



Medición de la humedad para la renovación de aire en los ambientes de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la UNAP - 2022
Machacca Condori R. P.
Revista de Arquitectura y Urbanismo Taypi Vol. 1, N°1 / Pag. 72-84
Doi: 10.5281/zenodo.7111963

Recibido 26/06/2022

Aceptado 30/07/2022


Ensayo científico


MEDICIÓN DE LA HUMEDAD PARA LA RENOVACIÓN DE AIRE EN LOS AMBIENTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA UNAP – 2022

HUMIDITY MEASUREMENT FOR AIR RENEWAL IN THE ENVIRONMENTS OF THE PROFESSIONAL SCHOOL OF ARCHITECTURE AND URBANISM OF THE UNAP – 2022

Machacca Condori R. P.

Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

 0000-0003-1298-314X

 rmachaccac@unap.edu.pe

Cita este artículo

rmachaccac@unap.edu.pe (2022). Medición de la humedad para la renovación de aire en los ambientes de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo de la UNAP - 2022. Revista de Arquitectura y Urbanismo Taypi, 1(1), 72-84. Doi: 10.5281/zenodo.7111963

Planteamiento

En la edificación de la Escuela profesional de Arquitectura y Urbanismo presenta humedades variados a dirección de aberturas de los vanos que presenta cada ambiente de esta edificación. La humedad causa problemas de degradación reduciendo durabilidad de materiales como desprendimientos, pudrición y corrosión a las edificaciones. Muchos de los problemas de la humedad pueden ser rastreados a malas decisiones en el diseño, la construcción o el mantenimiento. (Ojeda, 2004)

La American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) hace percibir los inconvenientes más serios son provocados por elecciones desarrolladas por miembros de cualquier persona de numerosas profesiones. (Cruz Solano & Bobadilla Vásquez, 2003). No obstante, dichos inconvenientes tienen la posibilidad de ser evitados con técnicas que permanecen fundamentadas en un conocimiento sólido de cómo se comporta el agua en las construcciones. (Fong-Silva, Severiche-Sierra, & Fong-Amarís, 2020)

La humedad relativa del espacio habitado se limitará al 65 % o menos cuando se evalúe el rendimiento del sistema que se analiza en relación con el aire exterior en condiciones de diseño desecadas (es decir, en condiciones de diseño para refrigeración y carga solar cero desde el espacio). (Medrano, 2003). Este tipo de humedad se produce cuando el agua del aire contiene vapor, se licua y se acumula en los elementos más fríos de la vivienda. (Freixanet & Viqueira).

Humedad absoluta es la cantidad de agua que contiene el aire (medida en [gr/m³]) y solamente depende de la temperatura. Por otra parte, la humedad relativa del aire puede variar de acuerdo a la temperatura que se presente. (Salazar, Suligoy, Fernández, Saravia, & Palacios, 2009). El aire es capaz de acumular agua (en forma de vapor) hasta alcanzar la saturación. Es en este punto cuando se habla de 100% de humedad relativa del aire y es entonces cuando se presenta la condensación. (Fernández Curotto, 2008)

Para establecer los parámetros de diseño en instalaciones de calefacción, refrigeración y ventilación, se utilizan en general tablas o gráficos de temperatura de Bulbo Seco, Humedad Relativa y Velocidad del Aire obtenidos por estudios experimentales realizados de cuyos climas, formas de trabajo y tiempos laborales son diferentes. Al utilizar estos parámetros se están adecuando nuestras instalaciones a otra realidad, dejando de lado los hábitos regionales, las características propias de nuestro clima y la adecuación cultural en cuanto a cómo se considera la gradualidad de los niveles de confort. (Benito et al., 2018)

¿Cuál es la humedad que presenta en los diferentes ambientes de la edificación con aforo o sin aforo?

Desarrollo

El objeto de estudio de la edificación de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo se encuentra en el campus de la Universidad Nacional del Altiplano Puno del departamento de Puno. Esta edificación cuenta con 4 niveles; 30 ambientes. Las cuales 17 son de uso de los estudiantes, y 13 son de administración, auditorio, servicios higiénicos, cubículos de docentes y biblioteca especializada. Los ambientes que se analizaron cuentan con códigos, en el primer piso se encuentran los ambientes 101, 102, 104 y 105; en el segundo piso se encuentran los ambientes 201, 202, 203 y 206; en el tercer piso se encuentran los ambientes 301, 302, 305, y 306; y en el cuarto piso se encuentran los ambientes 401 y 402.

