

Aplicación del método analítico jerárquico en distribución de planta administrativa: caso dirección de administración escolar, área de titulación. Application of the hierarchical analytical method in the distribution of administrative layout: case of the school administration directorate, degree area.

Luis J. Torres-Prado ^a, Omar S. Areu-Rangel  ^{a,*}^a Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.

Resumen

La eficiencia en los procesos administrativos universitarios depende en gran medida de una adecuada distribución espacial, especialmente en áreas como la Titulación. En el Área de Titulación de la Dirección de Administración Escolar de la UAEH se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con recorridos innecesarios, falta de privacidad, carencia de señalización y dispersión funcional. El objetivo de este trabajo se centra en evaluar las alternativas de redistribución de planta en busca de mejorar la eficiencia operativa, la atención al usuario y el resguardo documental, mediante la aplicación del método analítico jerárquico, el cual ha sido poco aplicado en el diseño espacial que involucra operaciones administrativas, como lo son las oficinas universitarias de administración escolar, resaltando la aportación de este trabajo. Se analizan 3 propuestas de distribución enfocadas en prioridad por jerarquías, prioridad por procesos y optimización del espacio, con base en criterios de eficiencia operativa, atención al usuario y resguardo documental. Los resultados mostraron que la opción basada en flujo de procesos obtuvo la mayor viabilidad, al mejorar la secuencia lógica de atención y reducir tiempos muertos. Por lo que este enfoque puede fortalecer significativamente la operación diaria y la experiencia del usuario.

Palabras Clave: análisis multicriterio, método analítico jerárquico, distribución de planta.

Abstract

Efficiency in university administrative processes largely depends on proper spatial distribution, particularly in key areas such as Degree Certification. In the Degree Certification Area of the School Administration Office at UAEH, improvement opportunities were identified related to unnecessary movements, lack of privacy, absence of signage, and functional dispersion. To address these issues, the Analytic Hierarchy Process (AHP) was applied to evaluate three layout alternatives: hierarchy-based distribution, process-based distribution, and space optimization. The evaluation considered three main criteria: operational efficiency, user service, and document safeguarding. Pairwise comparison matrices were developed, criteria weights were calculated, and the viability of each option was assessed. The process-based layout obtained the highest score (49 %), as it improves the logical sequence of operations and reduces idle time. It is concluded that this spatial strategy can significantly enhance daily operations and the overall user experience.

Keywords: multicriteria analysis, hierarchical analytical method, distribution of administrative layout.

1. Introducción.

Los entornos administrativos se desarrollan con criterios de funcionalidad, claridad y adaptabilidad para facilitar la gestión documental, la operación de procesos y atención al público.

La distribución de planta en los espacios administrativos universitarios es parte de un elemento estratégico que directamente se relaciona con la eficiencia operativa y con la

calidad de los servicios académicos que presta. Investigaciones indican que una correcta organización del espacio optimiza flujos de trabajo y reduce tiempos muertos, además de mejorar la percepción institucional y la experiencia de los usuarios (Kujala et al., 2011; Slack et al., 2020).

Diversos estudios latinoamericanos han abordado la relación entre la eficiencia organizacional y la distribución del espacio administrativo, demostrando que el diseño físico

*Autor para la correspondencia: omar_areu@uaeh.edu.mx

Correo electrónico: to369506@uaeh.edu.mx (Luis de Jesús Torres-Prado), omar_areu@uaeh.edu.mx (Omar Salvador Areu-Rangel).

Historial del manuscrito: recibido el 07/08/2025, última versión-revisada recibida el 27/09/2025, aceptado el 17/10/2025, publicado el 05/12/2025. **DOI:** <https://doi.org/10.29057/icbi.v13iEspecial3.15649>



influye directamente en la percepción de orden, accesibilidad, jerarquía y eficiencia percibida por los usuarios (Barajas & Rodríguez, 2012; Galán et al., 2014). Estas observaciones son consistentes con el enfoque propuesto por Barajas & Rodríguez (2012), quienes identifican que la distribución física de espacios influye no solo en la productividad del personal, sino también en la percepción de transparencia institucional y calidad del servicio en oficinas públicas.

