

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° 090-2020-OS/CD

Lima, 30 de julio de 2020

VISTA:

La propuesta presentada por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES) remitida mediante carta COES/D-1484-2019, así como la respuesta del COES a las observaciones de Osinergmin presentada mediante carta COES/D-322-2020 y los Informes [Ns° 254](#) y [255-2020-GRT](#) de la Gerencia de Regulación de Tarifas.

CONSIDERANDO:

Que, en el literal c) del numeral 3.1 del artículo 3, de la Ley N° 27332, Ley Marco de Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, se señala que la función normativa de los Organismos Reguladores comprende la facultad de dictar, en el ámbito y materia de sus respectivas competencias, entre otros, reglamentos y normas técnicas. En tal sentido, conforme a lo establecido en el artículo 21 de su Reglamento General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, corresponde a Osinergmin dictar de manera exclusiva y dentro de su ámbito de competencia, reglamentos, aplicables a todas las entidades y usuarios que se encuentren en las mismas condiciones. Estos reglamentos y normas podrán definir los derechos y obligaciones de las entidades y de éstas con sus usuarios;

Que, de conformidad con el artículo 14 del Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 001-2009-JUS y con el artículo 25 del Reglamento General de Osinergmin, constituye requisito previo para la aprobación de los reglamentos dictados por el ente Regulador, que sus respectivos proyectos hayan sido publicados en el diario oficial, con el fin de recibir los comentarios de los interesados, los mismos que no tendrán carácter vinculante ni darán lugar al inicio de un procedimiento administrativo;

Que, mediante Resolución N° 161-2019-OS/CD, publicada el 01 de octubre de 2019, se aprobó el “Procedimiento para la Supervisión de los Parámetros de las Inflexibilidades Operativas de las Unidades de Generación del SEIN”, el cual establece, en su Segunda Disposición Complementaria Final, la remisión por parte del COES de la propuesta del Procedimiento Técnico “Ensayos para la determinación de la Potencia Mínima de las unidades de generación”; por tal motivo, mediante carta COES/D-1484-2019, el COES remitió a Osinergmin la correspondiente propuesta del nuevo Procedimiento Técnico;

Que, habiéndose recibido la propuesta del COES y efectuado el respectivo análisis por parte del Osinergmin, corresponde publicar el proyecto de resolución que dispone la aprobación de un nuevo Procedimiento Técnico denominado “Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación del SEIN”, al amparo de lo dispuesto en la Ley N° 28832, el Reglamento del COES y la Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos, aprobada con Resolución N° 476-2008-OS/CD y modificatorias, para la recepción de opiniones y sugerencias por parte de los interesados;

Que, finalmente, se ha emitido el Informe Técnico [N° 254-2020-GRT](#) y el Informe Legal [N° 255-2020-GRT](#) emitidas por la División de Generación y Transmisión Eléctrica y Asesoría legal de la Gerencia de Regulación de Tarifas respectivamente, los cuales complementan la motivación que sustenta la decisión del Consejo Directivo de Osinergmin;

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 27332, “Ley Marco de Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos”; en el Reglamento General de Osinergmin, aprobado por

Decreto Supremo N° 054-2001-PCM; en la Ley N° 28832, “Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica”; en el Reglamento del Comité de Operación Económica del Sistema (COES), aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2008-EM; y en la “Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos”, aprobada con Resolución N° 476-2008-OS/CD; así como en sus normas modificatorias y complementarias;

Estando a lo acordado por el Consejo Directivo de Osinergmin en su Sesión N° 25-2020.

SE RESUELVE

Artículo 1°.- Disponer la publicación, en el portal de internet de Osinergmin <http://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/Resoluciones-GRT-2020.aspx> del proyecto de resolución mediante el cual se aprueba el nuevo Procedimiento Técnico del COES “Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación del SEIN”, conjuntamente con su exposición de motivos, el Informe Técnico [N° 254-2020-GRT](#) y el Informe Legal [N° 255-2020-GRT](#) de la Gerencia de Regulación de Tarifas, los mismos que forman parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- Otorgar un plazo de treinta (30) días calendario, contados desde el día siguiente de la publicación de la presente resolución en el diario oficial El Peruano, para que los interesados remitan por escrito sus opiniones y sugerencias a la Gerencia de Regulación de Tarifas de Osinergmin, vía la ventanilla electrónica: <https://ventanillavirtual.osinergmin.gob.pe/> o de encontrarse habilitada la mesa de partes física, en la Avenida Canadá N° 1460, San Borja, Lima. Las opiniones y sugerencias también podrán ser remitidas vía Internet a la siguiente dirección de correo electrónico: PRCOES@osinergmin.gob.pe. La recepción de los comentarios estará a cargo de la Sra. Carmen Ruby Gushiken Teruya. En el último día del plazo, sólo se analizarán los comentarios recibidos hasta las 05:30 p.m., en cualquiera de los medios antes indicados.

Artículo 3°.- Disponer la publicación de la presente resolución en el diario oficial El Peruano.

**Antonio Angulo Zambrano
Presidente del Consejo Directivo (e)
Osinergmin**

**PROYECTO DE RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA
OSINERGMIN N° ...-2020-OS/CD**

Lima, ... de de 2020

CONSIDERANDO

Que, mediante Ley N° 28832, Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica, se estableció, en el literal b) de su artículo 13, que una de las funciones de interés público a cargo del COES es elaborar los procedimientos en materia de operación del SEIN y administración del Mercado de Corto Plazo, los cuales son presentados a Osinergmin para su aprobación.

Que, con Decreto Supremo N° 027-2008-EM, se aprobó el Reglamento del Comité de Operación Económica del Sistema, en cuyo artículo 5.1 se detalla que el COES, a través de su Dirección Ejecutiva, debe elaborar las propuestas de Procedimientos Técnicos en materia de operación del SEIN. Para tal efecto, en su artículo 5.2 se prevé que el COES debe contar con una Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos aprobada por Osinergmin, la cual incluirá, como mínimo, los objetivos, plazos, condiciones, metodología, forma, responsables, niveles de aprobación parciales, documentación y estudios de sustento;

Que, mediante Resolución N° 476-2008-OS/CD se aprobó la Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos (Guía), estableciéndose el proceso y los plazos que deben seguirse para la aprobación de los Procedimientos Técnicos COES. Esta Guía fue modificada posteriormente con las Resoluciones N°s 088-2011-OS/CD, N° 272-2014-OS/CD y N° 090-2017-OS/CD;

Que, conforme lo dispuesto en el artículo 6.1 de la Guía, la propuesta de Procedimiento Técnico debe estar dirigida a Osinergmin adjuntando los respectivos estudios económicos, técnicos y legales que sustenten su necesidad. Según lo dispuesto en el artículo 7 de la Guía los meses en los cuales se reciben las propuestas en Osinergmin son: abril, agosto y diciembre. Osinergmin recibirá las propuestas de Procedimientos Técnicos que se encuentren previstas en el Plan Anual; excepcionalmente, cuando se justifique de forma sustentada, podrá admitirse propuestas en periodo distinto;

Que, mediante Resolución N° 161-2019-OS/CD, publicada el 01 de octubre de 2019, se aprobó el “Procedimiento para la Supervisión de los Parámetros de las Inflexibilidades Operativas de las Unidades de Generación del SEIN”, el cual establece, en su Segunda Disposición Complementaria Final, la remisión por parte del COES de la propuesta del Procedimiento Técnico “Ensayos para la determinación de la Potencia Mínima de las unidades de generación”.