Análisis:

Para medición de la humedad en los ambientes seleccionados se utilizó el aparato de medición termohigrómetro portátil el cual mide la humedad y a temperatura del ambiente. Se realizaron 6 mediciones en un mismo ambiente; primero SIN AFORO en la mañana (M), en la tarde (T) y en la noche (N); y segundo CON AFORO en la mañana (M), en la tarde (T) y en la noche (N). Para la medición se realizó en un tiempo de 5 minutos y se tomaron resultados cada minuto para

tener un mejor resultado de la medición. Luego de obtener los datos se realizó el análisis de la media y la desviación estándar de cada ambiente con ayuda del programa SPSS.

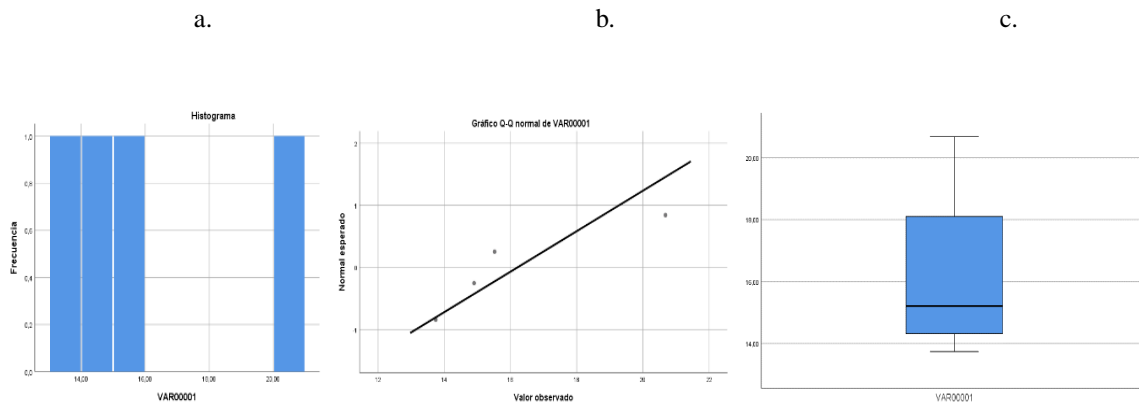
□ Los resultados obtenidos SIN AFORO en la mañana (M) del tercer nivel con cálculos de medias por ambientes y por todo el nivel de edificación.

La media de la variable humedad (%) es de $16,210 \pm 1,534$, teniendo un límite inferior de 11,325 y un límite superior de 21,095 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 13,74 de humedad y un máximo en 20,68 de humedad analizado del tercer nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 16,210% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 1.

Resultados obtenidos sin aforo en la mañana (M) del tercer nivel

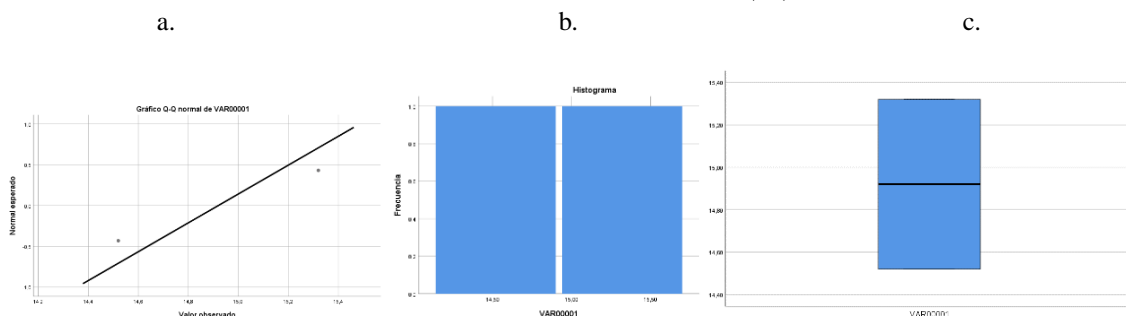


Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la mañana del tercer nivel.

Los resultados obtenidos SIN AFORO en la mañana (M) del cuarto nivel. La media de la variable humedad (%) es de $14,920 \pm 0,400$, teniendo un límite inferior de 9,837 y un límite superior de 20,002 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 14,52 de humedad y un máximo en 15,32 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo. Para la variable humedad con un valor de contraste de 14,920% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 2.

Resultados obtenidos sin aforo en la mañana (M) del cuarto nivel.



Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la mañana del cuarto nivel.

Los resultados obtenidos SIN AFORO en la tarde (T) del primer nivel.