En contextos universitarios, estas variables se vuelven críticas al tratarse de servicios con alta interacción pública y demandas de formalidad documental (Herrera & Maldonado, 2016). Asimismo, investigaciones aplicadas en espacios administrativos públicos concluyen que una mala organización del espacio genera desplazamientos innecesarios, tiempos ociosos, cuellos de botella y baja satisfacción del usuario, afectando la calidad del servicio (Bustamante & López, 2014; Jiménez, 2022).

Desde una perspectiva de Ingeniería Industrial, la mejora de procesos administrativos ha incorporado herramientas multicriterio como el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), el cual permite comparar de forma estructurada distintas soluciones espaciales o de gestión, considerando simultáneamente variables técnicas, operativas y humanas (López et al., 2021; Camargo et al., 2016). Esta metodología ha demostrado utilidad no solo en la localización de plantas industriales, sino también en escenarios institucionales donde es necesario priorizar variables cualitativas con impacto en el desempeño (Salas et al., 2014; Mendoza et al., 2019; Bustamante & López, 2014). El AHP permite incorporar criterios técnicos, funcionales y humanos mediante ponderaciones estructuradas que reducen la subjetividad del análisis.

Otras investigaciones han demostrado que el rediseño de espacios administrativos puede potenciar el rendimiento organizacional cuando se basa en análisis funcionales y criterios operativos bien definidos (Rivera et al., 2012; Reyes et al., 2013).

La aplicación del AHP en el rediseño de espacios administrativos universitarios se alinea con una lógica de mejora continua institucional, especialmente en áreas críticas como el proceso de titulación, donde confluyen flujos operativos complejos y contacto directo con usuarios.

De acuerdo con el INEGI (2020), la eficiencia en los procesos administrativos se vincula con la distribución de los espacios para poder llevar una secuencia de actividades fluida. Esto implica que se reducen los recorridos innecesarios y reduce los tiempos de espera, propiciando servicios con calidad operativa alta. De manera que, la infraestructura física se puede convertir en un habilitador de productividad (Fong, 2005). Otro beneficio de la asignación correcta de espacios es la priorización de áreas por demanda, priorizando las que tengan mayor flujo de usuarios o procesos que requieran mayor cuidado en su ejecución.

El diseño espacial también puede generar una imagen institucional que transmite confianza y percepción de calidad por los usuarios. Estos espacios al estar visualmente ordenados, funcionales y accesibles podrían reflejar el compromiso de una institución por la mejora continua y por mantener profesionalismo (Zulch, 2014; CENEVAL, 2019).

Bajo este contexto, un análisis de la distribución de planta y un rediseño en función de áreas prioritarias, críticas y

jerarquizadas, podrían representar una oportunidad para eficientizar procesos que fortalezcan el desempeño organizacional y la atención al usuario.

La Dirección de Administración Escolar de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) desempeña un papel fundamental en la gestión académica, brindando apoyo administrativo integral a la comunidad universitaria en los niveles de educación media superior, superior y posgrado. En este contexto, el Área de Titulación es responsable de coordinar los procesos de validación, registro y expedición de documentos oficiales relacionados con la conclusión de estudios, tales como títulos profesionales y grados académicos.

La misión de esta área se orienta a proporcionar un apoyo administrativo efectivo mediante el uso de nuevas tecnologías, de acuerdo con los lineamientos del plan educativo de la universidad. Su visión establece el compromiso de brindar atención cálida, eficaz y eficiente en los procedimientos de ingreso, permanencia, egreso y titulación. Estas directrices institucionales reflejan una tendencia global en la educación superior hacia la mejora continua de los procesos administrativos, con el objetivo de aumentar la eficiencia y la calidad del servicio (Bravo Cedeño & Avilés, 2020).

Dentro de las políticas de calidad enfocadas en la administración y control de la documentación escolar, el Área de Titulación gestiona información sensible que requiere resguardo adecuado y procesos ágiles. Sus objetivos institucionales incluyen regular de manera sistemática la admisión, estancia, egreso y titulación de los alumnos en los distintos programas y modalidades educativas. La eficiencia en los procesos administrativos es vital para garantizar la productividad de las instituciones educativas, ya que una gestión administrativa adecuada impacta directamente en la calidad de los servicios académicos (Pulgarín Areiza & Zuleta Giraldo, 2015).

Es ideal que la distribución de planta del Área de Titulación debe responder a criterios de funcionalidad, eficiencia y seguridad, favoreciendo la atención a usuarios, el flujo de procesos y la integración de herramientas digitales para una gestión escolar moderna y confiable. La correcta asignación de espacios físicos permite optimizar la infraestructura existente, evitando la saturación de usuarios y asegurando un entorno funcional que priorice las áreas con mayor demanda (Álvarez, 2023).

