciação, as despesas de reparação do equipamento, as despesas de instalação e desmontagem, as despesas de mão-de-obra de bordo e as despesas de combustível, onde:

- 1) As despesas básicas de depreciação referem-se às despesas de depreciação e amortização da recuperação do valor original das máquinas de construção dentro do período de utilização especificado.
- 2) As despesas de reparação de equipamento referem-se aos custos de reparação e substituição de equipamento e aos anexos de equipamento e ferramentas, materiais de lubrificação necessários para a manutenção diária, acessórios de limpeza e custos de armazenamento de máquinas incorridos para manter o funcionamento normal das máquinas de construção.
- 3) As despesas de instalação e desmontagem referem-se aos custos amortizados de instalação e desmontagem das máquinas de construção, teste de funcionamento, transferência no local e instalações auxiliares que entram e saem do local.
- 4) As despesas de mão-de-obra a bordo referem-se às despesas com o pessoal afecto ao funcionamento das máquinas de construção.
- 5) Os gastos com combustível referem-se aos custos de ar (ar comprimido), água, electricidade, óleo e carvão necessários para o funcionamento normal.

b) Outras despesas directas

Podem incluir custos adicionais de construção durante o inverno e estações de chuvas, custos adicionais de construção nocturna, custos adicionais de construção em áreas especiais, custos de amortização de instalações pequenas e temporárias, custos de medição de segurança e construção de civilizações, etc.

- 1) Os custos adicionais de construção durante o Inverno e as estações de chuvas referem-se aos custos adicionais necessários para garantir a qualidade da engenharia e a produção segura durante o Inverno e as estações de chuvas, incluindo os custos de processos de construção adicionais, a construção de instalações impermeáveis, de preservação do calor e de drenagem, o aumento do consumo de energia e combustível e o aumento dos custos devido à diminuição da eficiência da mão-de-obra e mecânica.
- 2) Os custos adicionais para a construção nocturna referem-se às taxas de subsídio para turnos nocturnos incorridos devido à construção durante a noite, amortização do equipamento de iluminação da construção no local da construção e estradas de construção, bem como custos de iluminação eléctrica.
- 3) Os custos adicionais de construção em áreas especiais referem-se ao aumento dos custos de construção em áreas especiais, tais como altitude elevada, florestas naturais, clima quente e tempestades de areia.
- 4) As despesas de amortização de instalações pequenas e temporárias referem-se às despesas de amortização de instalações pequenas e temporárias utilizadas nas áreas de trabalho durante a construção normal do projecto, incluindo a montagem e desmontagem de andaimes dispersos, nivelamento do local disperso, instalação e remoção de linhas de distribuição de ar, água e electricidade, drenagem da construção no local, manutenção de estradas de serviço, e montagem e desmontagem de salas de trabalho temporárias.
- 5) As despesas de medição de segurança e construção civil referem-se aos custos incorridos pelas empresas de construção na aquisição de dispositivos de protecção de segurança, na implementação de medidas de construção de segurança, na melhoria das condições de produção de segurança e no reforço da gestão da produção de segurança.
- 6) Outros custos incluem ferramentas de construção e taxas de uso de instrumentos, despesas de inspecção e teste, despesas de engenharia de posicionamento e repetição de testes (custos de medição e controlo de construção da rede), despesas de entrega e aceitação do projecto, despesas de limpeza na conclusão, custos de manutenção incorridos antes da entrega do projecto.

As taxas de utilização das ferramentas e instrumentos de construção referem-se aos custos de aprovisionamento, amortização e manutenção das ferramentas de produção necessárias, instrumentos de teste e inspecção que não estão incluídos no activo fixo, bem como as taxas de subvenção para o uso de ferramentas pertencentes aos trabalhadores, onde:

- 1) As despesas de teste e inspecção referem-se aos custos de identificação geral e inspecção de edifícios, materiais, componentes e instalações realizados por empresas de construção, de acordo com as normas relevantes, incluindo os custos dos materiais utilizados por laboratórios externos.

- 2) Outros custos directos serão calculados com base nos custos directos de engenharia e a taxa de cálculo será de 5% a 8%; a taxa será seleccionada de acordo com a complexidade do projecto de engenharia principal e das instalações temporárias.

6.2.2 Despesas indirectas

Refere-se às despesas administrativas do pessoal de gestão da empresa de construção civil que executa trabalhos de escritório, formação, viagens, protecção laboral, actividades de negócios estrangeiros, garantia de desempenho e autorizações de trabalho para pessoal estrangeiro.

6.2.3 Lucro

Refere-se ao lucro que será incluído nos custos de construção e instalação de acordo com as condições de mercado do projecto de construção de uma central de energia hidroeléctrica.

6.2.4 Impostos

Refere-se ao imposto profissional, imposto sobre o valor acrescentado ou outros custos relacionados que devem ser incluídos nos custos de construção e instalação, de acordo com a legislação fiscal nacional e as disposições relevantes.

6.3 Despesas de equipamento

Os custos de equipamento podem incluir o preço original do equipamento, despesas de transporte doméstico e prémio de seguro de transporte no país de fabrico do equipamento, despesas de transporte internacional e prémio de seguro, tarifas e outros custos, custos de transporte local e prémio de seguro, e custos de aprovisionamento e armazenamento. Se o equipamento for comprado directamente do mercado interno, são calculados apenas os custos de transporte local e o prémio do seguro, bem como os custos de aprovisionamento e armazenagem.

6.4 Formulação do custo unitário de construção e engenharia de instalação

O preço unitário do projecto de construção e instalação deve ser calculado utilizando o método do preço unitário global. O preço unitário do projecto de construção e instalação deve incluir os custos directos, os custos indirectos, os lucros e os impostos. Os custos directos, custos indirectos, lucros e impostos devem ser listados na tabela de estimativa unitária. O preço unitário dos trabalhos de construção e instalação deve ser calculado de acordo com os seguintes procedimentos:

a) Custos directos

Os custos directos básicos incluem custos de mão-de-obra, custos de material e custos de maquinaria.

Outros custos directos = custos directos de engenharia x outra taxa de custos directos.