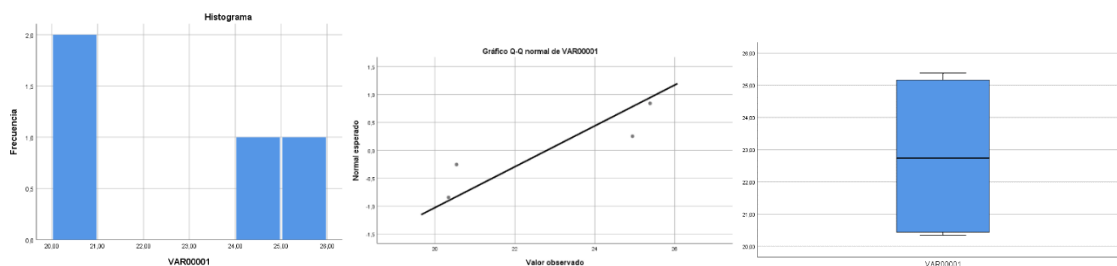
La media de la variable humedad (%) es de $22,800 \pm 1,36611$, teniendo un límite inferior de 18,4524 y un límite superior de 27,1476 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 20,34 de humedad y un máximo en 25,38 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 22,800% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 3.

Resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del primer nivel.

a. b. c.



Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la tarde del primer nivel.

Los resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del segundo nivel.

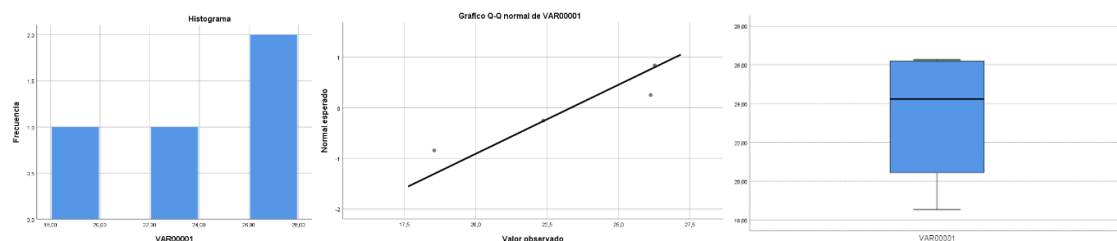
La media de la variable humedad (%) es de $23,320 \pm 1,8315$, teniendo un límite inferior de 17,4913 y un límite superior de 29,1487 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 18,54 de humedad y un máximo en 15,32 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 23,320% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 4.

Resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del segundo nivel.

a. b. c.

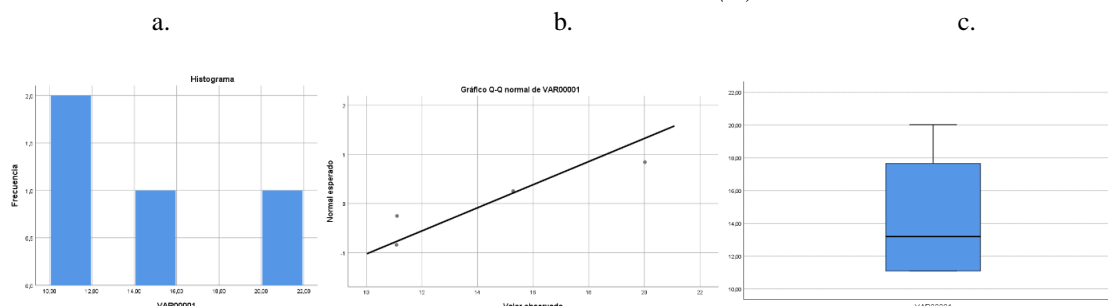


Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la tarde del segundo nivel.

Los resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del tercer nivel. La media de la variable humedad (%) es de $143700 \pm 1,8315$, teniendo un límite inferior de 17,4913 y un límite superior

de 29,1487 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 18,54 de humedad y un máximo en 15,32 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo. Para la variable humedad con un valor de contraste de 23,320% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 5.
Resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del tercer nivel



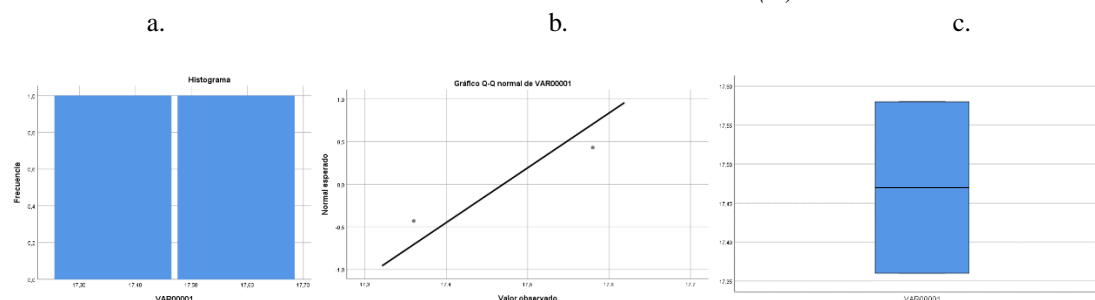
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la tarde del tercer nivel.