La distribución actual dentro del área de titulaciones tiene limitantes que afectan directamente a la eficiencia en el proceso, el flujo de usuarios, la atención al usuario y la privacidad del usuario y de los trabajadores, estas deficiencias hacen que los procesos y la interacción no sea la más óptima ya que no se cuenta con un sistema de orientación, ni mucho menos señalización legible dentro del mismo para poder ubicar cada área.

A pesar de la importancia de esta área, la distribución de planta actual no está diseñada con base en criterios de funcionalidad ni de flujo de procesos. Esta desarticulación entre el diseño físico y la secuencia operativa genera movimientos innecesarios, tiempos de espera poco eficientes y dificultades en la atención del usuario. Además, la falta de privacidad de espacios y de señalización limitan la integración en funciones administrativas, justificando la necesidad urgente de una redistribución de planta.

A través de entrevistas con el personal del área identificaron puntos deficientes importantes que afectan la experiencia del usuario y la eficiencia, el aspecto más señalado es la carencia de diseño orientado al flujo del proceso, la impresión de títulos y certificados, por ejemplo, no se realizan en un área adecuada para poder llevar a cabo dicha actividad, lo que obliga al personal a realizar movimientos continuos a distintas zonas, haciendo que estos movimientos produzcan un incremento de los tiempo para realizar las tareas y que se puedan exponer los documentos a sufrir daños, en ocasiones los expedientes deben de trasladarse a diferentes niveles a falta de espacio para poder almacenar los documentos.

El espacio físico actual pudiera gestionar áreas claramente establecidas que permitan tener privacidad en la interacción entre el usuario y el personal. Además, las estaciones de trabajo no están diseñadas para adaptarse a las funciones específicas para que el empleado pueda realizar su interacción con el usuario, generando que el usuario no tenga una experiencia de atención que no es satisfactoria ya que el usuario no puede identificar con claridad a donde dirigirse ni el identificar qué proceso está realizando en cada módulo, la falta de señalización más la ausencia de orientación funcional de las mesas de trabajo hacen que el usuario perciba una desorganización de espacios de trabajo.

Desde el punto de vista del personal se detecta que la temperatura puede variar significativamente en diferentes zonas del área, lo que provoca una dificultad en el desempeño del trabajo continuo, a esto se les suma la deficiente conectividad a zonas clave como lo son las bodegas de almacenamiento donde no existe un monitoreo adecuado.

El objetivo de este trabajo es diseñar y evaluar alternativas de redistribución de planta para el Área de Titulación de la Dirección de Administración Escolar, utilizando el método analítico jerárquico (AHP) como herramienta multicriterio. El propósito se centra en seleccionar la alternativa más adecuada que permita optimizar la eficiencia operativa, mejorar la atención al usuario y el resguardo documental, mediante el uso funcional y eficiente del espacio físico disponible.

El artículo se estructura en 5 apartados. En la sección 2 se describen fundamentos teóricos y metodológicos del AHP, su aplicación a contextos de administración escolar, el diagnóstico funcional del área de titulación y criterios de evaluación. La sección 3 muestra los resultados de las propuestas de redistribución. La sección 4 discute las propuestas de redistribución, un análisis comparativo de los resultados en comparación con estudios similares, así como las implicaciones para una mejora continua en entornos institucionales. Por último, en la sección 5 expone las conclusiones de los hallazgos, limitaciones del estudio y recomendaciones para trabajos futuros.

2. Metodología

2.1 Descripción general

En este trabajo se emplea el Método Analítico Jerárquico (AHP) desarrollado por Saaty (1980). Mediante esta metodología se puede realizar una toma de decisiones empleando la jerarquización de alternativas de acuerdo con una clasificación de niveles de importancia y comparando alternativas de forma consistente y objetiva (Saaty, 1980). Este

método se ha aplicado a procesos de diseño organizacional, asignación de recursos y optimización de espacios (Escobar & Moreno-Jiménez, 2007), demostrando que puede ser aplicable a entornos administrativos que posean criterios cuantitativos y cualitativos.