Que, en función a lo señalado, mediante carta COES/D-1484-2019, el COES remitió a Osinergmin la correspondiente propuesta del nuevo Procedimiento Técnico del COES “Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación del SEIN”, con el objetivo de establecer el proceso, criterios y metodología para efectuar los ensayos para la determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación hidroeléctrica y termoeléctrica, considerando aspectos relacionados al cumplimiento de lo indicado en la Resolución N° 161-2019-OS/CD;

Que, de conformidad con el numeral 8.1 de la Guía, mediante Oficio N° 325-2020-GRT del 02 de abril de 2020 se remitieron al COES las observaciones a la propuesta alcanzada. Con fecha 03 de junio de 2020, el COES remitió a través de la Ventanilla Virtual del Osinergmin, la carta COES/D-322-2020 del 20 de mayo de 2020, mediante la cual presenta la subsanación de dichas observaciones;

Que, con Resolución N° ...-2020-OS/CD, se dispuso la publicación del proyecto de resolución que aprueba el nuevo Procedimiento Técnico del COES, de conformidad con lo establecido en el numeral 8.3 de la Guía y en el artículo 14 del Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y en

el artículo 25 del Reglamento General de Osinergmin, aprobado mediante Decreto Supremo N° 054-2001-PCM;

Que, en la citada Resolución N° ...-2020-OS/CD se otorgó un plazo de treinta (30) días calendario, contados desde el día siguiente de su publicación en el diario oficial, a fin de que los interesados remitan sus comentarios y sugerencias a la Gerencia de Regulación de Tarifas;

Que, los comentarios y sugerencias presentados oportunamente han sido analizados en el Informe Técnico N° ...-2020-GRT, previo cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 5.3 del Reglamento del COES, habiéndose acogido aquellos que contribuyen con el objetivo del procedimiento técnico, correspondiendo la aprobación final del procedimiento;

Que, en ese sentido, se han emitido el Informe Técnico N° ...-2020-GRT de la División de Generación y Transmisión Eléctrica y el Informe Legal N° ...-2020-GRT de la Asesoría Legal de la Gerencia de Regulación de Tarifas, los cuales complementan la motivación que sustenta la decisión del Consejo Directivo de Osinergmin;

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 27332; en el Reglamento General de Osinergmin, aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM; en la Ley N° 28832, "Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica"; en el Reglamento del Comité de Operación Económica del Sistema (COES), aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2008-EM; y en la "Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos", aprobada con Resolución N° 476-2008-OS/CD; así como en sus normas modificatorias y complementarias;

Estando a lo acordado por el Consejo Directivo de OSINERGMIN en su Sesión N°...-2020.

SE RESUELVE

Artículo 1°.- Aprobar el nuevo Procedimiento Técnico del COES "Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación del SEIN" contenido en el Anexo de la presente Resolución.

Artículo 2°.- Disponer la publicación de la presente resolución en el diario oficial El Peruano y consignarla, conjuntamente con el Informe Técnico N° ...-2020-GRT y el Informe Legal N° ...-2020-GRT de la Gerencia de Regulación de Tarifas, en el portal de internet de Osinergmin: <http://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/Resoluciones-GRT-2020.aspx> Estos informes son parte integrante de la presente Resolución.

EXPOSICION DE MOTIVOS

Mediante Resolución N° 161-2019-OS/CD, se aprobó el Procedimiento para la Supervisión de los Parámetros de las Inflexibilidades Operativas de las Unidades de Generación del SEIN, el cual tiene por objetivo establecer el procedimiento para la entrega de información correspondiente a las Inflexibilidades Operativas, a fin de realizar las acciones de supervisión y fiscalización de los parámetros informados por las empresas de generación del SEIN. Asimismo, en la Segunda Disposición Complementaria Final dispone que en un plazo no mayor a noventa (90) días calendario de la entrada en vigencia del presente procedimiento, el COES remite a Osinergmin la propuesta del Procedimiento Técnico “Ensayos para la determinación de la Potencia Mínima de las unidades de generación”, conjuntamente con una propuesta de cronograma de ensayos que incluye a todas las Unidades de Generación del SEIN.

Al respecto, con fecha 26 de diciembre de 2020, mediante carta COES/D-1484-2019, el COES remitió la propuesta del nuevo Procedimiento Técnico del COES “Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación del SEIN”. Siguiendo con el proceso, en base a lo dispuesto por la “Guía de Elaboración de Procedimientos Técnicos”, Osinergmin, mediante Oficio N° 325-2020-GRT del 02 de abril de 2020, remitió al COES las observaciones a la propuesta del nuevo procedimiento, otorgándosele un plazo de veinticinco (25) días hábiles. Con fecha 20 de mayo de 2020, mediante la carta COES/D-322-2020, el COES remitió a Osinergmin la subsanación de dichas observaciones.

Por lo tanto, corresponde la publicación del proyecto que aprueba el nuevo Procedimiento Técnico del COES que incluye el análisis de la subsanación del COES a las observaciones realizadas a la propuesta del mismo.

Por lo tanto, en atención lo señalado en los informes de sustento, corresponde la publicación del proyecto del nuevo Procedimiento Técnico del COES “Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación del SEIN”, que incluye el análisis de la subsanación del COES a las observaciones realizadas a la propuesta de modificación, con la finalidad de que los interesados remitan sus comentarios al proyecto, los cuales servirán para la publicar la versión final de las modificaciones.

Anexo

COES SINAC	PROCEDIMIENTO TÉCNICO DEL COMITÉ DE OPERACIÓN ECONÓMICA DEL SEIN	PR-XX
ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA MÍNIMA DE LAS UNIDADES DE GENERACIÓN DEL SEIN		
▪ Aprobado mediante Resolución OSINERGMIN N° XXX-2020 -OS/CD, publicada XX de XXXX de 2020.		

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para efectuar los ensayos y la determinación de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación hidroeléctrica y termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación.

2. BASE LEGAL

- 2.1 Ley N° 28832.- Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica.
- 2.2 Decreto Ley N°25844.- Ley de Concesiones Eléctricas.
- 2.3 Decreto Supremo N° 009-93-EM. - Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.
- 2.4 Decreto Supremo N° 027-2008-EM. - Reglamento del Comité de Operación Económica del Sistema.
- 2.5 Ley N° 23560 – Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú.
- 2.6 Estatutos del COES.
- 2.7 Decreto Legislativo N° 1002 - Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables.
- 2.8 Decreto Supremo N° 037-2006-EM - Reglamento de Cogeneración.
- 2.9 Resolución Directoral N° 014-2005- EM- DGE, Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados.
- 2.10 Decreto Supremo N° 040-2017-EM - Modifica disposiciones aplicables a la programación y coordinación de la operación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).
- 2.11 Resolución OSINERGMIN N° 161-2019-OS/CD - Procedimiento para la Supervisión de los Parámetros de las Inflexibilidades Operativas de las Unidades de Generación del SEIN.

3. PRODUCTO

- 3.1 Informe Técnico de Ensayo de la Potencia Mínima de las Unidades de Generación hidroeléctrica y termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- 4.1 Para la aplicación del presente procedimiento, se utilizará la siguiente abreviatura:

EPMin: Ensayo(s) de Potencia Mínima.

PMIn: Potencia Mínima, expresado en MW.

ITE: Informe Técnico de Ensayo de la Potencia Mínima.

PSO: Programa Semanal de Operación.

PDO: Programa Diario de Operación.

- 4.2 Las definiciones utilizadas, están precisadas en el Glosario de Abreviaturas y Definiciones de los Procedimientos Técnicos del COES y en la normativa señalada en la Base Legal.

5. RESPONSABILIDADES

5.1 Del COES

- 5.1.1 Revisar que la información entregada por el Generador Integrante del COES sea conforme a lo establecido en el numeral 7.2. Producto de esta revisión, podrá solicitar aclaraciones, modificaciones o información adicional.
- 5.1.2 Aprobar la programación del EPMIn cuando se cumplan los requisitos del presente Procedimiento Técnico.
- 5.1.3 Participar como veedor en los EPMIn, pudiendo efectuar observaciones o aclaraciones, relativas a lo establecido en el presente Procedimiento Técnico.
- 5.1.4 Aplicar la PMin de acuerdo con las conclusiones contenidas en el ITE, siempre que producto de su revisión no encontrara observaciones en el ITE relativas a lo establecido en el presente Procedimiento Técnico. De encontrar observaciones o de requerir información adicional, las remitirá al Generador para su atención dentro del plazo que le otorgue.

Sobre el documento de respuesta del Generador, no obstante, la aplicación por parte del COES de la PMin contenida en el ITE (sea el inicial o uno nuevo), de persistir alguna observación del COES que, a su consideración, influya en el valor propuesto por el Generador, emitirá su opinión sustentada a Osinergmin en el mes inmediato siguiente.

- 5.1.5 Informar a Osinergmin en los casos de suspensión del EPMIn indicados en el numeral 7.5.
- 5.1.6 Informar al Osinergmin los incumplimientos señalados en el numeral 9.

5.2 De los Generadores Integrantes del COES

- 5.2.1 Realizar los ensayos para la determinación de la PMin conforme a la programación referida en el numeral 5.1.1.
- 5.2.2 Presentar al COES la información establecida en el numeral 7.2.
- 5.2.3 Asumir los gastos derivados de la realización del EPMIn de la Unidad de Generación de su titularidad, incluyendo los gastos por repetición del EPMIn debido a la suspensión del mismo, por causa atribuible al Generador Integrante.
- 5.2.4 Designar la Empresa Consultora, que ejecutará el EPMIn, la cual deberá cumplir lo señalado en el Anexo 3 "Requerimientos mínimos de la empresa consultora" del presente Procedimiento.
- 5.2.5 Presentar al COES y al OSINERGMIN, en formato digital, el ITE de acuerdo con lo establecido en el numeral 8.
- 5.2.6 Absolver las observaciones y requerimientos realizados por el COES, y de ser el caso, presentar un nuevo ITE que recoja los cambios que pudiera efectuar.

