

**CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL EN LA MODALIDAD DE PROYECTO INTEGRAL  
PARA OTORGAR EN CONCESIÓN LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN MANTARO-CARAVELÍ-  
MONTALVO Y MACHUPICCHU-COTARUSE**

**CIRCULAR N° 21**

14 de abril del 2008.

El Comité de PROINVERSIÓN en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos, ha acordado:

**I. Aprobar la siguiente modificación en las Bases:**

Modificar el Anexo N° 4 de las Bases del Concurso.

Se adjunta una versión actualizada del Anexo 4 (los agregados respecto a la versión anterior, figuran en negritas).

**II. Aprobar las siguientes modificaciones en el Anexo N° 1 del Contrato de Concesión L.T. Machupicchu-Cotaruse:**

i) El numeral 2.2.c.1) queda redactado del siguiente modo:

*Máximo gradiente superficial en los conductores: 17 kVrms/cm. El valor indicado corresponde a nivel del mar, por lo tanto deberá corregirse por altitud.*

ii) El numeral 3.2.d) queda redactado del siguiente modo:

*Todos los equipos de maniobra (interruptores y seccionadores), deberán cumplir con las siguientes características:*

- |  |            |
|--|------------|
| ▪ Corriente nominal no menor de:   | 2500 A     |
| ▪ Capacidad mínima de ruptura de cortocircuito trifásico, 1s, simétrica: | 40 kA      |
| ▪ Capacidad mínima de ruptura de cortocircuito trifásico:                | 104 kApico |

iii) Se incorpora como inciso e) del numeral 3.2., lo siguiente:

e) *Transformadores de corriente*

*Los transformadores de corriente deberán tener por lo menos cuatro núcleos secundarios:*

- *Tres núcleos de protección 5P20.*
- *Un núcleo de medición clase 0.2*

El actual inciso e) se convierte en f) y así sucesivamente hasta el inciso n).

iv) Se elimina el numeral 3.2.e.2)

Atentamente,



**José Eduardo Chueca Romero**  
Presidente del Comité de PROINVERSIÓN  
en Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos



Anexo 4

**Contenido mínimo de la memoria descriptiva (por cada línea)**

**A. Líneas de transmisión.**

1. Descripción general del proyecto.
2. Descripción del recorrido de las líneas.

Incluir puntos de inicio y fin con altitud en msnm, así como planos geográficos y de planimetría a escala apropiada. Se deberá describir el recorrido de cada línea, destacando los vértices del trazo, el cruce con otras líneas y el paso por zonas pobladas y arqueológicas.

3. Normas de diseño y construcción empleadas.

Se empleará fundamentalmente el Código Nacional de Electricidad. De ser necesario, se complementará con normas internacionales como ANSI/IEEE, IEC, VDE, NEMA, ASTM, NESC, NFPA.

4. Características técnicas.

- a) Longitud de recorrido de cada línea (Km).
- b) Nivel de aislamiento a 60 Hz y BIL corregidos por altura.
- c) Capacidad de transmisión por circuito. Deberá sustentarse que se cumple las capacidades de transmisión especificadas en el Anexo N° 1 del Contrato.
- d) Tasa de falla esperada por descargas atmosféricas en N° de salidas /100 km-año o en N° de salidas/año, **según lo requerido en el respectivo Anexo N° 1.**
- e) Número de conductores por fase.
- f) Tipo, material y sección de los conductores. Deberá sustentarse que se cumple los límites de pérdidas Joule y con los niveles de gradiente superficial y límites de radiaciones no ionizantes especificadas en el Anexo N° 1 del Contrato.
- g) Tipo, material y características de los aisladores. Incluir número de unidades por cadena de suspensión y ángulo.
- h) Tipos de estructuras. Incluir diagramas típicos de las estructuras (suspensión, ángulo y terminal).
- i) Fundaciones. Incluir tipo (concreto o metálica).
- j) Número y características de los cables de guarda.
- k) Tipo, material y sección de los cables de guarda.
- l) Puesta a tierra. Incluir sistema a emplear (electrodos, contrapesos u otro), así como dimensiones y sección de los elementos a emplear.
- m) Otras características o información relevante.
- n) Servidumbre utilizada.
- o) Accesos e infraestructura.

**B. Subestaciones.**

1. Descripción general del proyecto.



2. Ubicación de las subestaciones.

Incluir plano geográfico y altitud en msnm. de cada una de las subestaciones. Se deberá describir el terreno seleccionado y los accidentes cercanos que hubiese.