Los resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del cuarto nivel

La media de la variable humedad (%) es de $17,470 \pm 0,110$, teniendo un límite inferior de 16,072 y un límite superior de 18,827 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 17,36 de humedad y un máximo en 17,58 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo

Para la variable humedad con un valor de contraste de 17,470% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 6.
Resultados obtenidos sin aforo en la tarde (T) del cuarto nivel



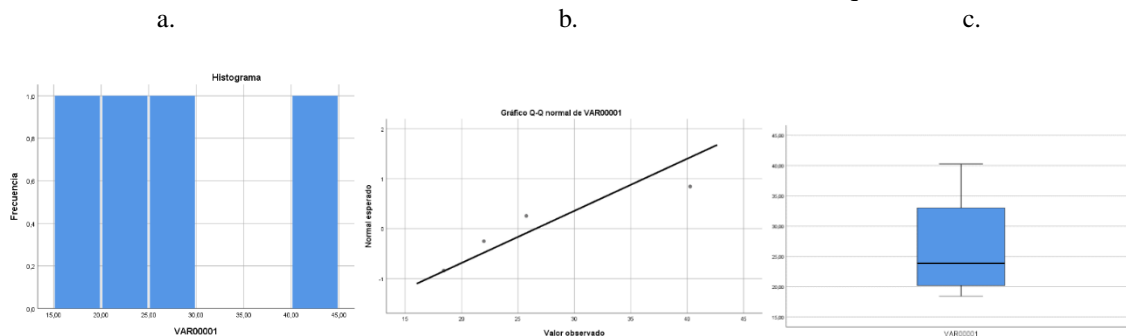
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la tarde del cuarto nivel.

Los resultados obtenidos sin aforo en la noche (N) del primer nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $26,600 \pm 4,792$, teniendo un límite inferior de 11,348 y un límite superior de 41,851 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 18,42 de humedad y un máximo en 40,26 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 26,600% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 7.
resultados obtenidos sin aforo en la noche (n) del primer nivel.



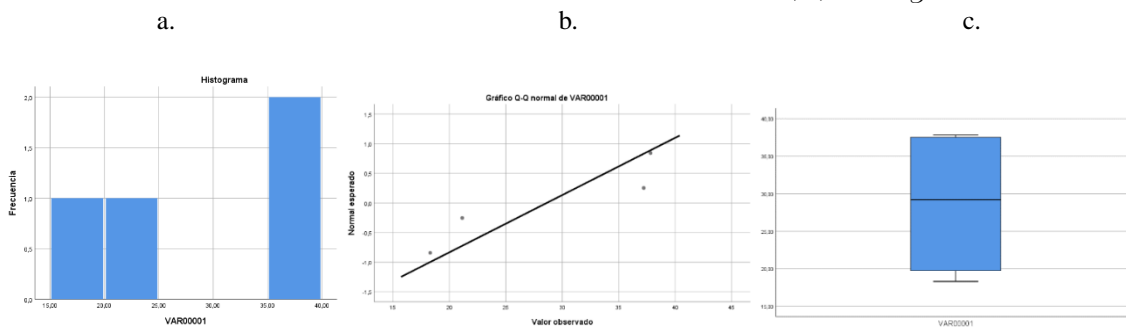
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la noche del primer nivel.

los resultados obtenidos sin aforo en la noche (n) del segundo nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $28,620 \pm 5,172$, teniendo un límite inferior de 12,158 y un límite superior de 45,081 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 18,30 de humedad y un máximo en 37,82 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 28,620% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 8.
Resultados obtenidos SIN AFORO en la noche (N) del segundo nivel



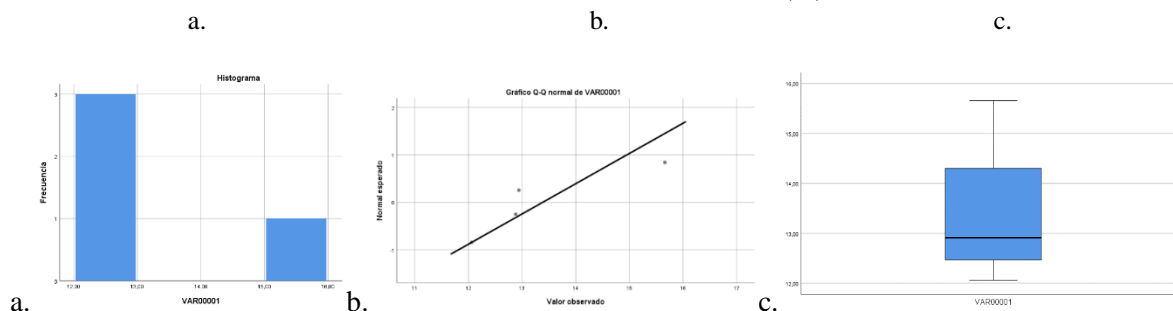
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la noche del segundo nivel.