La elección del AHP responde a la necesidad de evaluar distintas propuestas de redistribución de planta en el Área de Titulación de la Dirección de Administración Escolar, considerando criterios como eficiencia operativa, atención al usuario, aprovechamiento del espacio y resguardo documental. Este método permite asignar pesos relativos a dichos criterios mediante comparaciones pareadas, lo cual proporciona una base estructurada para justificar la elección de la alternativa más adecuada. A diferencia de otros enfoques más rígidos, el AHP facilita la integración del juicio experto, combinando valoraciones subjetivas con razonamiento matemático.

La secuencia metodológica del trabajo se resume en la Figura 1, integrando las fases desde el diagnóstico inicial del área, definición de alternativas y criterios, hasta la aplicación del método y la discusión de resultados.

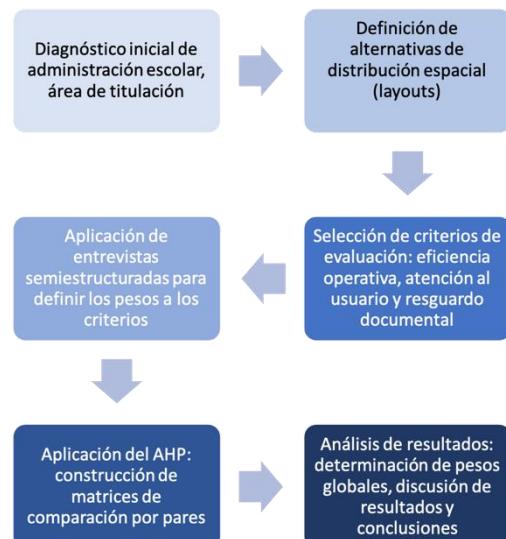


Figura 1: Secuencia metodológica de la aplicación del AHP.

2.1.1 Ejemplo operativo del trámite de titulación

En la Tabla 1 se presenta un ejemplo representativo de uno de los trámites más frecuentes gestionados en el Área de Titulación: el trámite general de titulación, compuesto de múltiples etapas distribuidas entre distintas áreas operativas.

El análisis funcional permitió identificar cuellos de botella en la validación cruzada de documentos, la falta de continuidad entre el pago y su confirmación, y desplazamientos innecesarios para la integración del expediente. La dispersión funcional y la débil señalización entre estas etapas generan retrasos y múltiples consultas del usuario sobre el flujo del trámite. Esta observación se refuerza con los resultados de la encuesta aplicada, donde el personal menciona la necesidad de una mejor señalética, croquis de áreas y módulos de orientación, así como la centralización de funciones críticas. En consecuencia, el rediseño propuesto no solo busca optimizar recorridos, sino alinear espacialmente tareas secuenciales y facilitar la experiencia de atención en un entorno administrativo más claro y funcional.

Tabla 1: Flujo operativo del trámite de titulación en el Área de Administración Escolar

Etapa	Actividad	Área responsable	Tiempo estimado
Recepción de documentos	Validación de método de titulación	Validación	5 días
Revisión documental	Verificación de historial académico	Validación	5 días
Pago y validación	Generación y validación del pago	Finanzas	6 días
Cita para integración de expediente	Envío de documentación y confirmación	Validación	2 días
Impresión y validación final	Impresión y firma del título	Área de Impresión	5 días
Ceremonia y entrega	Entrega del título al alumno	Dirección de Administración Escolar	2 días

2.2 Enfoques propuestos para el rediseño de planta

Derivado del diagnóstico físico y funcional del área, se formularon tres propuestas de redistribución de planta con base en distintos enfoques de priorización. Cada enfoque responde a una lógica distinta de organización, permitiendo explorar el problema desde ángulos complementarios.

a) Distribución con prioridad por jerarquías

Este primer enfoque considera la estructura organizacional del área, ubicando físicamente los espacios según el nivel jerárquico y las funciones de autoridad. Las áreas con mayor nivel de decisión se colocan en posiciones centrales o estratégicamente visibles, mientras que las funciones operativas se organizan en torno a ellas. Esta propuesta responde a modelos clásicos de administración que privilegian el control directo y la supervisión visual, como los sugeridos por Fayol y Gulick (Lunenburg, 2011). Aunque puede ser efectiva para entornos verticales, su eficacia depende del volumen de interacción horizontal entre departamentos.

