

ANEXO I

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ADITIVO 1

VERSÃO EM PORTUGUÊS

Sumário

Especificação Técnica (Português)	1
1. OBJETIVO	1
2. ESCOPO DO FORNECIMENTO.	1
3. APLICAÇÃO	1
4. CARACTERÍSTICAS	1
5. RESPONSABILIDADE DA ITAIPU	3
6. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA	3
7. PRAZOS E GARANTIAS	3
8. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO	4
Especificación Técnica (Castellano)	6
1. OBJETIVO	6
2. ALCANCE DEL SUMINISTRO	6
3. APLICACIÓN	6
4. CARACTERISITICAS	6
5. RESPONSABILIDAD DE ITAIPU	8
6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	8
7. PLAZOS Y GARANTÍAS	8
8. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	9

Especificação Técnica (Português)

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica refere-se à aquisição de um Equipamento Móvel de Mapeamento composto pelo equipamento de mapeamento, Data Coletor, licença de utilização de software e acessórios anexos para a execução de levantamentos topográficos e captura da realidade pelo Sector de Topografia da Divisão de Obras Cíveis (SOCC.DT) da Central Hidroelétrica ITAIPU (CHI).

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

A CONTRATADA deverá fornecer à ITAIPU os seguintes equipamentos, peças, ferramentas e serviços, conforme abaixo descrito:

- 2.1. 01 scanner de mapeamento móvel.
- 2.2. 2 conjuntos de baterias.
- 2.3. Carregadores e conectores necessários.
- 2.4. Dispositivos de armazenamento necessários
- 2.5. Acessórios necessários para a montagem e utilização do equipamento.
- 2.6. 01 tablet para controlador de campo.
- 2.7. Software necessário para o download, processamento, manipulação, extração de dados e publicação da nuvem de pontos resultante.
- 2.8. Treinamento no uso do equipamento e software fornecido

3. APLICAÇÃO

A Divisão de Obras Cíveis da Superintendência de Obras tem entre as suas atribuições o monitoramento estrutural de todas as estruturas cíveis que compõem a barragem.

No âmbito do cumprimento destas atribuições, as novas tecnologias desenvolveram ferramentas de alta precisão que melhoram e aceleram os levantamentos topográficos e cartográficos de superfície.

A aquisição do sistema de Cartografia Móvel proporcionará maior rapidez e precisão nos levantamentos de superfície, permitindo uma maior qualidade de trabalho, versatilidade e um controle mais próximo e preciso da Segurança da Barragem.

Também permitirá à Superintendência de Obras atender com maior rapidez, precisão e dados mais completos os pedidos das áreas de projeto da EN.DT (Superintendência de Engenharia), bem como de outras áreas que solicitam constantemente serviços de cartografia de superfícies com a utilização de sistemas convencionais de levantamento topográfico. Permitirá também a otimização da utilização dos recursos humanos, uma vez que a velocidade destes equipamentos é várias vezes superior à da execução do mesmo serviço por meios convencionais.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1. EQUIPAMENTO DE MAPEAMENTO MÓVEL

O equipamento de mapeamento deve ter as seguintes características:

- Sistema de câmera de pelo menos 4 MP cada para imagens esféricas.
- Um ou mais scanners LIDAR com um número total mínimo de 32 canais, permitindo

a aquisição de pelo menos 600.000 pontos por segundo com uma precisão mínima de 3 cm e um alcance de 100 m.

- Sistemas de posicionamento GNSS/INS, bem como capacidades de posicionamento SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).
- A precisão de posicionamento deve poder ser melhorada com pontos de controle do terreno e correspondência de nuvens de pontos em caminhos de dupla passagem.
- Permitir o mapeamento de áreas inteiras sem sinal GNSS como no interior da usina hidrelétrica, independentemente das condições de luz, ou da elevação em que ela se encontra.
- Em casos de posicionamento exclusivo por meio de SLAM (áreas sem sinal GNSS) a precisão da nuvem de pontos deve ser maior do que 10 cm, e deve ser possível sua melhoria por meio de pontos de controle no campo.
- Permitir a visualização em tempo real dos dados capturados no controlador.
- O sistema deve ser uma solução integrada - sensores e PCs dentro do sistema principal.
- Armazenamento utilizando unidades de disco rígido de pelo menos 1 TB.
- Peso máximo de 12 kg;
- Classificação IP52 ou superior;
- 4 horas de duração mínima da bateria sem necessidade de substituir as baterias.
- As precisões mínimas exigidas nesta especificação deverão ser demonstradas no campo sob as condições de uso esperadas do equipamento (uso ao ar livre e interno).