6. ALCANCES, PERIODICIDAD Y PLAZOS

6.1 Alcances

- 6.1.1 Este procedimiento comprende a todas las Unidades de Generación en Operación Comercial en el COES y aquellas para las cuales sus titulares hayan solicitado el ingreso en Operación Comercial.
- 6.1.2 Para la aplicación del presente procedimiento, deberá utilizarse el Sistema Internacional de Unidades (SI) establecido en la Ley N° 23560.

6.2 Oportunidad de realizar los EPMIn

- 6.2.1 Las nuevas Unidades de Generación hidroeléctrica, contarán con un plazo máximo de un (1) año para la realización de sus EPMIn, contado a partir de la aprobación de la Operación Comercial. Para las nuevas Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación, contarán con un plazo máximo de un (1) mes luego de la aprobación de la Operación Comercial. En estos casos se aplicará como PMin los valores declarados por el Generador Integrante titular hasta la presentación del ITE correspondiente.
- 6.2.2 Cuando el Generador Integrante titular solicite actualizar el valor de la PMin de su Unidad de Generación luego de un mantenimiento mayor (overhaul) o de una repotenciación o después de una conversión a ciclo combinado o en general cuando las premisas técnicas que sustentaron dicho valor de la PMin hayan sufrido modificaciones, deberá efectuar su EPMIn en un plazo máximo de un (1) mes luego de la declaración de disponibilidad.

6.3 Plazos

- 6.3.1 El COES establecerá en el respectivo PSO, así como en el PDO correspondiente, el día y hora para la realización del EPMIn, para lo cual el Generador Integrante titular deberá enviar al COES la solicitud respectiva como mínimo diez (10) días hábiles antes de la fecha tentativa para el ensayo; adjuntando a dicha solicitud la siguiente información:
 - a) Para las Unidades de Generación hidroeléctrica, lo indicado en el numeral 7.2.1.
 - b) Para las Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus modos de operación, lo indicado en el numeral 7.2.2.
 - c) Para las Unidades de Generación termoeléctrica con recurso energético biomasa y Centrales de Cogeneración Calificada en cada uno de sus modos de operación, lo indicado en el numeral 7.2.3

El COES cancelará la programación y ejecución del EPMIn, cuando la información requerida en el numeral 7.2.1, 7.2.2 o 7.2.3, según corresponda, no se encuentre completa como mínimo cinco (5) días hábiles antes del ensayo.
- 6.3.2 En un plazo no mayor a quince (15) días hábiles de culminado el EPMIn correspondiente, el Generador Integrante titular presentará el ITE al COES y al OSINERGMIN.
- 6.3.3 El COES informará al OSINERGMIN los casos de incumplimiento indicados en el numeral 9 en un plazo de diez (10) días hábiles.

7. EJECUCIÓN DEL EPMin

7.1 Asistentes al EPMin

En el EPMin estarán presentes los siguientes representantes:

- 7.1.1 Un representante designado por el Generador Integrante.

Dicho representante tiene bajo su responsabilidad la operación de la Unidad de Generación durante el ensayo.

Así mismo es responsable del personal de la planta que tiene a su cargo la coordinación y supervisión de los equipos de adquisición y registro de datos requeridos para el ensayo.

- 7.1.2 El COES designará a un representante en calidad de veedor.

El representante del COES es el veedor del EPMin, el cual verificará la ejecución del EPMin conforme al presente Procedimiento.

- 7.1.3 El Jefe de Ensayo y su equipo técnico, como responsables de efectuar las mediciones, pertenecientes a la Empresa Consultora.

El Jefe de Ensayo será el responsable técnico del EPMin, como tal decidirá los aspectos técnicos relacionados con la medición y será de su entera responsabilidad resolver cualquier aspecto técnico referido a las mediciones a efectuarse. No le compete maniobrar ni operar la unidad que se ensaya.

7.2 Información técnica requerida para el EPMin

Previo a la ejecución del EPMin, el Generador Integrante remitirá al COES la siguiente información:

- 7.2.1 Para la Unidad de Generación hidroeléctrica a ensayar:

- a) Especificaciones técnicas, de acuerdo a los formatos (TDT-CH) mostrados en el capítulo 3 del Anexo 1.
- b) Tablas de variables primarias y secundarias debidamente completadas de la Unidad de Generación a ensayar, conforme a los formatos (VP-UCH, VS-UCH), mostrados en el capítulo 1 del Anexo 1. En caso, sea necesario incluir alguna(s) variable(s) primaria(s) adicional(es), el Generador Integrante deberá adjuntar como sustento la recomendación emitida por el fabricante.
- c) Certificado de calibración o contrastación vigente de los equipos de medición a utilizarse durante los EPMin, correspondiente a las variables primarias, con una antigüedad no mayor a la indicada en el mismo certificado o en su defecto 1 año. Dichos certificados deberán ser emitidos por una empresa externa especializada a nivel nacional o internacional; en caso algún equipo de medición no pueda contar con un certificado emitido por una empresa externa, y que el uso de instrumentos proporcionados por la Empresa Consultora no sea posible dada las características particulares de la Unidad de Generación, lo cual será corroborado y sustentado por el Jefe de Ensayo como parte de su Plan de Ensayo, los certificados de calibración de dichos equipos podrán corresponder a los emitidos por el propio Generador Integrante.
- d) Memoria descriptiva del funcionamiento del sistema de control del motor primo.

- e) Diagramas de Procesos e Instrumentación (P&ID) de los principales lazos de control del motor primo, generador.
- f) Esquema Unifilar General incluido los servicios auxiliares propios de la Unidad de Generación bajo ensayo.
- g) Descripción de las condiciones operativas relevantes de la Unidad de Generación a ensayar.
- h) Programa previsto de ejecución de los EPMIn.
- i) Valor previsto de PMin a alcanzar durante el EPMIn, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Calcular el valor de PMin a partir de:

$$P_{Min} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{min} \cdot H_{max} \cdot \eta_{turbina} \cdot \eta_{generador}}{1000}$$

Donde:

- PMin : Potencia Mínima (kW)
- ρ : Densidad del agua (kg/m³, 20 °C)
- g : Aceleración de gravedad (9.8 m/s²)
- Qmin : Caudal mínimo turbinable, definido por el Generador Integrante (m³/s)
- Hmax : Altura neta máxima (m)
- $\eta_{turbina}$: Eficiencia de turbina (%)
- $\eta_{generador}$: Eficiencia del generador eléctrico (%)

7.2.2 Para las Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación a ensayar:

- a) Especificaciones técnicas, de acuerdo con los formatos (ET-TG, ET-TV, ET-CV, ET-MR) mostrados en el capítulo 3 del Anexo 2.
- b) Tablas de variables primarias y secundarias debidamente completadas de acuerdo con las características y Modo de Operación de la Unidad de Generación a ensayar, conforme a los Formatos (VP-CC, VS-CC, VP-CS, VS-CS, VP-TV, VS-TV, VP-MR, VS-MR), indicados en el capítulo 1 Anexo 2. En caso, sea necesario incluir alguna(s) variable(s) primaria(s) adicional(es), el Generador Integrante deberá adjuntar como sustento la recomendación emitida por el fabricante.
- c) Certificado de calibración o contrastación vigente de los equipos de medición a utilizarse durante los EPMIn, correspondiente a las variables primarias, con una antigüedad no mayor a la indicada en el mismo certificado o en su defecto 1 año. Dichos certificados deberán ser emitidos por una empresa externa especializada a nivel nacional o internacional; en caso algún equipo de medición no pueda contar con un certificado emitido por una empresa externa, y que el uso de instrumentos proporcionados por la Empresa Consultora no sea posible dada las características particulares de la Unidad de Generación, lo cual será corroborado y sustentado por el Jefe de Ensayo como

parte de su Plan de Ensayo, los certificados de calibración de dichos equipos podrán corresponder a los emitidos por el propio Generador Integrante.