- b) Custos indirectos = custos directos x taxa de custos indirectos
- c) Lucro = (custos directos + custos indirectos) x taxa de lucro
- d) Imposto = (custos directos + custos indirectos + lucro) x taxa de imposto
- e) Preço unitário do projecto de construção = custos directos + custos indirectos + lucro + impostos

7 Elaboração do orçamento de engenharia

7.1 Obras temporárias de construção

7.1.1 Desvio do rio

Isto deve ser calculado de acordo com a quantidade de trabalho de projecto multiplicada pelo preço unitário.

7.1.2 Transporte para construção

Isto deve ser calculado de acordo com a quantidade de trabalho de concepção multiplicada pelo preço unitário, e também pode ser formulado usando um índice de custo unitário escalonado, de acordo com o índice de custo na área do projecto ou dados reais relacionados.

7.1.3 Alimentação eléctrica para a construção

Isto pode ser calculado de acordo com a quantidade de trabalho de concepção multiplicada pelo preço unitário, e também pode ser formulado usando um índice de custo unitário escalonado, adoptando o índice de custo na área de concepção ou analisando os dados reais relacionados de acordo com o grau de tensão de concepção, comprimento de montagem de linha e os requisitos das instalações de distribuição de transformadores.

7.1.4 Casas para construção e gestão da construção

Os custos do concepção de nivelamento do local devem ser calculados de acordo com a quantidade de trabalho de concepção multiplicada pelo preço unitário. Os custos do armazém de construção e das instalações auxiliares de processamento devem ser calculados de acordo com a quantidade de trabalho de concepção multiplicada pelo índice de custo unitário. A área de construção de casas pode ser determinada pelo planeamento da construção. O índice de custo unitário de construção de edificios pode empregar o índice de custo de casas temporárias na região onde o projecto está localizado, ou ser determinado com base na análise de dados reais. O investimento no campo de trabalho e no campo de vida deve ser determinado pela quantidade de trabalho de concepção multiplicada pelo índice de custo unitário.

7.1.5 Outras obras temporárias de construção

As outras obras temporárias de construção devem ser calculadas de acordo com a taxa percentual do investimento em projectos de construção e instalação (excluindo outras obras temporárias de construção); deve ser adoptada uma taxa de 2% a 3%. Se houver um projecto com alto custo e grande quantidade de trabalho, deve ser indicado separadamente de acordo com as necessidades reais do projecto, e a taxa percentual mencionada acima deve ser reduzida em conformidade.

7.2 Projecto de construção

7.2.1 Projecto principal de construção

A construção da estrutura principal deve ser formulada de acordo com as quantidades de trabalho projectadas multiplicadas pelo preço unitário.

7.2.2 Projecto de transporte

Deve ser calculado de acordo com as quantidades de trabalho projectadas multiplicadas pelo preço unitário, ou formulado com o índice de custo unitário escalonado de acordo com o índice de custo na área do projecto ou dados reais relacionados.

7.2.3 Projecto de construção de habitação

7.2.3.1 O índice de custo unitário para casas permanentes deve ser determinado de acordo com o nível de custo de construção local correspondente.

7.2.3.2 As obras de construção de habitações ao ar livre devem geralmente ser calculadas como 15 a 20 por cento do investimento no projecto de construção de habitações.

7.2.4 Outras instalações

O custo das instalações de monitorização de segurança deve ser calculado de acordo com as informações de concepção. Se as informações de concepção não estiverem disponíveis, o custo deve ser calculado com base na percentagem do investimento na construção do projecto principal de construção de acordo com o tipo de barragem ou outro tipo de engenharia.

Barragem construída com materiais locais: 0,9% a 1,1%

Barragem de betão: 1,1% a 1,3%

Central de energia hidroeléctrica de desvio (estruturas de desvio): 1,1% a 1,3%

O investimento em linhas de transmissão, linhas de iluminação e linhas de comunicação deve ser calculado multiplicando as quantidades de trabalho projectadas pelo preço unitário, ou deve ser adoptado o índice de custo unitário escalonado.

Todos os outros itens devem ser analisados e calculados de acordo com os requisitos do projecto.

7.3 Equipamento electromecânico e projecto de instalação

7.3.1 Custo do equipamento

O custo do equipamento é composto principalmente pelos seguintes itens:

- a) O custo original do equipamento refere-se ao preço de fábrica ou à consulta feita pela unidade de concepção após análise e demonstração.
- b) Os custos de transporte doméstico e custos diversos de equipamentos no seu país de produção referem-se a todos os custos de transporte de equipamentos embarcados do fabricante para um porto doméstico, principalmente incluindo despesas de transporte, despesas de expedição de veículos, despesas de carga e descarga, despesas de embalagem, despesas de carregamento de nitrogénio para transformadores e outros possíveis custos incidentais.
- c) O prémio do seguro de transporte doméstico refere-se ao prémio do seguro decorrente do processo de transporte do equipamento. Os prémios de seguro de transporte do equipamento devem ser calculados com base na percentagem do preço original do equipamento, e a taxa de seguro deve ser calculada de acordo com as disposições das autoridades competentes.
- d) Os custos de transporte internacional referem-se a todos os custos de transporte incorridos pelo equipamento enviado do porto do fornecedor para o porto do projecto relevante.
- e) O prémio do seguro de transporte internacional refere-se às despesas de seguro decorrentes do transporte internacional do equipamento.
- f) As tarifas e outros custos referem-se à tarifa, imposto sobre o valor acrescentado, despesas financeiras bancárias, comissão de comércio externo, despesas de inspecção de mercadorias de importação e encargos portuários impostos à importação do equipamento.
- g) Os custos de transporte locais e diversos referem-se a todos os custos de transporte do equipamento enviado do porto doméstico (ou do fabricante) para o local do projecto.
- h) O prémio do seguro de transporte local refere-se às despesas de seguro do equipamento no processo de transporte, que devem ser calculadas de acordo com a pesquisa de mercado.
- i) As despesas de aprovisionamento e armazenamento referem-se a todos os custos decorrentes do aprovisionamento e armazenamento do equipamento, incluindo principalmente despesas de aprovisionamento, despesas de armazenamento, despesas de armazenamento no local, custos de depreciação de activos fixos diversos, custos de medidas de segurança técnica e custos de inspecção e testes do equipamento.

j) Outras considerações:

- 1) Devido à base económica deficiente de muitos países onde os projectos de PCH são realizados, deve também ser dada atenção a facto do porto relevante no país ter capacidade suficiente de carga e descarga, se é necessária maquinaria adicional de elevação e se a infraestrutura rodoviária do país cumpre os requisitos para o transporte de grandes equipamentos.
- 2) Os custos de montagem e processamento dos componentes do quadro principal, após serem transportados para o local, devem ser incluídos no preço original do equipamento. Se for necessário montar um estaleiro de construção, o seu custo de construção também deve ser incluído no preço original do equipamento.
- 3) Se o equipamento for adquirido directamente do mercado interno, só é necessário calcular o prémio do transporte e seguro local, e as despesas de aprovisionamento e armazenagem.