4.2. CONTROLADOR DE CAMPO

O tablete utilizado para configurar o equipamento e exibir os dados capturados no campo deve obedecer às seguintes características:

- Quadro de pelo menos 8" de diagonal;
- Duração da bateria de pelo menos 8 horas;
- Resistência mínima à água e poeira IP52;
- Resolução mínima de tela Full HD;
- RAM mínimo 4 Gb;
- Armazenamento mínimo 128 Gb;
- [Resistência a quedas de 1,2 m](#);
- Capaz de funcionar a 40° C;
- Integrar câmara com pelo menos 5MP;
- Software e licenças permanentes necessárias para a visualização no terreno dos dados levantados e do plano de levantamento.

4.3. SOFTWARE

O software incluído deve ter as seguintes características:

- Licença permanente capaz de ser instalada numa rede para ser utilizada em diferentes computadores;
- Pós-processamento de dados, imagens e GNSS da nuvem de pontos;
- Capacidade de gerar nuvens de pontos de cores reais.
- Processamento de dados de localização utilizando SLAM.
- Capacidade de aumentar a precisão da nuvem de pontos através da inclusão de pontos de controle marcados em campo.
- Capacidade de aumentar a precisão através do alinhamento dos canais dos sensores LIDAR;

- Capacidade de exportar dados para formatos padrão da indústria, tais como .Las, .Laz, .xyz, ReCap, DWG, etc.
- Plugins que permitem a integração de nuvens de pontos com o AutoCAD e o Revit.
- Permitir diferentes visualizações, tais como mapas de intensidade, RGB, categorizados.
- Incluir algoritmos de categorização de dados.
- Permitir medições 3D.
- Detecção e extração de bordas e superfícies.
- Detecção de condutores elétricos e cálculo de flechas de condutores.
- Ajuda para a limpeza das nuvens de pontos.
- Separação de pontos correspondentes ao terreno natural e à vegetação.

4.4. ACESSÓRIOS

Além disso, são necessários os seguintes acessórios:

- Caixas de proteção para o transporte de todos os componentes do sistema.
- Kit de bateria extra, necessário para permitir outro ciclo de trabalho de 4 horas;
- Cartões de memória ou discos externos, conforme necessário.
- Kit de montagem para utilização como mochila.
- [Módulo de iluminação para interiores.](#)

5. RESPONSABILIDADE DA ITAIPU

São responsabilidades da ITAIPU:

- Análise e aprovação de catálogos e manuais e outros documentos técnicos. A aprovação em questão não isenta o CONTRATADA das garantias contratuais.
- Supervisão da instalação e funcionamento da equipe.
- Supervisionar o CONTRATADA no cumprimento das normas de segurança no trabalho em vigor.

6. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

As atividades e fornecimentos indicados abaixo são da responsabilidade da CONTRATADA:

- Fornecer os equipamentos nas instalações da ITAIPU BINACIONAL, localizada na Avenida Tancredo Neves, 6731, Foz do Iguaçu - Paraná - Brasil ou em la Supercarretera ITAIPU, Hernandarias, Alto Paraná - Paraguay.
- Apresentar catálogos e manuais e outros documentos técnicos.
- Fornecer o manual de operação e manutenção do equipamento em formato físico e digital (arquivo PDF) em português ou espanhol, de acordo com as normas da ITAIPU.
- Acompanhamento da entrega técnica (teste em campo) para verificação do cumprimento integral dos requisitos do item 4.
- Dar formação na central de Itaipu para um grupo mínimo de 4 pessoas sobre a utilização do equipamento e do software, com uma duração mínima de 40 horas.

7. PRAZOS E GARANTIAS

A CONTRATADA deverá informar a ITAIPU da data de entrega do equipamento com 15 dias de antecedência. A entrega técnica incluirá teste no campo de aproximadamente 16 (dezesseis) horas / 2 (dois) dias.

A CONTRATADA deverá oferecer uma garantia mínima de 24 meses para os equipamentos e acessórios, atualizações de software e suporte técnico por telefone, e-mail, aplicativos de mensagem, correio ou qualquer outro meio de comunicação, contados a partir da data de entrega do equipamento.

A CONTRATADA deverá oferecer uma garantia mínima de 24 meses para os equipamentos e acessórios, atualizações de software e suporte técnico por telefone, e-mail, aplicativos de mensagem, correio ou qualquer outro meio de comunicação. A validade da garantia começará a contar assim que o equipamento for recebido pela ITAIPU em condições operacionais e quando nenhum dano for detectado na operação do mesmo. Esta condição responsabiliza a CONTRATADA pela operação do equipamento nas instalações da ITAIPU.

Prazo de Entrega (Para a chegada dos equipamentos na Usina Hidrelétrica de Itaipu - UHI): 120 (cento e vinte) dias corridos a partir da data estabelecida na OIF (Ordem de Início de Fornecimento).