- d) Memoria descriptiva del funcionamiento del sistema de control del motor primo.
- e) Diagramas de Procesos e Instrumentación (P&ID) de los principales lazos de control del motor primo, generador, caldera y recuperador de calor, según corresponda.
- f) Esquema Unifilar General incluido los servicios auxiliares propios de la Unidad de Generación bajo ensayo.
- g) Descripción de las condiciones operativas relevantes del Modo de Operación a ensayar.
- h) Programa previsto de ejecución de los EPMin; así como el valor previsto de mínima potencia a alcanzar.

7.2.3 Para el caso de las Unidades de Generación termoeléctrica con recurso energético biomasa y Centrales de Cogeneración Calificada en cada uno de sus Modos de Operación a ensayar:

- a) Especificaciones técnicas, de acuerdo con los formatos (ET-TG, ET-TV, ET-CV, ET-MR) mostrados en el capítulo 3 del Anexo 2.
- b) Tablas de variables primarias y secundarias debidamente completadas de acuerdo con las características y Modo de Operación de la Unidad de Generación a ensayar, conforme a los Formatos (VP-CC, VS-CC, VP-CS, VS-CS, VP-TV, VS-TV, VP-MR, VS-MR), indicados en el capítulo 1 Anexo 2. En caso, sea necesario incluir alguna(s) variable(s) primaria(s) adicional(es), el Generador Integrante deberá adjuntar como sustento la recomendación del fabricante y/o del Generador Integrante cuando corresponda a la configuración de proceso de generación asociado.
- c) Certificado de calibración o contrastación vigente de los equipos de medición a utilizarse durante los EPMin, correspondiente a las variables primarias, con una antigüedad no mayor a la indicada en el mismo certificado o en su defecto 1 año. Dichos certificados deberán ser emitidos por una empresa externa especializada a nivel nacional o internacional; en caso algún equipo de medición no pueda contar con un certificado emitido por una empresa externa, y que el uso de instrumentos proporcionados por la Empresa Consultora no sea posible dada las características particulares de la Unidad de Generación, lo cual será corroborado y sustentado por el Jefe de Ensayo como parte de su Plan de Ensayo, los certificados de calibración de dichos equipos podrán corresponder a los emitidos por el propio Generador Integrante.
- d) Memoria descriptiva del funcionamiento del sistema de control del motor primo.
- e) Diagramas de Procesos e Instrumentación (P&ID) de los principales lazos de control del motor primo, generador, caldera recuperadora de calor, proceso de generación de la fuente de calor que la Unidad de Generación utilice como fuente de energía primaria y el proceso que hacen que compartan el calor generado por la fuente primaria, según corresponda.

- f) Esquema Unifilar General incluido los servicios auxiliares propios de la Unidad de Generación bajo ensayo.
 - g) Descripción de las condiciones operativas relevantes del Modo de Operación a ensayar.
 - h) Programa previsto de ejecución de los EPMin; así como el valor previsto de mínima potencia a alcanzar.
- 7.2.4 El programa previsto de ejecución de los EPMin, indicado en los literales h) de los numerales 7.2.1, 7.2.2 y 7.2.3 incluirá un Plan de Ensayo realizado por el Jefe de Ensayo; asimismo, previo a la realización del EPMin, y luego de analizar la información técnica que se le ha proporcionado para el desarrollo del Plan de Ensayo correspondiente, el Jefe del Ensayo realizará un reconocimiento físico de la central de generación, lo cual constará en dicho Plan de Ensayo, a fin de verificar las condiciones en las que se encuentran las unidades y sus instrumentos de medición fijos, con el objeto de constatar que las unidades se hallen dispuestas para la medición. En la inspección a realizarse se debe verificar los datos de placa de la unidad a ensayar, los datos de placa de los instrumentos a emplear y cualquier condición que pueda afectar el desarrollo del EPMin.

7.3 Condiciones que deben cumplirse durante el desarrollo del EPMin

- 7.3.1 El EPMin de las Unidades de Generación deben considerar que se alcance la PMin en condiciones de operación normal y estable.
- 7.3.2 No serán considerados límites o condiciones operativas impuestas por los servicios auxiliares, sistema de transmisión, riego, medio ambiente y/o restricciones ambientales. Bajo responsabilidad del Generador Integrante titular de las Unidades de Generación, las restricciones antes mencionadas, podrán ser incluidas en el numeral 8.3.
- 7.3.3 Las Variables Primarias pertenecen a parámetros de funcionamiento de las unidades motrices y los generadores eléctricos asociados, requieren ser monitoreados para garantizar las condiciones de estabilidad. Las Variables Primarias para medir durante el EPMin son las indicadas en el capítulo 1 del Anexo 1 o capítulo 1 del Anexo 2, según corresponda.
- 7.3.4 Las Variables Secundarias son las indicadas en el capítulo 1 del Anexo 1 o capítulo 1 del Anexo 2, según corresponda.
- 7.3.5 Registro de alarmas de variables producidas durante el EPMin y que hayan superado los valores indicados en el capítulo 1 del Anexo 1 o capítulo 1 del Anexo 2, según corresponda.
- 7.3.6 El Generador Integrante, como mínimo, debe garantizar la medición y registro de las variables primarias, indicadas en el capítulo 1 del Anexo 1 o capítulo 1 del Anexo 2, según corresponda.
- 7.3.7 No estará permitido modificar ningún límite operativo determinado por alarmas y/o bloqueos de equipos primarios y secundarios antes y/o durante el ensayo. Esto se verificará con la información presentada según el inciso b) del numeral 7.2.1 o 7.2.2., según corresponda.
- 7.3.8 Durante los EPMin, las Unidades de Generación, no brindarán el servicio de Regulación de Frecuencia.

- 7.3.9 Para las centrales hidroeléctricas cuyas unidades de generación sean de iguales características (marca y modelo), la PMin de la central será igual a la PMin individual de una (1) unidad de Generación. En este caso el Generador Integrante deberá realizar el EPMIn correspondiente para una (1) unidad del conjunto. Si hay diferentes Unidades de Generación en el conjunto se tomará como PMin de la central el menor valor.
- 7.3.10 Para las centrales termoeléctricas cuyas Unidades de Generación sean motores reciprocantes a ciclo Otto o Diésel y estén conformados por un número mayor de 4 Unidades de Generación de iguales características (marca y modelo), la PMin de la central será igual a la PMin individual una unidad. En este caso el Generador deberá realizar el EPMIn correspondiente para una (1) unidad del conjunto. Si hay diferentes unidades en el conjunto se tomará como PMin de la central el menor valor.

7.4 Desarrollo del EPMIn

- 7.4.1 Para las Unidades de Generación hidroeléctrica, el EPMIn está destinado a comprobar la operatividad de la Unidad de Generación desde su plena carga (plena carga al momento del ensayo) hasta la PMin y desde la PMin hasta su plena carga, operando en condiciones normales y estables durante todo el ensayo:
- 7.4.1.1. El EPMIn, se inicia con el proceso de reducción de generación desde la plena carga hasta un valor de mínima potencia (valor informado en el numeral 7.2.1.), para luego permanecer por un periodo determinado a dicho valor de mínima potencia y seguidamente continuar con el proceso de subida de carga hasta que la unidad llegue a plena carga. Durante este proceso no se deberán activar ninguna de la (s) alarma(s) de las variables primarias.
- 7.4.1.2. Si durante el proceso de reducción de generación se produjera alguna inestabilidad que obligará a pasar a control manual alguna de las variables primarias, pero sin afectar la rampa de variación de carga, el ensayo podrá continuar luego de ser normalizada la condición de dicha(s) variable(s).
- 7.4.1.3. Si por el contrario, fuera necesario interrumpir el proceso de reducción de carga, el ensayo será suspendido hasta que las variables sean normalizadas y se restablezca la operación al modo automático, reiniciándose el ensayo.
- 7.4.1.4. En caso se active alguna de las alarmas de las variables primarias, durante el proceso de reducción de generación para llegar al valor de mínima potencia (valor informado en el numeral 7.2.1) o durante su operación a dicho valor, se procederá a subir la generación en un escalón, hasta que se compruebe la no activación de dichas alarmas. Este nuevo punto de operación reemplaza el valor de mínima potencia informado en el numeral 7.2.1. El escalón no podrá ser mayor al cinco por ciento (5%) de la potencia nominal del generador eléctrico de la Unidad de Generación bajo ensayo.
- 7.4.1.5. Cuando la Unidad de Generación alcance el valor de mínima potencia, no deberá presentar alarmas de ninguna variable (s) primaria(s) y su operación será estable.