7.3.2 Despesas do projecto de instalação

O investimento em projectos de instalação deve ser calculado multiplicando a quantidade do equipamento pelo preço unitário da instalação.

7.4 Estrutura e instalação hidromecânica

O método de formulação é o mesmo que no ponto 7.3.

7.5 Custos diversos

Os custos diversos são compostos principalmente pelos seguintes itens:

- a) As despesas de gestão de construção referem-se às despesas de gestão necessárias para todo o processo, desde a preparação do projecto até a aceitação da conclusão, a fim de levar a cabo um projecto de construção normal. Podem incluir a inspecção preliminar do projecto, forma de organização da construção, aquisição de equipamentos e equipamentos de gestão, salários e benefícios do pessoal de gestão, e outros custos de gestão. Os custos de construção determinados em consenso com as partes interessadas (incluindo moradores e comunidades locais) podem ser incluídos nas despesas de gestão da construção. São incluídos na estimativa de custos com base nos custos reais incorridos, e podem também ser calculados como 2 a 3% do investimento coberto pelos pontos 7.1 a 7.4, se não houver informação relevante.
- b) As despesas de pesquisa científica e experimentação referem-se aos custos necessários para realizar as pesquisas e testes científicos necessários durante o processo de construção para resolver problemas técnicos associados ao projecto. Está incluído na estimativa de custos com base nos custos reais incorridos, e pode ser calculado como 0,5% do investimento em construção e instalação abrangido pelos pontos 7.1 a 7.4, se não houver informação relevante.

- c) As despesas de concepção incluem os custos do fornecimento de esquemas, estudo de pré-viabilidade e estimativa de custos, estudo de viabilidade e estimativa de custos, diagramas de concepção detalhados e quantitativos, apresentação técnica, tratamento de problemas de concepção durante a construção, preparação de diagramas como criados e outros serviços, bem como os custos de revisão externa de concepção e custos de viagem para o pessoal do projecto. Deve ser incluída na estimativa de custos com base nos custos reais ou por referência a projectos semelhantes.
- d) As despesas de investigação de engenharia referem-se aos custos de exploração e levantamento geológico de engenharia e mapeamento, que devem ser incluídos na estimativa de custos com base nos custos reais ou com referência a projectos similares.
- e) As despesas de supervisão de construção incluem os custos do serviço completo de supervisão e controlo da qualidade, segurança, progresso e custo das partes do projecto sob supervisão directa, bem como os custos dos engenheiros de supervisão de construção no local, que são incluídos na estimativa de custos, com base nos custos reais ou com referência a projectos similares.
- f) Os custos de consultoria económica e técnica referem-se aos custos incorridos com a contratação de instituições qualificadas ou com a contratação de especialistas para realizar consultas, revisões e avaliações sobre a tecnologia, economia e direito do projecto especial, tais como a segurança, confiabilidade, avanço e economia da construção do projecto, de acordo com os objetivos de gestão do projecto. Deve incluir consultas especiais sobre levantamentos e resultados de concepção, avaliação técnica e de segurança de engenharia, exame especial de alterações de construção e concepção, avaliação especial de problemas de qualidade durante o período de construção e garantia, testes e avaliação de segurança do trabalho e higiene industrial, contas finais de conclusão e relatórios de avaliação pós-projecto, e outros custos de consultoria.
- g) O prémio do seguro do projecto refere-se ao prémio do seguro para a construção, equipamento e obras de instalação durante o período de construção, a fim de obter uma compensação económica pelos prejuízos causados por catástrofes naturais, tais como incêndios, inundações e acidentes. Deve ser incluída na estimativa de custos com base nos custos reais incorridos, e pode ser calculada como 0,5% do investimento abrangidos pelos pontos 7.1 a 7.4, caso não exista informação relevante.
- h) A taxa de medidas anti-terroristas refere-se às despesas com pessoal de segurança e instalações de segurança concebidas para garantir a segurança pessoal e patrimonial do pessoal de engenharia, técnico e de gestão, dependendo dos requisitos nacionais de segurança.

7.6 Fundos de reserva e juros de financiamento durante o período de construção

7.6.1 Fundos de reserva

a) Fundo de reserva básico

O fundo de reserva de base cobre principalmente o aumento do investimento em alterações de concepção e o ajustamento das normas técnicas relevantes durante a construção, bem como as perdas causadas por catástrofes naturais gerais e os custos das medidas adoptadas para a prevenção de catástrofes naturais. Pode ser calculado como 5 a 10 por cento do investimento total do projecto abrangido pelos pontos 7.1 a 7.4.

b) Fundo de reserva para diferenças de preço

O fundo de reserva para diferenças de preços cobre principalmente o aumento do investimento durante o processo de construção devido ao aumento dos salários da mão-de-obra, dos preços de materiais e equipamentos e ao ajustamento dos padrões de despesa. Dependendo do período de construção, o investimento estático (incluindo os fundos de reserva básicos) deve ser tomado como base de cálculo e calculado com as seguintes fórmulas.