b) Distribución con prioridad por procesos

En esta alternativa se diseña la planta conforme a la secuencia lógica de atención administrativa, desde la recepción del usuario hasta la entrega del trámite final. El objetivo es minimizar recorridos, evitar retrabajos y facilitar el flujo continuo tanto de personas como de documentos. Esta propuesta parte de los principios de layout por flujo de procesos (Slack et al., 2020) y ha sido empleada en mejoras de atención ciudadana y rediseño de ventanillas de servicios públicos (Pulgarín Areiza & Zuleta Giraldo, 2015). Su aplicación busca reducir tiempos muertos y favorecer la experiencia del usuario al eliminar pasos innecesarios.

c) Distribución optimizada por espacio

El tercer enfoque se orienta a maximizar el uso del espacio físico disponible, considerando la relación entre superficie ocupada y funcionalidad operativa. Esta alternativa prioriza la eficiencia volumétrica, redistribuyendo el mobiliario, áreas de espera, puntos de atención y zonas de archivo con base en

criterios de densidad, accesibilidad y flexibilidad. Este tipo de layout es frecuente en escenarios donde el crecimiento de la demanda supera la capacidad instalada y resulta necesario adaptar el entorno a condiciones físicas limitadas (Álvarez, 2023). Además, se busca garantizar condiciones mínimas de confort y seguridad para el personal administrativo y los usuarios.

Cada una de estas alternativas fue modelada sobre un plano base del área, considerando las restricciones arquitectónicas existentes. Posteriormente, las propuestas fueron evaluadas a través del AHP, con la participación de un grupo de expertos compuesto por personal del área administrativa, profesionales en gestión organizacional y arquitectos vinculados al diseño institucional.

2.3 Distribución actual

El espacio actual cuenta con dos estaciones de validación de documentos donde se realiza gran parte de las etapas del proceso, áreas de impresión de certificados y títulos, que además deben estar vinculadas con las bodegas donde se almacenan dichos documentos y áreas de supervisión y dirección como el área responsable de titulación, la subdirección y la dirección (Figura 2).

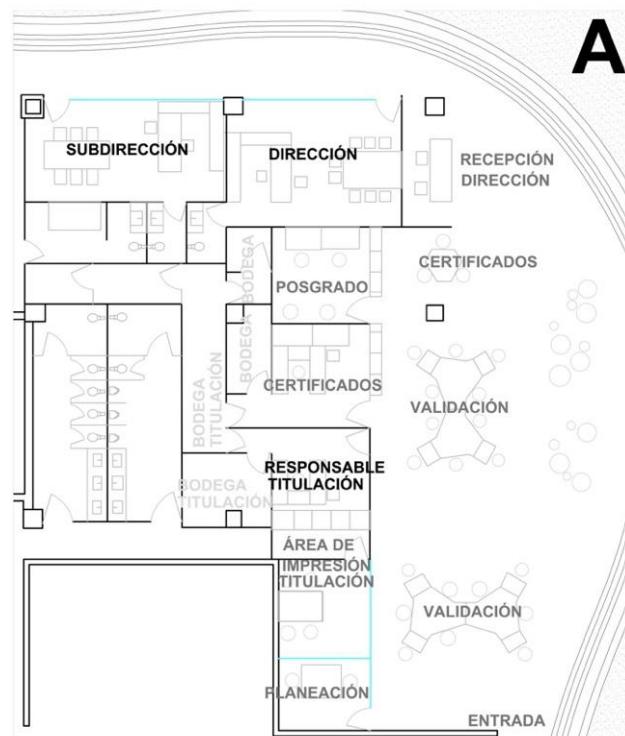


Figura 2: Distribución de planta actual del Área de Titulación.

2.4 Alternativas

La clasificación de las siguientes propuestas amplia lo reportado en estudios previos. Por ejemplo, Camargo et al. (2016) priorizan el aprovechamiento espacial y la jerarquía funcional, sin incorporar criterios explícitos que relacionen la experiencia del usuario. Por otro lado, Mendoza et al. (2019) emplearon criterios como la eficiencia operativa y resguardo documental, pero no la percepción del usuario. En contraste, en este estudio integra enfoques complementarios (jerárquico,

por proceso y espacio), que se articulan en una estructura comparativa que es posible evaluar mediante el AHP. La capacidad de adaptación del método permite evaluar tanto la viabilidad técnica, como la incorporación de criterios humanos y contextuales, lo que permite construir un análisis con mayor aplicabilidad a entornos administrativos reales.