- 7.4.1.6. El tiempo de funcionamiento al valor de mínima potencia, indicada en el numeral 7.4.1.5, será como mínimo 30 minutos.
- 7.4.1.7. Luego se procederá a realizar la subida de carga con la rampa correspondiente hasta que la unidad alcance su plena carga.
- 7.4.2 Para las Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación, el EPMIn está destinado a comprobar la operatividad de la Unidad de Generación desde su plena carga del momento hasta la PMin y desde la PMin hasta su plena carga, operando en condiciones normales y estables durante todo el ensayo:
- 7.4.2.1. El EPMIn, se inicia con el proceso de reducción de generación desde la plena carga del momento hasta un valor de mínima potencia (valor informado en el numeral 7.2.2. o 7.2.3.), para luego permanecer por un periodo determinado a dicho valor de mínima potencia y seguidamente continuar con el proceso de subida de carga hasta que la unidad llegue a plena carga. Durante este proceso no se deberán activar ninguna de la (s) alarma(s) de las variables primarias.
- 7.4.2.2. Si durante el proceso de reducción de generación se produjera alguna inestabilidad que obligará a pasar a control manual alguna de las variables primarias, pero sin afectar la rampa de variación de carga, el ensayo podrá continuar luego de ser normalizada la condición de dicha(s) variable(s).
- 7.4.2.3. Si por el contrario, fuera necesario interrumpir el proceso de reducción de carga, el ensayo será suspendido hasta que las variables sean normalizadas y se restablezca la operación al modo automático, reiniciándose el ensayo.
- 7.4.2.4. Cuando la Unidad de Generación alcance el valor de mínima potencia, no deberá presentar alarmas de ninguna variable(s) primaria(s) y su operación será estable.
- 7.4.2.5. Como verificación de lo anterior, se reducirá la generación en un escalón, comprobándose la activación de alguna de las alarmas de las variables primarias.
- En caso no se active alguna alarma de las variables primarias, el Generador Integrante deberá reducir la generación de manera escalonada hasta que se active alguna de dichas alarmas. En tal supuesto, el valor de mínima potencia será igual al valor de generación del escalón inmediato anterior.
- Los escalones no podrán ser mayores al cinco por ciento (5%) de la potencia nominal del generador eléctrico de la Unidad de Generación del correspondiente Modo de Operación ensayado.
- En caso no se logre obtener la mínima potencia conforme lo indicado en el presente numeral, el COES informará a OSINERGMIN para las acciones de supervisión que correspondan.
- 7.4.2.6. El tiempo de funcionamiento al valor de mínima potencia, indicada en el numeral 7.4.2.4, será como mínimo:

- a) 30 minutos para las turbinas a gas y motores reciprocantes a ciclo Otto y Diesel.
- b) 60 minutos para las turbinas a vapor y ciclos combinados.

7.4.2.7. Luego se procederá a realizar la subida de carga con la rampa correspondiente hasta que la unidad alcance su plena carga.

7.4.3 Los registros de las mediciones de las Variables Primarias y Secundarias se deben realizar simultáneamente y con una resolución no mayor a un minuto. En los casos que este requerimiento no fuere posible, se podrá diferir el momento de medición de las variables que no puedan ser medidas simultáneamente, siempre y cuando sea dentro del mismo período de duración del ensayo, lo que deberá constar en el acta de ensayo.

7.5 Suspensión del EPMin

7.5.1 El EPMin se suspenderá:

- 7.5.1.1. Cuando por causa de Fuerza Mayor u otras causas ajenas al Generador, se presenten situaciones que puedan afectar el ensayo, el Generador Integrante podrá solicitar al COES la suspensión y reprogramación del EPMin. Se exceptúan de esta condición, las limitantes establecidas en el numeral 7.3.2.
- 7.5.1.2. Cuando durante el ensayo, la Unidad de Generación sale de servicio por tres (3) veces, por fallas atribuibles a la Unidad de Generación.
- 7.5.1.3. Cuando el Generador Integrante no garantice lo indicado en el 7.3.6.
- 7.5.1.4. Cuando el Generador Integrante lo solicite.
- 7.5.1.5. No se haya acreditado antes del inicio del EPMin los límites de las alarmas de las variables primarias informadas en el inciso b) del numeral 7.2.1., 7.2.2. o 7.2.3., según corresponda; así como la vigencia de la calibración de los instrumentos de medición a ser utilizados para registrar las variables primarias.
- 7.5.1.6. Si durante el proceso de reducción de generación de una Unidad de Generación termoeléctrica, indicado en el numeral 7.4.2.1, se produzcan tres (3) intentos fallidos para llegar a la mínima potencia. Se considerará intento fallido, entre otros; la activación de alguna alarma de las variables primarias que imposibilita continuar con la reducción de generación hasta el valor de mínima potencia.

7.5.2 En los casos de suspensión, el Generador Integrante está obligado a reprogramar el EPMin para que su ejecución sea dentro de un plazo máximo de dos (2) meses.

7.6 Elaboración del acta de ensayo

- 7.6.1 Al final del ensayo, el representante del Generador Integrante elaborará el acta de ensayo, la cual será suscrita por él mismo, el Jefe de Ensayo y el veedor del COES.
- 7.6.2 El acta de ensayo debe contener información del proceso de ejecución del EPMin, de acuerdo con el formato establecido en el capítulo 2 del Anexo 1 o capítulo 2 del Anexo 2, según corresponda.

8. CONTENIDO DEL ITE

El ITE deberá contener como mínimo lo siguiente:

- 8.1 Memoria descriptiva del EPMin.
- 8.2 Valor de la mínima potencia ensayada.
- 8.3 Valor de la PMin, propuesto por parte del Generador Integrante, sustentado en restricciones identificadas durante el EPMin, las cuales hayan sido corroboradas por el Jefe de Ensayo, mediante el análisis técnico correspondiente, informando el efecto de dichas restricciones en el logro de un valor de PMin estable basado en los registros de la prueba.
- 8.4 Conclusiones.
- 8.5 Anexos: Acta de ensayo del EPMin y registros de mediciones.

9. INCUMPLIMIENTOS

En los siguientes casos de incumplimiento, el COES informará a OSINERGMIN:

- 9.1 En los casos de incumplimiento de los plazos, o de entrega o contenido de información prevista en el presente Procedimiento Técnico.
- 9.2 Cuando el Generador Integrante incumpla con la ejecución del EPMin, según lo indicado en el numeral 6.2.1 o el 6.2.2, 7.3 y 7.4.
- 9.3 Cuando el Generador Integrante, no cumpla con absolver las observaciones o solicitudes efectuadas por el COES indicadas en el numeral 5 del presente Procedimiento Técnico.

10. DISPOSICION TRANSITORIA FINAL

- 10.1 El periodo máximo para culminar todos los ensayos, de acuerdo con el cronograma aprobado de ensayos de determinación de la Potencia Mínima de las unidades de Generación del SEIN, es de doscientos setenta (270) días calendario, contado a partir de la aprobación del presente Procedimiento Técnico.

En tal sentido, el COES publicará en su página web institucional en un plazo máximo de quince (15) días calendario de aprobado el presente Procedimiento Técnico, el cronograma indicado en el párrafo anterior.

- 10.2 En un plazo no mayor a veinte (20) días calendario de culminado el ensayo correspondiente, el Generador remitirá el ITE al COES y a OSINERGMIN.
- 10.3 El periodo máximo para culminar los ensayos indicados en la presente disposición podrá ser prorrogado por OSINERGMIN, por la División de Supervisión de Electricidad, cuando se presenten situaciones que no permitan el desplazamiento a las centrales de generación, se ponga en riesgo la integridad de las personas, frente a disposiciones de autoridades que dificulten su cumplimiento u otros casos similares previa justificación del solicitante.

11. ANEXOS

- 11.1 Anexo 1: Unidades de Generación hidroeléctrica
 - Capítulo 1: Variables Primarias y Secundarias.
 - Capítulo 2: Formato del acta de ensayo.
 - Capítulo 3: Formatos de Especificaciones Técnicas.

11.2 Anexo 2: Unidades de Generación termoeléctrica en cada uno de sus Modos de Operación

Capítulo 1: Variables Primarias y Secundarias.

- Capítulo 2: Formato del acta de ensayo.
- Capítulo 3: Formatos de Especificaciones Técnicas.