Los resultados obtenidos SIN AFORO en la noche (N) del tercer nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $13,385 \pm 0,784$, teniendo un límite inferior de 10,888 y un límite superior de 15,881 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 12,06 de humedad y un máximo en 15,66 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 13,385 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 9.
Resultados obtenidos SIN AFORO en la noche (N) del tercer nivel.



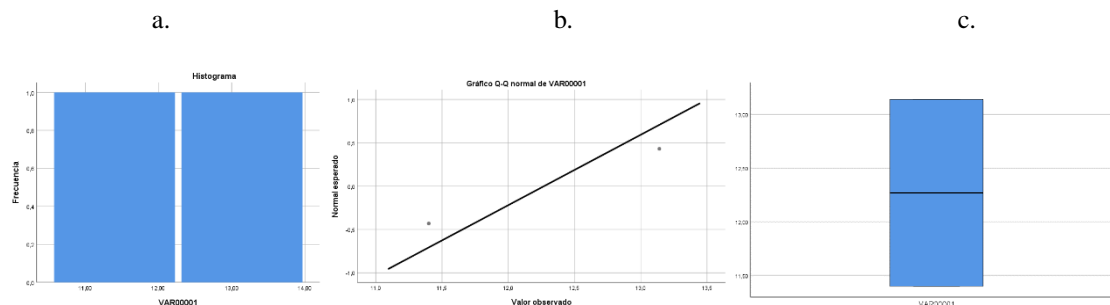
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la noche del tercer nivel.

Los resultados obtenidos SIN AFORO en la noche (N) del cuarto nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $12,270 \pm 0,870$, teniendo un límite inferior de 1,215 y un límite superior de 23,324 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 11,40 de humedad y un máximo en 13,14 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 12,270 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 10.
Resultados obtenidos SIN AFORO en la noche (N) del cuarto nivel.



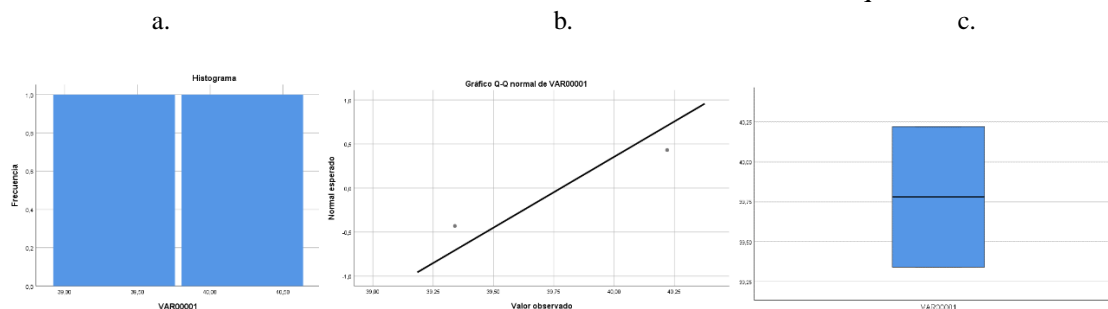
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes sin aforo en la noche del cuarto nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del primer nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $39,780 \pm 0,440$, teniendo un límite inferior de 34,189 y un límite superior de 45,370 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 39,34 de humedad y un máximo en 40,22 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 39,780 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 11.
Resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del primer nivel



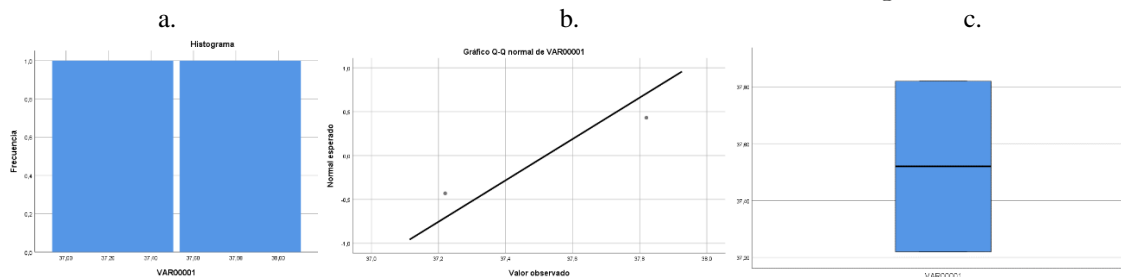
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la mañana del primer nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del segundo nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $37,520 \pm 0,30$, teniendo un límite inferior de 33,708 y un límite superior de 41,331 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 37,22 de humedad y un máximo en 37,82 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 37,520 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 12.
Resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del segundo nivel.