Uma vez que o equipamento chegar às instalações da Usina Hidrelétrica de Itaipu-UHI, o treinamento / entrega técnica deverá começar em até 60 (sessenta) dias corridos da data de entrega.

O treinamento deve ter uma duração mínima de 40 horas / 5 dias.

8. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

A CONTRATADA deverá fornecer à ITAIPU o certificado de calibração emitido por um organismo competente e válido por um período mínimo de 12 (doze) meses, contados a partir da data de instalação do equipamento.

VERSIÓN EN CASTELLANO

Especificación Técnica (Castellano)

1. OBJETIVO

La presente especificación técnica se refiere a la adquisición de un Equipo de mapeo móvil compuesto por el equipo de mapeo, Colector de Datos, licencia de uso de software y accesorios anexos para la ejecución de levantamientos topográficos y captura de realidad por el Sector de Topografía de la División de Obras Civiles (SOCC.DT) en la Central Hidroeléctrica de ITAIPU (CHI).

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA deberá suministrar a ITAIPU los siguientes equipos, piezas, herramientas y servicios, como se describe a continuación:

- 01 scanner de mapeo móvil.
- 2 juegos de baterías.
- Cargadores y conectores necesarios.
- Dispositivos de almacenamiento necesarios
- Accesorios requeridos para montaje y utilización del equipo.
- 01 tableta controladora de campo.
- Software necesario para la descarga de datos, procesamiento, manipulación, extracción de datos y publicación de la nube puntos resultante.
- Capacitación para el uso del equipo y software provisto

3. APLICACIÓN

La División de Obras civiles de la Superintendencia de Obras tiene entre sus atribuciones el monitoreo de todas las estructuras civiles componentes de la Presa.

Dentro del marco del cumplimiento de estas atribuciones, las nuevas tecnologías han desarrollado herramientas de alto nivel de precisión que mejoran y aceleran los relevamientos topográficos y de mapeamiento de las superficies.

La adquisición del sistema de Mapeo Móvil proporcionará una mayor rapidez y precisión al relevamiento de superficies, permitiendo una mayor calidad de trabajo, versatilidad y control más cercano y preciso de la Seguridad de Presas.

Además permitirá a la Superintendencia de Obras atender con mayor velocidad, precisión y con datos más completos las solicitudes de las áreas de Proyecto de la EN.DT (Superintendencia de Ingeniería) como de otras áreas que constantemente solicitan servicios de mapeamiento de superficies con la utilización de sistemas de relevamiento topográfico convencionales. Permitirá además la optimización del uso de los recursos humanos ya que la velocidad de relevamiento de este equipo es varias veces superior a la de realizar el mismo servicio por los medios convencionales.

4. CARACTERISITICAS

4.1. EQUIPO DE MAPEO MOVIL.

El equipo de mapeo deberá presentar las siguientes características:

- Sistema de cámaras de por lo menos 4 MP cada una para la obtención de imágenes esféricas.
- Uno o más scanner LIDAR con una cantidad total mínima de 32 canales, que permitan la obtención de por lo menos 600.000 puntos por segundo con una precisión mínima de 3 cm y un rango de por lo menos 100 m.
- Sistemas de posicionamiento GNSS/INS, además de capacidad de posicionamiento mediante SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).
- La precisión del posicionamiento se debe poder mejorar con puntos de control en tierra y con la coincidencia de nubes de puntos en trayectorias de doble paso.
- Permitir el mapeo de zonas completas sin señal GNSS como interiores de la central hidroeléctrica, independientemente de las condiciones de luz, o la cota a la que se encuentre.
- En casos de posicionamiento exclusivo mediante SLAM (zonas sin señal GNSS) la precisión de la nube de puntos deber ser mayor a 10 cm, y debe poder mejorarse mediante el uso de puntos de control en campo.
- Permitir visualización en tiempo real de los datos capturados en el controlador
- El sistema debe ser una solución integrada - Sensores y PC dentro del sistema principal.
- Almacenamiento mediante discos SSD de por lo menos 1 TB.
- Peso máximo de 12 kg.
- Clasificación IP52 o superior.
- Autonomía mínima de 4 horas sin necesidad de reemplazar las baterías.
- Las precisiones mínimas requeridas en esta especificación deberán ser demostradas en campo en las condiciones de uso que se esperan del equipo (uso en exteriores e interiores).