- 1) Quando os índices de custo anual são iguais, o fundo de reserva para a diferença de custo anual é calculado através da seguinte fórmula:

$$E_i = F_i [(1 + p)^{i-1} - 1] \dots\dots\dots (1)$$

- 2) Quando os índices de custo anual são diferentes, o fundo de reserva para diferença de custo anual é calculado pela seguinte fórmula:

$$E_i = F_i [(1 + p_2) (1 + p_4) \dots (1 + p_i) - 1] \dots\dots\dots (2)$$

- 3) O fundo de reserva para diferenças de preço é a soma dos fundos de reserva anuais para diferenças de custo:

$$E = \sum_{i=1}^N E_i \dots\dots\dots (3)$$

onde

E é o fundo de reserva para as diferenças de custo;

E_i é o fundo de reserva para a diferença de custo no *i*-ésimo ano;

N é o período de construção;

i são os anos de construção;

F_i é o investimento anual no ano i (incluindo o fundo de reserva básico);

p é o índice de preços médios (aplicável aos mesmos índices de preços anuais);

p_i é o índice de preços no ano i (aplicável a diferentes índices de preços anuais).

O fundo de reserva para a diferença de custos será calculado a partir do ano seguinte do ano do nível de custos adoptado para formular orçamentos.

7.6.2 Juros de financiamento durante o período de construção

Deve ser calculado com base na soma do investimento anual, do fundo de reserva básico e do fundo de reserva para as diferenças de preço abrangidas pelos pontos 7.1 a 7.4, de acordo com o período razoável de construção e as políticas financeiras e o sistema de capital.

Fórmula de estimativa:

$$S = \sum_{n=1}^N \left[\left(\sum_{m=1}^n F_m b_m - \frac{1}{2} F_n b_n \right) + \sum_{m=0}^{n-1} S_m \right] i \quad \dots\dots\dots (4)$$

onde

S são os juros de financiamento durante o período de construção;

N é o período de construção razoável;

n são os anos de construção;

m são os anos de pagamento de juros;

F_n, F_m é o investimento do n^o e m^o na tabela de fluxo de capital durante o período de construção;

b_n, b_m é a proporção do valor do financiamento para cada ano de construção investido no mesmo ano;

i é a taxa de juros de financiamento durante o período de construção;

S_m é o montante de reembolso de juros no ano.

Outros custos financeiros, tais como comissão, comissão de compromisso, taxa administrativa e prémio de seguro de crédito incorridos através do financiamento da dívida devem ser analisados e calculados de acordo com as provisões relevantes e devem ser incluídos no financiamento dos juros durante o período de construção.

8 Composição dos documentos de estimativa de custos

8.1 Instruções de preparação

8.1.1 O perfil do projecto deve incluir:

- a) O sistema fluvial onde o projecto está localizado, local da construção, acessibilidade, escala do projecto, benefício do projecto, disposição do projecto, quantidades de trabalho das estruturas principais, consumo de material principal, período total de construção e cronograma de geração de energia da primeira unidade (lote).
- b) O perfil do projecto deve explicar as fontes do investimento para a construção do projecto e a proporção do investimento.
- c) O perfil deve explicar o investimento total e o investimento estático do projecto, fundo de reserva para diferenças de custo, juros de financiamento durante o período de construção, investimento por kW, investimento por unidade de electricidade, e o investimento total e o investimento estático quando a primeira unidade (lote) inicia a geração de energia.

8.1.2 O princípio e a base da preparação devem incluir:

- a) As leis e regulamentos nacionais e regionais relevantes adoptados na preparação da estimativa de custos;
- b) Os regulamentos, normas e provisões relevantes utilizados na preparação da estimativa de custos;
- c) O ano do nível de preços para a preparação da estimativa de custos;
- d) Documentos de concepção e diagramas;
- e) Outras disposições relevantes.

8.1.3 O preço básico deve incluir:

- a) Custos unitários estimados de mão-de-obra, o custo estimado dos principais materiais e os custos unitários básicos de electricidade e água utilizados na construção;
- b) Preços dos principais equipamentos;
- c) Padrões de cálculo de despesas.

8.1.4 Outras considerações devem ser listadas na preparação da estimativa de custos.

8.1.5 Quadro resumo dos principais índices técnicos e económicos:

Os principais índices técnicos e económicos do projecto devem ser indicados nesta tabela.

8.2 Tabela de estimativa de custos do projecto

A tabela de estimativa de custos do projecto deve incluir a tabela de estimativa de custos gerais, a tabela de estimativa de custos temporários de obras de construção, a tabela de estimativa de custos do projecto de construção, a tabela de estimativa de custos do equipamento e do projecto de instalação, a tabela de estimativa de custos de despesas diversas, a tabela de resumo do investimento anual e a tabela de resumo dos principais índices técnicos e económicos. Consulte o formulário das tabelas e requisitos no Apêndice B.

9 Preparação da estimativa de investimento para a parte da construção

9.1 Método de preparação e normas de cálculo

9.1.1 Custo unitário básico

A preparação do custo unitário básico deve ser igual à utilizada na estimativa orçamental.

9.1.2 Custo unitário dos projectos de construção e instalação

O método de preparação do custo unitário dos projectos de construção e instalação será igual ao utilizado na estimativa orçamental.

9.1.3 Elaboração de estimativas de projectos da subunidade

A estimativa de projectos de subunidades pode ser dividida em três partes, nomeadamente os projectos de construção temporária, o projecto de construção e o projecto de equipamento electromecânico e de instalação. O método de preparação deve cumprir os seguintes requisitos:

- a) Para projectos de construção temporários, o método de preparação e os padrões de cálculo são essencialmente iguais aos utilizados na estimativa de custos.
- b) Para projectos de construção, a preparação da estimativa de investimento para as principais obras de construção, engenharia de transportes e construção de edifícios deve ser basicamente igual à estimativa de custos. Outros projectos podem ser estimados em 2% a 4% do investimento nas principais obras de construção, dependendo da natureza e escala específicas do projecto.