11.3 Anexo 3: Requerimientos mínimos de la empresa consultora

ANEXO 1

UNIDADES DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

Capítulo 1: Variables Primarias y Secundarias

Cuadro 1: Variables Primarias

N°	Variables Primarias
1	Potencia activa bruta de la Unidad de Generación
2	Temperatura de cojinete de empuje (axial)
3	Temperatura de cojinetes radiales
4	Temperatura de devanados del estator
5	Límite sub excitación generador
6	Nivel de vibraciones

Cuadro 2: Variables Secundarias

N°	Variables Secundarias
1	Caudal turbinado
2	Apertura válvula/distribuidor admisión a turbina
3	Potencia de servicios auxiliares
4	Altura bruta de la presa
5	Presión en tubería de ingreso y salida de la turbina (esto último sólo para turbinas de reacción)
6	Otros

A continuación, se muestran los formatos con la información para la identificación biunívoca entre la señal de medición de las variables (por ejemplo, Temperatura) a registrar, la ubicación en el campo del Punto de Medición (Etiqueta Sensor), ubicación e identificación del Transmisor de Señal (Etiqueta del Transmisor), ubicación e identificación del Registrador (Etiqueta del Registrador); así como los límites de las alarmas nivel 1 y trip.

		FORMATO		VP-UCH			
VARIABLES PRIMARIAS UNIDAD DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
UNIDAD DE GENERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Potencia activa bruta de la Unidad de Generación	kW						
Temperatura de cojinete de empuje (axial)	°C						
Temperatura de cojinetes radiales	°C						
Temperatura de devanados del estator	°C						
Límite sub excitación generador	V						
Nivel de vibraciones	mm/s						

		FORMATO		VS-UCH			
VARIABLES SECUNDARIAS UNIDAD DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
UNIDAD DE GENERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Caudal Turbinado	m ³ /s						
Apertura válvula/distribuidor admisión a turbina	%						
Potencia de servicios auxiliares	kW						
Altura bruta de la presa	m						
Presión en tubería de ingreso y salida de la turbina (esto último sólo para turbinas de reacción)	kPa						
Otros							

Capítulo 2: Formato del acta de ensayo

ACTA DE ENSAYO DE POTENCIA MÍNIMA DE LAS UNIDADES HIDROELÉCTRICAS				
GENERADOR INTEGRANTE	NOMBRE DE LA CENTRAL	UNIDADES OPERATIVAS		
		N° DE UNIDADES	NOMBRE DE UNIDADES	
1. APERTURA DEL ACTA				
FECHA	HORA	LUGAR		
2. PARTICIPANTES				
COES (Veedor)		GENERADOR INTEGRANTE (Representante)		JEFE DE ENSAYO (Consultor)
3. OTROS PARTICIPANTES				
GENERADOR INTEGRANTE				
Operador de la unidad				
Técnico electricista				
Técnico mecánico				
Técnico Instrumentista				
Técnico en informática y comunicaciones				
EMPRESA CONSULTORA				
Otros:				
4. HITOS PRINCIPALES				
HITO	MW/min	INICIO (Hora)	POTENCIA (kW)	FINAL (Hora)
Rampa de bajada				
Tiempo a mínima potencia				
Rampa de subida				
5. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
Anexo A	Acuerdos y consideraciones previas al EPMin			
Anexo B	Descripción del Desarrollo del EPMin			
Anexo C	Registros de Mediciones de las Variables Primarias			
Anexo D	Registros de Mediciones de las Variables Secundarias			
Anexo E	Información relevante referidas al comportamiento de las variables operativas durante el ensayo			
Observaciones	Observaciones durante el proceso del EPMin.			

6. CIERRE DEL ACTA		
FECHA	HORA	LUGAR
7. SUSCRIPCIÓN		
Empresa	Nombre	Firma

Capítulo 3: Formato de especificaciones técnicas

TURBINAS PELTON

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO
1.00	Nombre de la Central Hidroeléctrica		
1.01	Unidad de generación hidroeléctrica		

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO
2.00	Características Generales:		
2.01	Fabricante		
2.02	Cantidad	Und.	
2.03	Tipo (disposición de eje)		
2.04	Número de inyector		
2.05	Diámetro del rodete	mm	
2.06	Número de álabes		
2.07	Fluido		
2.08	p.h.		
2.09	Velocidad Nominal	rpm	
2.10	Velocidad específica		
2.11	Velocidad de embalamiento	rpm	
2.12	Potencia	kW	
2.13	Caudal de diseño	m ³ /s	
2.14	Altura Neta	m	
2.15	Altura Bruta	m	
2.16	Eficiencia	%	
2.17	Nivel de vibraciones	mm/s	
2.18	Altitud de casa de Máquinas	m.s.n.m.	
3.00	Materiales		
3.01	Carcasa		
3.02	Rodete		
3.03	Eje		
3.04	Inyectores		
3.05	Deflectores		
4.00	Condiciones Generales:		
4.01	Antigüedad	Años	
4.02	Fecha de último mantenimiento mayor		

TURBINAS FRANCIS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO
1.00	Nombre de la Central Hidroeléctrica		
1.01	Unidad de generación hidroeléctrica		
2.00	Características Generales:		
2.01	Fabricante		
2.02	Cantidad	Und.	
2.03	Tipo (disposición de eje)		
2.04	Diámetro del rodete	mm	
2.05	Número de álabes del rodete		
2.06	Número de álabes directrices del distribuidor		
2.07	Rango de regulación de álabes móviles del distribuidor	grados	
2.08	Fluido		
2.09	p.h.		
2.10	Velocidad Nominal	rpm	
2.11	Velocidad específica		
2.12	Velocidad de embalamiento	rpm	
2.13	Potencia	kW	
2.14	Caudal de diseño	m ³ /s	
2.15	Altura Neta	m	
2.16	Altura Bruta	m	
2.17	Eficiencia	%	
2.18	Nivel de vibraciones	mm/s	
2.19	Altitud de casa de Máquinas	m.s.n.m.	
3.00	Materiales		
3.01	Carcasa		
3.02	Rodete		
3.03	Eje		
3.04	Alabes directrices		
3.05	Sellos		
4.00	Condiciones Generales:		
4.01	Antigüedad	Años	
4.02	Fecha de último mantenimiento mayor		

TURBINAS KAPLAN

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO
1.00	Nombre de la Central Hidroeléctrica		
1.01	Unidad de generación hidroeléctrica		
2.00	Características Generales:		
2.01	Fabricante		
2.02	Cantidad	Und.	
2.03	Tipo (disposición de eje)		
2.04	Diámetro del rodete	mm	
2.05	Número de álabes del rodete	Und.	
2.06	Rango de regulación de álabes del rodete	grados	
2.07	Número de álabes directrices del distribuidor	Und.	
2.08	Rango de regulación de álabes móviles del distribuidor	grados	
2.09	Fluido		
2.10	p.h.		
2.11	Velocidad Nominal	rpm	
2.12	Velocidad específica		
2.13	Velocidad de embalamiento	rpm	
2.14	Potencia	kW	
2.15	Caudal de diseño	m3/s	
2.16	Altura Neta	m	
2.17	Altura Bruta	m	
2.18	Eficiencia	%	
2.19	Nivel de vibraciones	mm/s	
2.20	Altitud de casa de Máquinas	m.s.n.m.	
3.00	Materiales		
3.01	Carcasa		
3.02	Rodete		
3.03	Eje		
3.04	Alabes directrices		
3.05	Sellos		
4.00	Condiciones Generales:		
4.01	Antigüedad	Años	
4.02	Fecha de último mantenimiento mayor		

GENERADOR

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICADO
1.00	Nombre de la Central Hidroeléctrica		
1.01	Unidad de generación hidroeléctrica		
2.00	Generador		
2.01	Fabricante		
2.02	Modelo		
2.03	Potencia Nominal	kVA	
2.04	Factor de potencia		
2.05	Tensión Nominal	V	
2.06	Velocidad	rpm	
2.07	Clase de aislamiento		
2.08	Enfriamiento		
2.09	Sistema de excitación		
	Tensión nominal	V	
	Corriente nominal	A	
	Tipo de excitación		
2.10	Tipo de fijación en la base		
2.11	Sistema de frenado		
	• Tipo		
	• Materiales		
2.12	Sistema de refrigeración de cojinetes		
2.18	Medición de temperatura de cojinetes		
2.19	Sistema de medición de temperatura		
2.20	Peso de aceite	kg	
2.21	Peso del núcleo	kg	
2.22	Peso total	kg	
2.23	Accesorios		
	• Cantidad de termómetros		
	• Detector de temperatura del tipo resistencia		
2.24	Sistema de protección		
2.25	Parámetros eléctricos		