4.2. CONTROLADOR DE CAMPO.

La tableta mediante la cual se realizará la configuración del equipo y la visualización de los datos capturados en campo deberá cumplir con las siguientes características:

- Tablet de por lo menos 8" de diagonal
- Batería de por lo menos 8 horas de duración.
- Resistencia al agua y polvo mínima IP52.
- Resolución mínima de pantalla Full HD.
- Memoria RAM mínima 4 Gb.
- Almacenamiento mínimo 128 Gb.
- [Resistencia a caídas de 1,2 m.](#)
- Capaz de operar con temperaturas ambientales de 40°C.
- Integrar cámara de por lo menos 5MP.
- Software y licencias permanentes necesarias para la visualización en campo de los datos relevados y del plan de relevamiento.

4.3. SOFTWARE

El software incluido deberá presentar las siguientes características:

- Licencias permanentes del tipo flotante (que permitan su instalación en varias estaciones de trabajo)
- Post proceso de datos de nubes de puntos, imágenes y GNSS.
- Capacidad de generar nubes de puntos en colores reales.
- Procesamiento de datos de ubicación mediante SLAM.
- Capacidad de aumentar la precisión de la nube de puntos mediante la inclusión de puntos de control marcados en campo.
- Capacidad de aumentar la precisión alineando los canales del sensor LIDAR
- Capacidad de exportación de datos a los formatos estándar del sector, como .Las, .Laz,

- .xyz, ReCap, DWG, etc.
- Plugins que permitan la integración de las nubes de puntos con AutoCAD y Revit.
- Permitir diferentes visualizaciones como mapas de intensidad, RGB, categorizado.
- Incluir algoritmos de categorización de datos.
- Permitir mediciones en 3D.
- Detección y extracción de bordes y superficies.
- Detección de conductores eléctricos y cálculo de flechas de conductores.
- Ayudas para la limpieza de las nubes de puntos.
- Separación de puntos correspondientes a terreno natural y vegetación.

4.4. ACCESORIOS

Además, se requiere incluir los siguientes accesorios:

- Maletas de protección para transporte de todos los componentes del sistema.
- Kit extra de baterías, las necesarias para permitir otro ciclo de 4 horas de trabajo.
- Tarjetas de memoria o discos externos que sean necesarios
- Equipo de montaje para uso como mochila.
- [Módulo de iluminación para interiores.](#)

5. RESPONSABILIDAD DE ITAIPU

Son responsabilidades de ITAIPU:

- Analizar y aprobar catálogos y manuales y demás documentos técnicos. La aprobación en cuestión no exime al CONTRATISTA de las garantías contractuales.
- Supervisión de la instalación y puesta en funcionamiento del equipo.
- Fiscalizar al CONTRATISTA en cuanto al cumplimiento de las normas de seguridad del trabajo vigentes.

6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las actividades y suministros indicados a continuación son de responsabilidad del CONTRATISTA:

- Suministrar el equipo en las instalaciones de ITAIPU BINACIONAL, ubicada en la Supercarretera de Itaipu, Hernandarias, Alto Paraná - Paraguay o en la Avenida Tancredo Neves, 6731, Foz do Iguaçu - Paraná - Brasil.
- Presentar catálogos y manuales y demás documentos técnicos.
- Proporcionar el manual de operación y mantenimiento del equipo en formatos físico y digital (archivo PDF) en portugués o español conforme normas ITAIPU.
- Acompañamiento de entrega técnica (test en campo) para verificación del cumplimiento integral de los requisitos del ítem 4.
- Brindar capacitación en la Usina de Itaipu para un grupo mínimo de 4 personas sobre el uso del equipo y el software, con una duración mínima de 40 hs.

7. PLAZOS Y GARANTÍAS

El CONTRATISTA deberá informar a ITAIPU la fecha de entrega del equipo con antelación de 15 días. La entrega técnica incluirá el test en el campo de aproximadamente 16 (dieciséis) horas / 2 (dos) días.

El CONTRATISTA debe ofrecer una garantía mínima de 24 meses para el equipo y los accesorios, actualizaciones de software y soporte técnico vía telefónica o por correo. La vigencia de la garantía comenzará a contar una vez que el equipo sea recibido por la ITAIPU en condiciones operativas y cuando no se hayan detectados desperfectos en el funcionamiento del mismo. Esta condición responsabiliza a la CONTRATISTA de colocar en funcionamiento el equipo en las instalaciones de la ITAIPU.

Plazo de Entrega (Para la Llegada del equipo a la Central Hidroeléctrica Itaipu - CHI): 120 días a partir de la fecha establecida en la OISU (Orden de Inicio de Suministro).

Una vez que el equipo haya llegado a las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Itaipu-CHI, la capacitación/entrega técnica debe iniciarse en hasta 60 días contados desde la fecha de entrega.

La capacitación debe tener una duración mínima de 40 horas / 5 días.

8. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

El CONTRATISTA deberá proveer a ITAIPU con el equipo el certificado de Calibración del mismo emitida por órgano competente y con validez mínima de 12 (doce) meses, contados a partir de la fecha de instalación del equipo.