- c) Para equipamentos electromecânicos e instalação, o método de preparação da estimativa dos principais equipamentos electromecânicos e obras de instalação deve ser igual à estimativa de custos. Os custos de equipamento e instalação de outros equipamentos electromecânicos podem ser calculados de acordo com a percentagem do custo do equipamento electromecânico principal ou índice de quilowatts unitários. Os principais equipamentos electromecânicos incluem turbinas e equipamentos auxiliares, geradores e equipamentos auxiliares, válvulas principais, equipamentos de elevação, disjuntores de gerador, barras condutoras, transformador principal e equipamentos eléctricos de alta tensão (que inclui disjuntores de alta tensão, equipamentos eléctricos combinados de alta tensão e cabos de energia de alta tensão). Outros equipamentos electromecânicos podem incluir equipamentos auxiliares hidráulicos, equipamentos eléctricos, equipamentos de controlo e protecção, equipamentos de comunicações, equipamentos de ventilação e aquecimento, equipamentos de reparação mecânica, outros equipamentos de subestações, elevadores, equipamentos de alimentação na área da barragem, equipamentos de abastecimento e drenagem de água e equipamentos de aquecimento nas áreas da central e da barragem, equipamentos de telemetria hidrológica permanente, equipamentos de monitorização permanente de segurança, equipamentos de segurança do trabalho e higiene industrial, equipamentos de combate a incêndios, equipamentos de transporte, ligação à massa da central, etc.
- d) Para a estrutura hidromecânica e obras de instalação, o método de preparação e as normas de cálculo devem ser essencialmente iguais aos utilizados na estimativa de custos.
- e) Para despesas diversas, o método de preparação e as normas de cálculo devem ser essencialmente iguais aos utilizados na estimativa de custos.

9.2 Fundos de reserva e juros de financiamento durante o período de construção

Os requisitos para o cálculo dos fundos de reserva e juros de financiamento durante o período de construção são os seguintes:

- a) Fundos de reserva básica: uma taxa de 10% a 15% pode ser usada, com consideração de diferentes profundidades de projecto.
- b) Fundo de reserva para diferenças de custo: o método de cálculo é igual ao utilizado para a estimativa de custos.
- c) Juros de financiamento durante o período de construção: o método de cálculo aqui é igual ao utilizado para a estimativa de custos.

9.3 Composição dos documentos de estimativa de investimento

Os documentos de estimativa de investimento são compostos pelas instruções de preparação e pela tabela de estimativa de investimento. A forma e o conteúdo da tabela são essencialmente iguais aos utilizados na estimativa de custos.

NOTA: A estimativa de investimento do projecto deve ser preparada para tomar uma decisão informada para o desenvolvimento do projecto nas fases iniciais do projecto. A estimativa de investimento é essencialmente a mesma que preparar a estimativa de custos em termos de conteúdo, divisão do projecto e composição das despesas.

No entanto, devido aos diferentes níveis de detalhe nestes dois tipos de estimativas, os métodos de preparação e os padrões de estimativa para cada um deles são diferentes. A estimativa de investimento deve, portanto, simplificar, fundir e ajustar parte do conteúdo utilizado para a elaboração da estimativa de custos.

Apêndice A
(Normativo)
Divisão do projecto na parte de construção

Tabela A.1 Item 1 — Projecto de construção temporário

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
I	Projecto de desvio			
1		Projecto de canal de desvio aberto		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunita	* /m ³
			Parafuso de ancoragem (viga)	*/cada
			Cabo de âncora	*/cada
			Furo de gunita perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t,m,m ²)
			Gabião reforçado	* /m ³
			Geomembrana composta	* /m ²
2		Túnel de desvio		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Bloqueio de betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunita	* /m ³
			Parafuso de ancoragem (viga)	*/cada
			Cabo de âncora	*/cada
			Furo de gunita perfurada	* /m

Tabela A.1 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Cordão de água	* /m
			Outros	
3		Túnel de fundo de desvio		
4		Projecto de ensecadeira de terra-enrocamento		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de açude	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			À prova de infiltração	
			Remoção de corpo de açude	* / m ³
			Encerramento	
			Outros	
5		Projecto de ensecadeira de betão		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			À prova de infiltração	
			Remoção de corpo de açude	* /m ³
			Outros	
6		Abastecimento temporário de água a jusante durante o período de represamento		
7		Estrutura e instalação hidromecânica		
II	Projecto de transporte para construção			
1		Estrada		* /km
2		Ferrovia		* /km

Tabela A.1 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
3		Ponte		*/m
4		Galeria de acesso de construção		
			Escavação de terra	*/m ³
			Escavação de rochas	*/m ³
			Betão	*/m ³
			Betão de bloqueio	*/m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	*/kg
			Gunite	*/m ³
			Parafuso de ancoragem (viga)	*/cada
			Cabo de âncora	*/cada
			Furo de gunite perfurada	*/m
			Gunitagem	*/(t.m.m ²)
			Outros	
5		Teleférico		*/m
6		Forma de elevação de taludes		*/m
7		Reforço de pontes e bueiros e estradas		*/km
8		Estação de transferência ferroviária		*/Item
9		Hidrovia		*/Item
10		Manutenção e gestão de instalações		*/Item
III	Projecto de abastecimento de energia eléctrica para a construção			
		Linhas de alimentação de alta tensão		*/km
		Subestação		*/cada
IV	Casas para construção e gestão da construção			
		Nivelamento do local		*/m ²
		Armazém de construção geral		*/m ²
		Armazenamento de explosivos		*/Item

Tabela A.1 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
		Depósito de petróleo		* /Item
		Fábrica de processamento auxiliar		* /m ²
		Campo de trabalho e alojamentos		* /m ²
		Projecto ao ar livre		* /Item
		Manutenção e gestão de instalações		* /Item
V	Outro projecto temporário de construção			

NOTA *** indica a unidade monetária

Tabela A.2 Item 2 - Obras de construção civil

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
I	Estruturas de retenção de água (represamento)			
1		Barragem de betão (comporta)		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunita	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Valas de muros corta-águas	* /m ²
			Betão de muros corta-águas	* /m ³
			Furo de gunita perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Tubo de orifício de gunitagem	* /m

