



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Profesional de Física

**Optimización de la estabilidad y uniformidad en
generadores de humedad**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

Ayrton Aurelio CUADROS ESPINOZA

ASESORES

Mabel Erlinda TESILLO QUISPE

Gladys Ofelia CRUZ VILLAR (Coasesora)

Lima, Perú

2026

Referencia bibliográfica

Cuadros, A. (2026). *Optimización de la estabilidad y uniformidad en generadores de humedad*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Física]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Ayrton Aurelio Cuadros Espinoza
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74315700
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4442-6092
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mabel Erlinda Tesillo Quispe
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40603211
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9620-3237
Datos de coasesor	
Nombres y apellidos	Gladys Ofelia Cruz Villar
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40867223
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-7414-8913
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	María Luisa Cerón Loayza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10013268
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Nick Jhonatan Moreno Moreno

Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	44337297
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Erick Oscar Natividad Zevallos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	48035035
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Reles SRL País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Breña Calle: Pomabamba Latitud: -12.05064 Longitud: -77.05077
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2026
URL de disciplinas OCDE	Otras ciencias naturales https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.00.00 Otras ingenierías, Otras tecnologías https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decano de América
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA
OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA**

Siendo las 15:20 horas del sábado 27 de junio de 2026, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Físicas (Auditorio 109), bajo la Presidencia de la Mg. María Luisa Cerón Loayza (Presidente), Mg. Nick Jhonatan Moreno Moreno (Miembro Titular), Mg. Mabel Erlinda Tesillo Quispe (Asesor) y el Dr. Erick Oscar Natividad Zevallos (Miembro Suplente), se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Licenciado en Física (según Art. 45.2 de la Ley N° 30220), del bachiller:

AYRTON AURELIO CUADROS ESPINOZA

Dando lectura al Resumen del Expediente, el Presidente del Jurado, invitó al bachiller Ayrton Aurelio, Cuadros Espinoza a realizar su exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: *"Optimización de la estabilidad y uniformidad en generadores de humedad"*.

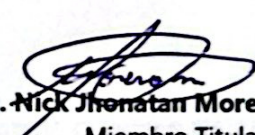
Concluida la exposición del candidato y luego de las preguntas de rigor por parte del Jurado, el Presidente, invitó al bachiller y al público a abandonar momentáneamente la Sala de Sesión, para dar paso a la deliberación y calificación por parte del Jurado.

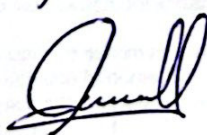
Al término de la deliberación del Jurado, la Mg. María Luisa Cerón Loayza invitó al candidato y al público a pasar a la Sala de Sesión, para dar lectura al resultado de la deliberación. Ha obtenido la calificación de:

<u>18</u>	<u>DIECIOCHO</u>	<u>CON HONORES</u>
(NÚMERO)	(LETRAS)	(MENCIÓN)

Finalmente, el presidente del Jurado, propone al consejo de la Facultad que se le declare Licenciado en Física al bachiller Ayrton Aurelio, Cuadros Espinoza siendo las 17:01 horas, se levanta la sesión.


Mg. María Luisa Cerón Loayza
Presidente


Mg. Nick Jhonatan Moreno Moreno
Miembro Titular


Mg. Mabel Erlinda Tesillo Quispe
Asesor


Dr. Erick Oscar Natividad Zevallos
Miembro Suplente



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Mabel Erlinda Tesillo Quispe mi condición de asesor con el Acuerdo del Comité de Gestión N° 038-EPF-FCF-26 del trabajo de suficiencia profesional titulado Optimización de la estabilidad y uniformidad en generadores de humedad, presentado por el bachiller Ayrton Aurelio Cuadros Espinoza para optar el título profesional de Licenciado en Física, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 09 % de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para optar el título profesional de Licenciado en Física.

Lima, 06 de Octubre 2026

Firma del Asesor:

Nombres y Apellidos del asesor: Mabel Erlinda Tesillo Quispe
DNI: 40603211

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

ABSTRACT

The study evaluates the influence of temperature and relative humidity on the stability and uniformity of a divided-flow humidity generator, considering the variability in its metrological performance and its impact on the reliability of calibration processes. The methodology consisted of conducting experimental tests under various operating conditions, evaluating temperatures of 21 °C, 23 °C, and 25 °C together with different relative humidity values. The collected data was subjected to an Analysis of Variance (ANOVA) to determine the significance of the variables and their impact on the parameters studied. The results indicate that a temperature of 21 °C provides the most favorable operating conditions, showing lower fluctuations in stability and uniformity. Furthermore, it was concluded that both temperature and relative humidity significantly affect the stability and uniformity of the system. These findings make it possible to optimize the operating conditions of the generator.

Keywords: Metrology, relative humidity, humidity generator, stability, uniformity, characterization, optimization, calibration

RESUMEN

El estudio evalúa la influencia de la temperatura y la humedad relativa en la estabilidad y uniformidad de un generador de humedad de flujo dividido, tomando en cuenta la variabilidad en su desempeño metrológico y su repercusión en la confiabilidad de los procesos de calibración. La metodología consistió en la realización de ensayos experimentales bajo diversas condiciones operativas, evaluando las temperaturas de 21 °C, 23 °C y 25 °C junto con diferentes valores de humedad relativa. Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la significancia de las variables y su impacto en los parámetros estudiados. Los resultados indican que la temperatura de 21 °C ofrece las condiciones operativas más favorables, al mostrar menores fluctuaciones en estabilidad y uniformidad. Además, se concluyó que tanto la temperatura como la humedad relativa afectan de manera significativa la estabilidad y uniformidad del sistema. Estos hallazgos posibilitan la optimización de las condiciones de operación del generador.

Palabras clave: Metrología, humedad relativa, generador de humedad, estabilidad, uniformidad, caracterización, optimización, calibración.