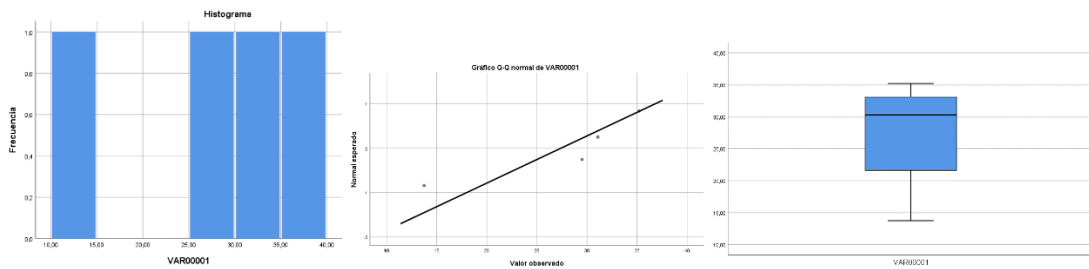
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la mañana del segundo nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del tercer nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $27,380 \pm 4,70272$, teniendo un límite inferior de 12,4139 y un límite superior de 42,3461 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 13,74 de humedad y un máximo en 35,20 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 27,380% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 13.
Resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del tercer nivel.



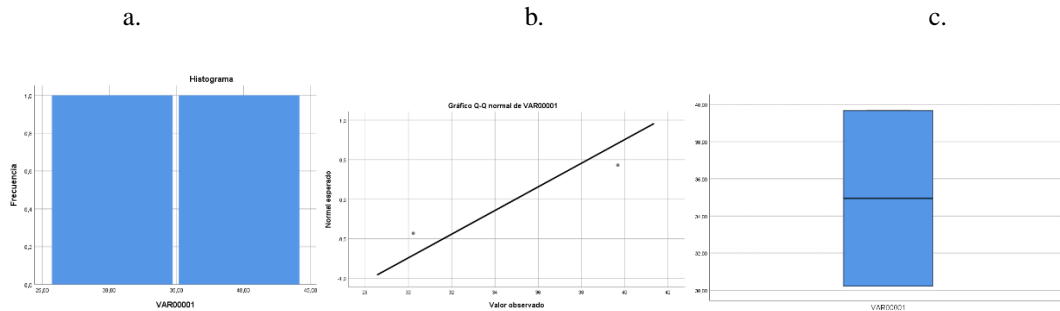
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la mañana del tercer nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del cuarto nivel

La media de la variable humedad (%) es de $34,9500 \pm 4,73000$, teniendo un límite inferior de 25,1503 y un límite superior de 95,0503 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 30,22 de humedad y un máximo en 39,68 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 34,9500% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 14.
Resultados obtenidos CON AFORO en la mañana (M) del cuarto nivel



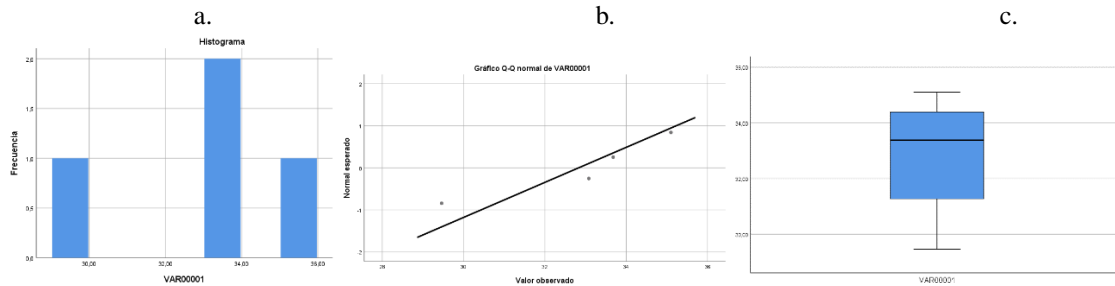
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la mañana del cuarto nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la tarde (T) del tercer nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $32,8300 \pm 1,20051$, teniendo un límite inferior de 29,0094 y un límite superior de 36,6506 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 29,46 de humedad y un máximo en 35,10 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 32,8300% se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE

Figura 15.
Resultados obtenidos CON AFORO en la tarde (T) del tercer nivel.