ANEXO 2

UNIDADES DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA EN CADA UNO DE SUS MODOS DE OPERACIÓN

Capítulo 1: Variables Primarias y Secundarias

Cuadro N° 1: Variables Primarias por tipo de Tecnología

Variable	Ciclo Combinado TG+TV	Ciclo Combinado MR+TV	Ciclo abierto TG	TV	MR
Potencia activa bruta TV	x	x		x	
Presión de vapor HP	x	x		x	
Temperatura vapor vivo antes la válvula vapor etapa AP	x	x		x	
Temperatura vapor antes las válvulas vapor etapa MP	x	x		x	
Temperatura de vapor antes de la entrada de BP	x	x		x	
Temperatura de vapor de escape etapa BP	x	x		x	
Humedad de vapor a la descarga de la TV	x	x		x	
Presión del condensador	x	x		x	
Temperatura condensado	x	x		x	
Potencia activa bruta TG	x		x		
Temperatura aire admisión TG	x		x		
Temperatura escape TG	x		x		
Posición IGV (Inlet Guide Vanes) TG	x		x		
Caudal de agua/vapor TG	x		x		
Estabilidad de llama de quemadores	x		x	x ⁽¹⁾	
Temperatura de cojinetes	x	x	x	x	x
Nivel de vibraciones	x	x	x	x	x
Potencia activa bruta MR		x			x
Temperatura agua de refrigeración MR		x			x
Temperatura escape MR		x			x
Temperatura intercooler MR		x			x
Temperatura aceite lubricante MR		x			x
Presión sobrealimentador MR		x			x
Velocidad sobrealimentador MR		x			x

MR: Motor recíprocante a ciclo Otto y Diésel; TG: Turbina de gas TV: Turbina de Vapor.

⁽¹⁾ En la caldera

Cuadro N° 2: Variables Secundarias por tipo de Tecnología

Variable	Ciclo Combinado TG+TV	Ciclo Combinado MR+TV	Ciclo abierto TG	TV	MR
Temperatura devanados estator generador TV	x			x	
Temperatura devanados estator generador TG	x		x		
Tensión de excitación generador TV	x	x		x	
Tensión de excitación generador TG	x		x		
Presión de combustible TG	x		x		
Caudal de combustible TG	x		x		
Caudal de gases de escape TG	x		x		
NOX gases de escape TG	x		x		
SO2 gases de escape TG	x		x		
Temperatura devanados estator generador MR		x			x
Presión de combustible MR		x			x
Caudal de combustible MR		x			x
NOX gases de escape MR		x			x
SO2 gases de escape MR		x			x
Potencia activa bruta servicios auxiliares BOP	x	x		x	
Temperatura fuente fría refrigeración condensador TV	x	x		x	
Temperatura agua descarga refrigeración condensador TV	x	x		x	
Temperatura de gases antes sobrecalentador de AP HRSG	x	x			
Nivel de domo (drum) AP HRSG	x	x			
Nivel de domo (drum) PI HRSG	x	x			
Nivel de domo (drum) BP HRSG	x	x			
NOX chimenea HRSG	x	x			
SO2 chimenea HRSG	x	x			
Caudal de combustible				x	
Caudal de vapor AP a turbina				x	
Caudal de vapor recalentado a turbina				x	
Caudal de agua de atemperación vapor sobrecalentado				x	
Temperatura de vapor sobrecalentado				x	
Nivel de domo				x	
Caudal de aire de combustión				x	
NOX chimenea				x	
SO2 Chimenea				x	
Particulado chimenea				x	
Otros	x	x	x	x	x

MR: Motor reciprocante a ciclo Otto y Diésel; TG: Turbina de gas TV: Turbina de Vapor.

A continuación, se muestran los formatos con la información para la identificación biunívoca entre la señal de medición de las variables (por ejemplo, Temperatura) a registrar, la ubicación en el campo del Punto de Medición (Etiqueta Sensor), ubicación e identificación del Transmisor de Señal (Etiqueta del Transmisor), ubicación e identificación del Registrador (Etiqueta del Registrador); así como los límites de las alarmas nivel 1 y trip.

		FORMATO	VP-CC				
VARIABLES PRIMARIAS CICLO COMBINADO TG+TV							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Potencia activa bruta TV							
Presión de vapor HP							
Temperatura vapor vivo antes la válvula vapor etapa AP							
Temperatura vapor antes las válvulas vapor etapa MP							
Temperatura de vapor antes de la entrada de BP							
Temperatura de vapor de escape etapa BP							
Humedad de vapor a la descarga de la TV							
Presión del condensador							
Temperatura condensado							
Potencia activa bruta TG							
Temperatura aire admisión TG							
Temperatura escape TG							
Posición IGV (Inlet Guide Vanes) TG							
Caudal de agua/vapor TG							
Estabilidad de llama de quemadores							
Temperatura de cojinetes							
Nivel de vibraciones							

		FORMATO		VS-CC			
VARIABLES SECUNDARIAS CICLO COMBINADO TG+TV							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Temperatura devanados estator generador TV							
Temperatura devanados estator generador TG							
Tensión de excitación generador TV							
Tensión de excitación generador TG							
Presión de combustible TG							
Caudal de combustible TG							
Caudal de gases de escape TG							
NOX gases de escape TG							
SO2 gases de escape TG							
Potencia activa bruta servicios auxiliares BOP							
Temperatura fuente fría refrigeración condensador TV							
Temperatura agua descarga refrigeración condensador TV							
Temperatura de gases antes sobrecalentador de AP HRSG							
Nivel de domo (drum) AP HRSG							
Nivel de domo (drum) PI HRSG							
Nivel de domo (drum) BP HRSG							
NOX chimenea HRSG							
SO2 chimenea HRSG							
Otros							

		FORMATO	VP-CC
VARIABLES PRIMARIAS CICLO COMBINADO MR+TV			
NOMBRE DE LA CENTRAL			
MODO DE OPERACIÓN			
FECHA DE EMISIÓN:			
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor Tag Registrador Alarma Alto (H 1) Alarma Bajo (L 1) Bloqueo (Trip)
Potencia activa bruta TV			
Presión de vapor HP			
Temperatura vapor vivo antes la válvula vapor etapa AP			
Temperatura vapor antes las válvulas vapor etapa MP			
Temperatura de vapor antes de la entrada de BP			
Temperatura de vapor de escape etapa BP			
Humedad de vapor a la descarga de la TV			
Presión del condensador			
Temperatura condensado			
Temperatura de cojinetes			
Potencia activa bruta MR			
Temperatura agua de refrigeración MR			
Temperatura escape MR			
Temperatura intercooler MR			
Temperatura aceite lubricante MR			
Presión sobrealimentador MR			
Velocidad sobrealimentador MR			
Temperatura de cojinetes			

		FORMATO		VS-CC			
VARIABLES SECUNDARIAS CICLO COMBINADO MR+TV							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Tensión de excitación generador TV							
Temperatura devanados estator generador MR							
Presión de combustible MR							
Caudal de combustible MR							
NOX gases de escape MR							
SO2 gases de escape MR							
Potencia activa bruta servicios auxiliares BOP							
Temperatura fuente fría refrigeración condensador TV							
Temperatura agua descarga refrigeración condensador TV							
Temperatura de gases antes sobrecalentador de AP HRSG							
Nivel de domo (drum) AP HRSG							
Nivel de domo (drum) PI HRSG							
Nivel de domo (drum) BP HRSG							
NOX chimenea HRSG							
SO2 chimenea HRSG							
Otros							

		FORMATO		VP-CS			
VARIABLES PRIMARIAS TURBINA DE GAS CICLO ABIERTO							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Potencia activa bruta TG							
Temperatura aire admisión TG							
Temperatura escape TG							
Posición IGV (Inlet Guide Vanes) TG							
Caudal de agua/vapor TG							
Estabilidad de llama de quemadores							
Temperatura de cojinetes							
Nivel de vibraciones							

						FORMATO	VS-CS
VARIABLES SECUNDARIAS TURBINA DE GAS CICLO ABIERTO							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Temperatura devanados estator generador TG							
Tensión de excitación generador TG							
Presión de combustible TG							
Caudal de combustible TG							
Caudal de gases de escape TG							
NOX gases de escape TG							
SO2 gases de escape TG							
Otros							

		FORMATO		VP-TV			
VARIABLES PRIMARIAS TURBINA DE VAPOR							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Potencia activa bruta TV							
Presión de vapor HP							
Temperatura vapor vivo antes la válvula vapor etapa AP							
Temperatura vapor antes las válvulas vapor etapa MP							
Temperatura de vapor antes de la entrada de BP							
Temperatura de vapor de escape etapa BP							
Humedad de vapor a la descarga de la TV							
Presión del condensador							
Temperatura condensado							
Estabilidad de llama de quemadores (caldero)							
Temperatura de cojinetes							
Nivel de vibraciones							