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Furo de drenagem	* /m
			Revestimento de chapas de aço	* /kg
			Sala do guincho	* /m ²
			Medidas de controlo de temperatura	* /m ³ (betão)
			Estrutura de detalhe	* /m ³
2		Barragem da terra (rocha)		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Preenchimento de terra	* /m ³
			Enchimento de cascalho-areia	* /m ³
			Enchimento de terra das paredes inclinadas (núcleo)	* /m ³
			Material filtrante e enchimento de material graduado	* /m ³
			Enchimento de rocha da barragem	* /m ³
			Enchimento de cobertura protectora	* /m ³
			Geomembrana	* /m ²
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão asfáltico	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Cordão de água	* /m
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Valas de muros corta-águas	* /m ²
			Betão de muros corta-águas	* /m ³
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Estrutura de detalhe	* /m ³
3		Projecto de impermeabilização das margens do reservatório		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Valas de muros corta-águas	* /m ²
			Betão de muros corta-águas	* /m ³
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Tubo de orifício de gunitagem	* /m
			Furo de drenagem	* /m
II	Estruturas de drenagem e dissipação de energia			
1		Descarregador de cheia		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* / (t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Revestimento de chapas de aço	* /kg
			Medidas de controlo de temperatura	* /m ³ (Betão)
			Estrutura de detalhe	* / m ³
2		Túnel de descarga de cheias		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunita	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* / (t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Revestimento de chapas de aço	* /kg
			Estrutura de detalhe	* /m ³
3		Saída de decapagem (túnel)		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunita	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* / (t.m.m ²)

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* /m ³
4		Projecto de furo de libertação (túnel)		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* / m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* /m ³
5		Bacia de dissipação, açude auxiliar e bacia de amortecimento		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* / m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Revestimento de chapas de aço	* /kg
			Estrutura de detalhe	* /m ³
III	Estruturas condutoras de água			
1		Canal de desvio aberto		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* / m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	*/cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* /m ³
2		Projecto de entrada (admissão)		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Estrutura de detalhe	* /m ³
3		Túnel de desvio	Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* / m ³
4		Veio de compensação (câmara)	Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Gunitagem	* /m ²
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* /m ³
5		Câmara de carga		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Betão	* /m ³

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* /m ³
6		Conduta forçada		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* / m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Estrutura de detalhe	* /m ³
7		Túnel de águas a jusante		Consulte a série de engenharia de túneis de desvio
8		Chaminé de equilíbrio de águas a jusante (veio)		Consulte a série de veios (câmaras) de compensação
9		Obras de fuga		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Estrutura de detalhe	* /m ³
10		Saída de águas a jusante		Consultar os itens indicados do projecto de entrada (admissão)
IV	Estruturas de geração (represamento)			
1		Casa das máquinas de superfície		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Medidas de controlo de temperatura	* /m ³ (betão)
			Decoração da estrutura	* /m ²
			Estrutura de detalhe	* /m ³
V	Estruturas da subestação			

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
1		Subestação de superfície		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de tijolo	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Decoração da estrutura	* /m ²
			Estrutura de detalhe	* /m ³
VI	Trabalhos na cabeça do canal de irrigação			
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Furo de drenagem	* /m
			Estrutura de detalhe	* /m ³
VII	Protecção de taludes (perto da barragem)			
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Fabrico e colocação de reforços	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Furo de drenagem	* /m
			Outros	
VIII	Projectos de transporte			
1		Estradas		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Enchimento de terra-enrocamento	* /m ³
			Alvenaria de pedra	* /m ³
			Betão	* /m ³
			Gunite	* / m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	* /cada
			Malha protectora	* /m ²
			Outros	
2		Ferrovia		* /km
3		Ponte		* /m
4		Túnel de acesso (incluindo o túnel de acesso à fábrica)		
			Escavação de terra	* /m ³
			Escavação de rochas	* /m ³
			Betão	* /m ³

Tabela A.2 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Fabrico e colocação de barras de reforço	* /kg
			Gunite	* /m ³
			Barras de reforço de arame metálico	* /kg
			Parafuso de ancoragem (viga)	* /cada
			Cabo de âncora	*/cada
			Furo de gunite perfurada	* /m
			Gunitagem	* /(t.m.m ²)
			Estrutura de detalhe	* /m ³
5		Hidrovia		* /Item
IX	Projecto de construção das casas			
		Nivelamento do local		* /Item
		Fábrica auxiliar		* /m ²
		Armazém		* /m ²
		Escritórios		* /m ²
		Apartamento de serviço e instalações auxiliares		* /m ²
		Projectos ao ar livre		%
X	Outros projectos de construção			
		Instalações de monitorização de segurança		
		Linha eléctrica		* /km
		Linha de iluminação		* /km
		Linha de comunicação		* /km
		Instalações de segurança do trabalho e higiene industrial		
		Instalações de monitorização do nível de água e dos sedimentos		
		Sistema de monitorização automática do regime de água		
		Outros		
NOTA *** indica a unidade monetária				

Tabela A.3 Item 3-Equipamento eletromecânico e projecto de instalação

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
1	Projecto de instalação e de equipamento de geração			
1		Equipamento e instalação de turbinas		
			Turbina	* /Unidade
			Regulador	* /Unidade
			Dispositivo de pressão de óleo	* /Conjunto
			Elemento de automatização	* /Conjunto
			Óleo de turbina	* /kg
2		Equipamento e instalação de geradores		
			Gerador	* /Unidade
			Sistema de excitação	* /Conjunto
			Elemento de automatização	* /Conjunto
3		Equipamento e instalação de válvulas principais		
			Válvula borboleta	* /Unidade
			Válvula esférica	* /Unidade
			Dispositivo de pressão de óleo	* /Conjunto
4		Equipamento de elevação e instalação		
			Ponte-guindaste	* /Unidade
			Viga de equilíbrio	* /kg (Par)
			Carril	* /Par 10 m
			Bloqueador de carris	* /kg
			Condutor de carrinho	* /Três fases 10 m
5		Equipamento auxiliar e instalação de máquinas hidráulicas		
			Sistema de óleo	
			Sistema de ar comprimido	
			Sistema de água	
			Sistema de medição hidráulica	
			Tubagem (tubos, acessórios e válvulas)	* /kg