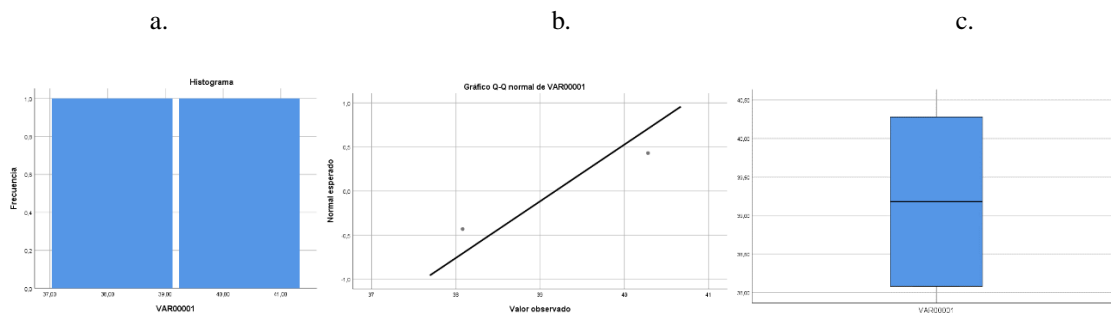
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la tarde del tercer nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la tarde (T) del cuarto nivel

La media de la variable humedad (%) es de $39,1800 \pm 1,10000$, teniendo un límite inferior de 25,2032 y un límite superior de 53,1568 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 38,08 de humedad y un máximo en 40,28 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 39,1800 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 16.
Resultados obtenidos CON AFORO en la tarde (T) del cuarto nivel



Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la tarde del cuarto nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del primer nivel.

Para este caso solo se realizó una medición. La media de la variable humedad (%) es de $37,260 \pm 0,237$. Habiéndose registrado el mínimo en 36,7 de humedad y un máximo en 38,0 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

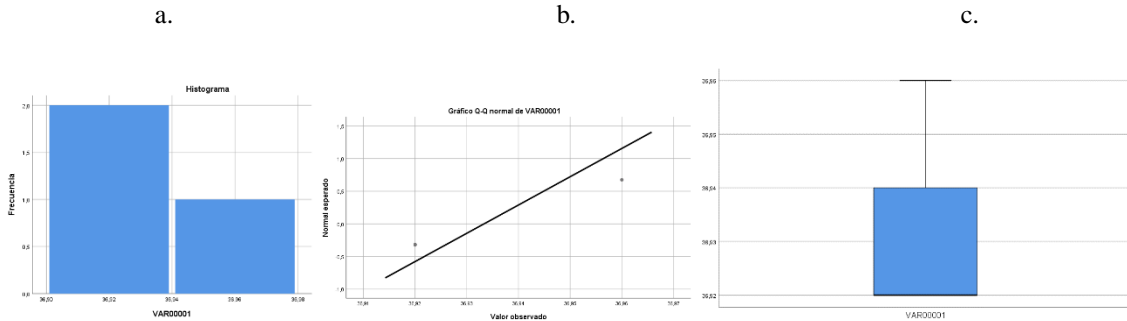
Para la variable humedad con un valor de contraste de 37,260 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del segundo nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $36,9333 \pm 0,01333$, teniendo un límite inferior de 36,8760 y un límite superior de 36,9907 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 36,92 de humedad y un máximo en 36,96 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 36,9333 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 17.
Resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del segundo nivel.



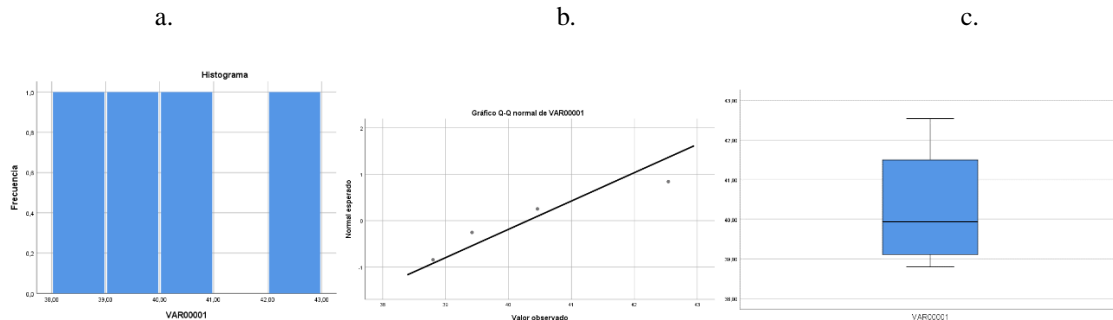
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la noche del segundo nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del tercer nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $40,3050 \pm 0,81993$, teniendo un límite inferior de 37,6956 y un límite superior de 42,9144 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 38,80 de humedad y un máximo en 42,54 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 40,3050 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 18.
Resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del tercer nivel.