					FORMATO	VS-TV	
VARIABLES SECUNDARIAS TURBINA DE VAPOR							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Temperatura devanados estator generador TV							
Tensión de excitación generador TV							
Potencia activa bruta servicios auxiliares BOP							
Temperatura fuente fría refrigeración condensador TV							
Temperatura agua descarga refrigeración condensador TV							
Caudal de combustible							
Caudal de vapor AP a turbina							
Caudal de vapor recalentado a turbina							
Caudal de agua de atemperación vapor sobrecalentado							
Temperatura de vapor sobrecalentado							
Nivel de domo							
Caudal de aire de combustión							
NOX chimenea							
SO2 Chimenea							
Particulado chimenea							
Otros							

		FORMATO		VP-MR			
VARIABLES PRIMARIAS MOTOR RECIPROCANTE							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Temperatura de cojinetes							
Temperatura agua de refrigeración MR							
Temperatura escape MR							
Temperatura intercooler MR							
Temperatura aceite lubricante MR							
Presión sobrealimentador MR							
Velocidad sobrealimentador MR							
Temperatura de cojinetes							
Nivel de vibraciones							

						FORMATO	VS-MR
VARIABLES SECUNDARIAS MOTOR RECIPROCANTE							
NOMBRE DE LA CENTRAL							
MODO DE OPERACIÓN							
FECHA DE EMISIÓN:							
VARIABLE	Unidad de Medida	Tag del Sensor	Tag Transmisor	Tag Registrador	Alarma Alto (H 1)	Alarma Bajo (L1)	Bloqueo (Trip)
Temperatura devanados estator generador MR							
Presión de combustible MR							
Caudal de combustible MR							
NOX gases de escape MR							
SO2 gases de escape MR							
Otros							

Capítulo 2: Formato del acta de ensayo

ACTA DE ENSAYO DE POTENCIA MÍNIMA DE LAS UNIDADES TERMOELÉCTRICAS				
GENERADOR INTEGRANTE	NOMBRE DE LA CENTRAL		MODO DE OPERACIÓN	
1. APERTURA DEL ACTA				
FECHA	HORA	LUGAR		
2. PARTICIPANTES				
COES (Veedor)		GENERADOR INTEGRANTE (Representante)		JEFE DE ENSAYO (Consultor)
3. OTROS PARTICIPANTES				
GENERADOR INTEGRANTE				
Operador de la unidad				
Técnico electricista				
Técnico mecánico				
Técnico Instrumentista				
Técnico en informática y comunicaciones				
EMPRESA CONSULTORA				
Otros:				
4. HITOS PRINCIPALES				
HITO	MW/min	INICIO (Hora)	POTENCIA (kW)	FINAL (Hora)
Rampa de bajada				
Tiempo a mínima potencia				
Rampa de subida				
5. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
Anexo A	Acuerdos y consideraciones previas al EPMin			
Anexo B	Descripción del Desarrollo del EPMin			
Anexo C	Registros de Mediciones de las Variables Primarias			
Anexo D	Registros de Mediciones de las Variables Secundarias			
Anexo E	Información relevante referidas al comportamiento de las variables operativas durante el ensayo			
Observaciones	Observaciones durante el proceso del EPMin.			

6. CIERRE DEL ACTA		
FECHA	HORA	LUGAR
7. SUSCRIPCIÓN		
Empresa	Nombre	Firma

Capítulo 3: Formato de especificaciones técnicas

		FORMATO	ET-TG
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TURBINAS A GAS			
NOMBRE DE LA CENTRAL			
UBICACIÓN:			
FECHA DE EMISIÓN:			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	
TURBINA			
Fabricante			
Serie			
Modelo			
Tipo	Heavy Duty		
	Aeroderivativa		
Año	Fabricación		
	Puesta en Servicio		
Potencia Nominal	Base	kW	
	Pico	kW	
Velocidad de Rotación		rpm	
N° de etapas	Compresor		
	Turbina		
Combustible utilizado			
GENERADOR ELECTRICO			
Fabricante			
Tipo			
Potencia Nominal	kVA		
Tensión Nominal	V		
Corriente Nominal	A		
Factor de Potencia			
Frecuencia	Hz		
Velocidad de Rotación	rpm		

			FORMATO	ET-TV
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TURBINAS A VAPOR				
NOMBRE DE LA CENTRAL				
UBICACIÓN:				
FECHA DE EMISIÓN:				
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	
TURBINA				
Fabricante				
Serie				
Modelo				
Tipo	Radial			
	Axial			
Año	Fabricación			
	Puesta en Servicio			
Condiciones del Vapor Vivo	Presión	kPa		
	Temperatura	°C		
Potencia Nominal		kW		
Velocidad de Rotación	Compresor	rpm		
Vacío del condensador	Turbina	Pa (mmHg)		
N° de extracciones				
GENERADOR ELÉCTRICO				
Fabricante				
Tipo				
Potencia Nominal		kVA		
Tensión Nominal		V		
Corriente Nominal		A		
Factor de Potencia				
Frecuencia		Hz		
Velocidad de Rotación		rpm		

		FORMATO	ET-CV
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CALDERAS A VAPOR			
NOMBRE DE LA CENTRAL			
UBICACIÓN:			
FECHA DE EMISION:			
DESCRIPCION	UNIDAD	IDENTIFICACION DE LA CALDERA	
CALDERA			
Fabricante			
Serie			
Modelo			
Tipo			
Año	Fabricación		
	Puesta en Servicio		
Condiciones del Vapor Vivo	Presión	kPa	
	Temperatura	°C	
Capacidad	kg/h		

		FORMATO	ET-MR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MOTOR RECIPROCANTE			
NOMBRE DE LA CENTRAL			
UBICACIÓN:			
FECHA DE EMISIÓN:			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	
MOTOR			
Fabricante			
Serie			
Modelo			
Tipo	Tiempos		
	Combustible		
Año	Fabricación		
	Puesta en Servicio		
Disposición y número de cilindros	En línea		
	En V		
Potencia Nominal	kW		
Velocidad de Rotación	rpm		
Tipo de combustible			
GENERADOR ELÉCTRICO			
Fabricante			
Tipo			
Potencia Nominal	kVA		
Tensión Nominal	V		
Corriente Nominal	A		
Factor de Potencia			
Frecuencia	Hz		
Velocidad de Rotación	rpm		

ANEXO 3

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA EMPRESA CONSULTORA

1. Empresa consultora:

La empresa ejecutora del ensayo es una tercera parte, independiente del Generador Integrante del COES y del COES, con solvencia para ejecutar las pruebas y realizar los cálculos posteriores. El COES pondrá a disposición de las empresas una relación de consultores calificados, uno de los cuales será seleccionado por el Generador Integrante del COES como ejecutor del ensayo.

2. Equipo técnico será conformado como mínimo con los siguientes especialistas:

- 01 Jefe de Ensayo
- 01 Ingeniero o técnico electricista o mecánico o mecánico electricista.
- 01 Ingeniero o técnico instrumentista

El Jefe del Ensayo será un Ingeniero Mecánico, Electricista o Mecánico Electricista, con colegiatura CIP del Colegio de Ingenieros del Perú, con más de 8 años de experiencia profesional, con conocimientos del subsector eléctrico, de instrumentación, de normatividad para efectuar ensayos y experiencia en el uso de instrumentos de medición. Deberá contar con experiencia en la ejecución de ensayos en unidades hidroeléctricas o termoeléctricas respectivamente, según sea el caso de la unidad a ensayar.

3. Instrumentación mínima:

De manera indicativa, pero no limitativa, se utilizará por lo menos la siguiente instrumentación según sea el caso:

a) Para unidades hidroeléctricas:

- 02 Registradores de parámetros eléctricos.
- 01 Medidor de flujo para líquidos (agua).
- 02 Transductores sumergibles de nivel.
- 02 Transductores de presión.

b) Para unidades termoeléctricas:

- 02 registradores de parámetros eléctricos.
- 01 medidor de flujo de combustible.
- 01 estación meteorológica.
- 01 termómetro (temperatura de la fuente fría).

Todos los instrumentos de medición a ser utilizados en el ensayo, pertenecientes a la propia Unidad de Generación o Consultor, deberán estar calibrados o contrastados o que se deberá sustentar a través de los respectivos certificados de calibración vigentes al momento del ensayo.