3. Normas de diseño y construcción empleadas.

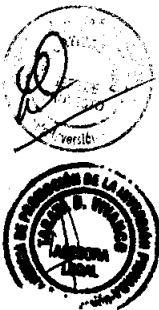
Se empleará fundamentalmente el Código Nacional de Electricidad. De ser necesario, se complementará con normas internacionales como ANSI/IEEE, IEC, VDE, NEMA, ASTM, NESC, NFPA.

4. Características técnicas de cada Subestación.

- a) Descripción general del patio de llaves, indicando la disposición de planta. Incluir diagrama unifilar, vista de planta y elevaciones. En las subestaciones que serán ampliadas se deberá identificar las áreas y equipamiento que forma parte del proyecto.
- b) Configuración de barras. Incluir criterio empleado para su selección. En caso que se modifique la configuración referencial, debe presentarse el sustento de la modificación y verificación que presenta mejor performance que el esquema referencial.
- c) Nivel de aislamiento a 60 Hz y BIL corregidos por altura.
- d) Descripción del tipo de equipamiento propuesto en cada subestación:
  - **Convencional**
  - **Encapsulado (GIS)**

Con indicación del número de celdas en 500 y 220 kV, y otra tensión:

  - de línea
  - de transformador
  - de acoplamiento
  - de compensación reactiva
- e) Características de los interruptores:
  - tipo: tanque muerto o vivo, en SF6 u otro, accionamiento, mando: local y/o remoto, etc.
  - corriente nominal y de cortocircuito, capacidad de ruptura (MVA).
- f) Características de los seccionadores de línea y barra:
  - accionamiento, mando: local y/o remoto, etc.
  - corriente nominal y de cortocircuito.
- g) Características de los transformadores de medida.
- h) Características de los pararrayos.
- i) Características de los transformadores de potencia.
  - Relación de transformación.
  - Potencia (MVA) con ventilación normal (AN/ON) y forzada
  - Taps y sistema de cambiador de taps.
- j) Características del sistema de compensación reactiva:
  - Potencia del reactor, SVC. o **banco de capacitores**.
  - Forma de accionamiento: continua o por escalones (discreta).
- k) Descripción de los sistemas de protección, medición, control y maniobra. Demostrar que se cumple con los requisitos del COES.
- l) Descripción de los sistemas de telecontrol, telemando, adquisición de datos y su enlace con el sistema del COES.
- m) Descripción del sistema de comunicaciones.





- n) Puesta a tierra. Incluir sistema a emplear (electrodos, malla de tierra profunda u otro), así como dimensiones y sección de los elementos a emplear.

**C. Estudio de pre operatividad del sistema eléctrico.**

El estudio tiene por objeto verificar que el esquema final de las instalaciones permitirá una operación adecuada del SEIN, de conformidad con los requisitos establecidos por el COES.

El estudio de pre operatividad abarcará un horizonte no menor de 10 años y comprende el estudio, entre otros, de los siguientes aspectos:

- Estudios de operación en estado estacionario, para diversas condiciones de carga y generación. Se verificará el cumplimiento de los rangos permitidos de variación de tensión, carga por las líneas y transformadores, operación de los dispositivos de compensación reactiva, operación de los sistemas automáticos de regulación de tensión, efecto sobre otros elementos de la red, entre otros.
- Estudios de contingencias en estado estacionario. Se demostrará la respuesta operativa adecuada del Sistema en caso de ocurrir contingencias simples en el sistema de transmisión (N-1), durante el periodo de emergencia y hasta que el Centro Coordinar del COES adopte medidas correctivas.
- Estudios de respuesta transitoria post disturbio y verificación de la adecuada respuesta de los dispositivos control, regulación, protección y recierre de acción rápida.
- Estudios de sobre tensiones y coordinación del aislamiento.
- Estudio de tensiones y corrientes armónicas, su efecto en el SEIN y requerimientos de filtros.
- Diseño de los sistemas de protección y coordinación de protección con el resto de instalaciones del SEIN, de conformidad con las normas del COES.
- Cálculo de potencias y corrientes de corto circuito y verificación de la capacidad de las instalaciones existentes y proyectadas para soportar los nuevos niveles de corto circuito. Se identificará e incorporará al proyecto las modificaciones y refuerzos en las subestaciones existentes que serán ampliadas como parte del proyecto. Así mismo se identificará y propondrá las modificaciones y refuerzos de instalaciones influenciadas por el proyecto pero que no forman parte del mismo.

El detalle y alcance del estudio de pre operatividad deberá ser coordinado con el COES.