Tabela A.3 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
6		Equipamento eléctrico e instalação		
			Dispositivo de tensão de geração de energia	
			Dispositivo de arranque de frequência variável	
			Tubo condutor de corrente	* /Fase única 100 m
			Sistema de fornecimento de energia para serviço da central	
			Equipamento de teste	
			Cabo de transmissão de energia	* /km
			Tabuleiro de cabos (cabo e tubos condutores de corrente)	* /kg
			Outros	
7		Equipamento e instalação de protecção de controlo		
			Sistema de monitorização computadorizado	
			Sistema de protecção	
			Sistema de vídeo industrial	
			Sistema de corrente contínua	
			Cabo de controlo e protecção	* / km
			Outros	
8		Equipamento de comunicação e instalação		
			Comunicação via satélite	
			Comunicação por fibra óptica	
			Comunicação por microondas	
			Comunicação por onda portadora	
			Comunicação móvel	

Tabela A.3 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
			Comunicação de entrega da produção	
			Comunicação de gestão da produção	
II	Equipamento e instalação da subestação			
1		Equipamento e instalação do transformador principal		
			Transformador	* /Unidade
			Carril	* /Par 10 m
			Bloqueador de carris	* /kg
2		Instalação do equipamento eléctrico de alta tensão		
			Disjuntor do circuito de alta tensão	* /Unidade
			Transformador de corrente	* /Unidade
			Transformador de tensão	* /Unidade
			Interruptor de isolamento	* /Unidade
			Pára-raios	* /Unidade
			Equipamento eléctrico combinado de alta tensão	* /Intervalo
			Cabo de alimentação de alta tensão	* /Trifásico 100 m
			Fabrico e instalação da cabeça do cabo de alta tensão	* /Conjunto trifásico
3		Ligação de cabos primários e outros trabalhos de instalação		
III	Equipamento de monitorização de segurança e projecto de instalação			
IV	Equipamento de telemetria hidrológica e projecto de instalação			
V	Equipamento de combate a incêndios e projecto de instalação			

Tabela A.3 (continuação)

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
VI	Projecto de instalação e equipamento de segurança no trabalho e higiene industrial			
VII	Outros equipamentos e projecto de instalação			
1		Equipamento e instalação de elevadores		
2		Equipamento de alimentação na área da barragem e instalação		
			Transformador	* /Unidade
			Dispositivo de distribuição de energia	
3		Equipamento de abastecimento e drenagem de água na área da fábrica e da barragem e instalação		
4		Equipamento de aquecimento na área da fábrica e da barragem e instalação		
5		Ventilação e instalação de equipamento de aquecimento e ventilação		
6		Instalação e equipamento de reparação de máquinas		
7		Equipamento de trânsito		* /Veículo (Unidade)
8		Ligação à massa da central		* /kg
9		Outros		* /Item
NOTA " * " indica a unidade monetária				

Tabela A.4 Item 4 - Equipamento hidromecânico e projecto de instalação

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
I	Estruturas de retenção de água (represamento)			
1		Comportas e instalação		
			Comporta com travessa simples	* /kg
			Comporta em arco	* /kg
			Peças integradas	* /kg
			Pesos da comporta	* /kg
2		Equipamento e instalação do guincho		
			Guincho	* /Unidade
			Guindaste de pórtico	* /Unidade
			Guincho de pressão de óleo	* /Unidade
			Carril	* /Par 10 m
			Bloqueador de carris	* /kg
3		Equipamento e instalação de retenção do lixo		
			Suporte do lixo	* /kg
			Removedor de lixo (limpador)	* /kg (Conjunto)
II	Estruturas de drenagem e dissipação de energia			
1		Comportas e instalação		
2		Equipamento e instalação do guincho		
3		Equipamento e instalação de retenção do lixo		
III	Sistema condutor de água			
1		Comportas e instalação		
2		Equipamento e instalação do guincho		
3		Equipamento e instalação de retenção do lixo		
4		Fabrico e instalação de tubos de aço (conduta forçada)		
IV	Estruturas da subestação de distribuição			
		Estrutura de aço		* /kg
V	Estruturas à cabeça do canal de irrigação			
1		Comportas e instalação		
2		Equipamento e instalação do guincho		
NOTA " * " indica a unidade monetária				

Tabela A.5 Item 5 - Custos diversos

Nº	Projecto de nível 1	Projecto de nível 2	Projecto de nível 3	Índice técnico e económico
1	Despesas de gestão da construção			
2	Despesas de testes da construção			
3	Despesas de concepção			
4	Despesas com levantamento de engenharia			
5	Despesas de supervisão da construção			
6	Despesas de consulta económica e técnica			
7	Prémio de seguro do projecto			
8	Despesas de medidas de da construção			
NOTA 1	Na divisão do projecto, três níveis — Nível 1, Nível 2 e Nível 3 — são concluídos para cada item; estes podem ser adaptados aos requisitos do projecto, mas os itens de Nível 1 e Nível 2 não devem ser fundidos. Os itens não especificados na tabela podem ser apresentados, dependendo das necessidades reais do projecto.			
NOTA 2	Apenas subitens representativos são apresentados nos itens de Nível 3. Quando a estimativa orçamental for elaborada, os seguintes itens devem ser subdivididos conforme necessário:			
	<ul style="list-style-type: none"> ① Escavação aberta e subterrânea, escavação de terra e escavação de areia e cascalho devem ser apresentadas separadamente sob escavação de terra. ② A escavação aberta e subterrânea, assim como a escavação de galerias de acesso, veios inclinados e veios verticais devem ser apresentadas separadamente sob a escavação de rochas. ③ O enchimento de terra e o enchimento de rocha devem ser apresentados, respectivamente, sob enchimento de terra-enrocamento. ④ Devem ser apresentadas diferentes posições de construção, diferentes níveis de resistência e diferentes graus das obras de betão, respectivamente. ⑤ Alvenaria de pedra seca, alvenaria de pedra cimentada, pedra de bloco de gaiola de arame (reforço) e enrocamento devem ser apresentadas, respectivamente, sob alvenaria de pedra. ⑥ A gunitagem de furos deve ser apresentada separadamente de acordo com as finalidades e as diferentes máquinas de perfuração utilizadas. ⑦ Os projectos de gunitagem devem ser apresentados de acordo com os diferentes tipos de gunitagem, tais como gunitagem de contacto, gunitagem de consolidação, gunitagem de cortinas e gunitagem de aterro. ⑧ Os trabalhos de suporte de parafusos de gunitagem, gunitagem de fibra de aço e gunitagem lisa, parafuso de ancoragem e cabo de ancoragem, bem como quaisquer especificações diferentes entre eles, devem ser apresentados separadamente. ⑨ Os equipamentos e instalações eletromecânicas, bem como as estruturas e instalações hidromecânicas, devem ser apresentados um a um, de acordo com a lista de equipamentos exigida pelo projecto e os requisitos de divisão do item. ⑩ Tubos de aço em geral, tubos de derivação e diferentes diâmetros e espessuras de tubos devem ser apresentados separadamente para fabrico e instalação de tubos de aço. 			
NOTA 3	A composição de cada parte da subestação ecológica deve ser incluída nos itens correspondentes do projecto principal, de acordo com seus atributos.			
NOTA 4	" * " indica a unidade monetária			