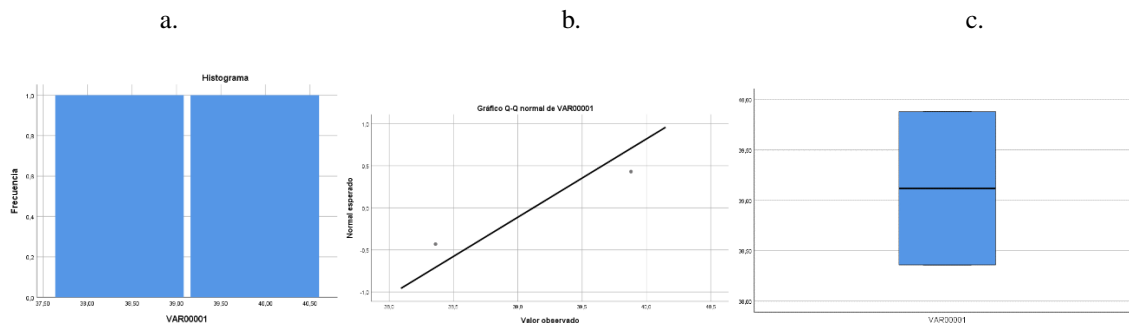
Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la noche del tercer nivel.

Los resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del cuarto nivel.

La media de la variable humedad (%) es de $39,1200 \pm 0,7600$, teniendo un límite inferior de 29,4633 y un límite superior de 48,7767 con un nivel de confianza de 95%. Habiéndose registrado el mínimo en 38,36 de humedad y un máximo en 39,88 de humedad analizado del cuarto nivel en la mañana sin aforo.

Para la variable humedad con un valor de contraste de 39,1200 % se ha identificado la existencia de una diferencia significativa con el conjunto de datos analizados, con el valor de 65% limitada. Lo que indica que no supera la humedad relativa en espacios ocupados del ASHRAE.

Figura 19.
Resultados obtenidos CON AFORO en la noche (N) del cuarto nivel.



Nota. Se observa en la figura a. el histograma, en la figura b. el gráfico y en la figura c. el boxplot obtenidos de las medias de los ambientes con aforo en la noche del cuarto nivel.

Conclusiones

Se realizó todas las mediciones de humedad por piso y se observa que en todos los pisos no sobrepasan los límites máximos permisibles de la humedad relativa en ambientes ocupados de 65%. Estos datos analizados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de la ASRHAE, ya sean sin aforo o con aforo.

Referencias Bibliográficas

- Benito, P., Agnoli, D., Fontela, M., Murgo, C., Calivar, L., Caminos, D., & Sattolo, I. (2018). Niveles de Confort Térmico.
- Cruz Solano, R., & Bobadilla Vasquez, E. D. (2003). Diseño y construcción de un equipo de pretratamiento de aire de ventilación según código 62 de ASHRAE: para el laboratorio de resistencia de materiales de la CUTB.
- Fernández Curotto, J. P. (2008). Humedad proveniente del suelo en edificaciones.
- Fong-Silva, W., Severiche-Sierra, C., & Fong-Amarís, W. J. I. S., revista científica multidisciplinaria. (2020). Sistemas de acondicionamiento de aire y ventilación como foco infeccioso de SARS CoV-2 en hospitales, clínicas e instituciones de salud. 5(1), 28-35.
- Freixanet, V. F., & Viqueira, M. R. VENTILACIÓN NATURAL EN LA ARQUITECTURA.
- Medrano, S. J. B. p. d. l. d. m. M. (2003). Medición de humedad relativa con psicrómetro.
- Ojeda, M. A. M. J. V., Chile. (2004). Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad.
- Salazar, G. A., Suligoy, H., Fernández, C., Saravia, L., & Palacios, A. R. J. A. e. E. R. y. M. A. (2009). Análisis preliminar de valores de irradiancia global horizontal, temperatura, humedad relativa y humedad absoluta tomados en un sitio de altura en la provincia de Salta (Argentina). 13.