**Apêndice B
(Normativo)**

Tabela de estimativa de custos do projecto

Tabela B.1 Tabela de estimativa de custos totais

Unidade: *

Nº	Descrição do projecto ou despesa	Despesas de construção e instalação	Despesas de aprovisionamento de equipamentos	Despesas da construção	Total
I	Investimento na parte da construção				
1	Obras temporárias de construção				
2	Construção				
3	Equipamentos eletromecânicos e instalação				
4	Equipamento hidromecânico e instalação				
5	Despesas diversas				
	Investimento total: Item 1 a Item 5				
	Fundo de reserva básico				
	Investimento de capital total				
II	Parte de protecção social e ambiental				
	Investimento em protecção social e ambiental				
	Fundo de reserva básico				
	Investimento de capital total				
III	Investimento total em engenharia (Total de I e II)				
	Investimento de capital total				
	Fundo de reserva para diferenças de preço				
	Juros de financiamento durante o período de construção				
	Investimento total				

NOTA " * " indica a unidade monetária

**Tabela B.2 Tabela de estimativa de custos do projecto de construção temporária
(ou obras de construção civil)**

Unidade; *

Nº	Descrição do projecto ou despesa	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Total

NOTA 1 Os itens de nível III são apresentados nesta tabela de acordo com a divisão do projecto, e esta tabela é aplicável a projectos temporários de construção e obras de construção civil.

NOTA 2 " * " indica a unidade monetária

Tabela B.3 Tabela de estimativa de custos para equipamentos e projectos de instalação

Unidade: *

Nº	Descrição e especificação	Unidade	Quantidade	Preço unitário		Total	
				Equipamento	Instalação	Equipamento	Instalação

NOTA 1 Os itens de nível III são apresentados nesta tabela de acordo com a divisão do projecto e esta tabela é aplicável a equipamentos eletromecânicos e de instalação, bem como a equipamentos hidromecânicos e projectos de instalação.

NOTA 2 " * " indica a unidade monetária

Tabela B.4 Tabela de cálculo de custos para despesas diversas

Unidade: *

Nº	Descrição do projecto ou despesa	Fórmula de estimativa	Valor

NOTA " * " indica a unidade monetária

Tabela B.6 Tabela de resumo do investimento anual

Unidade: *

Nº	Descrição do projecto ou despesa	Total	Período de construção (ano)			
			1	2	3	
I	Investimento na parte de construção					
1	Obras temporárias de construção					
2	Projecto de construção civil					
3	Equipamento e instalação electromecânica					
4	Estrutura e instalação hidromecânica					
5	Despesas diversas					
	Investimento total: total dos itens 1 a 5					
	Fundo de reserva básico					
	Investimento de capital total					
II	Parte de protecção social e ambiental					
	Investimento na protecção ambiental					
	Fundo de reserva básico					
	Investimento de capital total					
III	Investimento total do projecto (total de I e II)					
	Investimento de capital total					

NOTA *** indica a unidade monetária

Tabela B.7 Tabela dos principais índices económicos e técnicos

Sistema fluvial			Estação de energia	Tipo		
Local de construção				Tamanho da casa das máquinas (comprimento x largura x altura)		m x m x m
Criados				Modelo da turbina		
Proprietário do projecto				Capacidade instalada (capacidade unitária x conjunto)		kW
Reservatório	Nível normal das águas	m		Produção garantida		kW
	Capacidade total das águas	m ³		Produção anual		kW · h
	Capacidade real	m ³		Utilização anual de horas		h
	Terra submersa cultivada	Hectare		Investimento em engenharia de construção		*
	Repovoamento dos residentes	Pessoa		Engenharia de construção por unidade índice kW		* /kW
	Custo de repovoamento	*		Investimento em equipamentos de geração de energia		x-
	Índice de unidades	* /Pessoa	Equipamento de geração de energia por unidade índice de kW		* /kW	
Açude do rio (Comporta)	Tipo		Quantidades de engenharia de construção principal	Escavação	Escavação de terra-rocha aberta	m ³
	A altura máxima da barragem / comprimento do coroamento da barragem	m			Escavação de rochas em túnel	m ³
	Volume da barragem	m ³		Enchimento	Terra e rocha	m ³
	Investimento	*			Betão	m ³
	Índice de unidades	* /m ³		Cimento		t
Túnel de desvio	Tipo		Quantidade dos principais materiais utilizados	Barras de reforço e aço		t
	Diâmetro	m		Madeira		m ³
	Comprimento/Número			Cinzas volantes		t
	Investimento	*		Explosivos		t
	Índice de unidades	* /m		Material combustível		t
Investimento total estático na engenharia		*	Número total de pessoal	Pessoal durante o período de pico		Pessoa
Investimento total do projecto		*		Média		Pessoa
Investimento de capital na unidade kW		*		Total de horas de trabalho		Trabalho trabalho

Tabela B.7 (continuação)

Investimento da produção anual unitária	*	Progresso total da construção	Período de preparação do projecto	Mês
Investimento de capital na primeira unidade de gerador de turbina para geração de energia	*		Período de preparação da construção	Mês
Investimento total na primeira unidade de gerador de turbina para geração de energia	*		Principal período de construção	Mês
Interesse durante a construção	*		Período de conclusão do projecto	Mês
Investimento em engenharia de transmissão	*		Período de construção para geração de energia da primeira unidade de gerador de turbina	Mês
Pessoal do Departamento de Produção	Pessoas		Período total de construção	Mês
NOTA " * " indica a unidade monetária				