2.4.1. Distribución con prioridad de jerarquías

En esta propuesta se busca que el área se organice de acuerdo al rango jerárquico, permitiendo a los superiores tener mayor visibilidad y control de sus procesos, aunque esto pudiera sacrificar la interacción más fluida y pudiera crear un ambiente sometido a un liderazgo activo (Figura 3).



Figura 3: Alternativa 1, distribución de planta con prioridad por jerarquías.

2.4.2. Distribución con prioridad por procesos

Esta propuesta se enfoca en el proceso de titulación que sigue un usuario al ingresar al área de titulación. Empezando directamente por la validación de su expediente, lo que evita flujo innecesario en el área. También considera una mayor accesibilidad a las áreas de impresión, dejando más lejanas las áreas que pudieran operar de forma independiente (Figura 4).

2.4.3. Distribución optimizada por espacio

En esta propuesta se busca maximizar los espacios tanto de almacenamiento como de privacidad, ya que hay áreas que deben de almacenar documentos de importancia, valor y confidencialidad. Esta propuesta tuvo cuidado no son sacrificar demasiado la interacción de las áreas por procesos (Figura 5).



Figura 4: Alternativa 2, distribución de planta con prioridad por procesos.

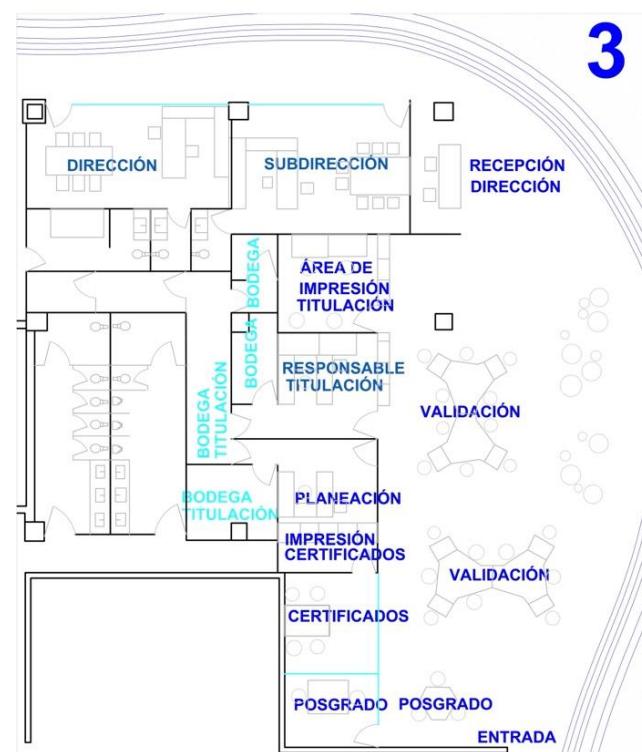


Figura 5: Alternativa 3, distribución de planta optimizada por espacio.

2.5 Aplicación del Método Analítico Jerárquico

El Método Analítico Jerárquico (AHP) es una técnica de decisión multicriterio desarrollada por Thomas L. Saaty (1980, 1994, 2008), que permite descomponer problemas complejos en jerarquías de criterios y alternativas, lo que facilita su análisis mediante comparaciones por pares y síntesis por prioridades. El método se sustenta en cuatro axiomas: reciprocidad, homogeneidad, independencia y expectativas, que aseguran la coherencia del proceso de decisión (Vargas, 1990). El AHP ha sido aplicado tanto en desarrollos teóricos (Escobar & Moreno-Jiménez, 2007), como en representaciones gráficas de estructuras jerárquicas y análisis de consistencia (Forman & Gass, 2001). La versatilidad y robustez del AHP han permitido su aplicación en múltiples estudios comparativos, por su adaptabilidad a entornos de criterios tanto cuantitativos como cualitativos (Subramanian & Ramanathan, 2012). Esto ha consolidado a este método como una herramienta confiable para la toma de decisiones complejas, incluyendo aplicaciones como distribución espacial, diseño organizacional, gestión pública y planeación estratégica.

Este enfoque ha demostrado ser efectivo en otros estudios donde se requería evaluar decisiones multicriterio en entornos administrativos educativos, como lo exponen Anchelia-González et al. (2021) al aplicar el AHP para la mejora de procesos escolares.

La evaluación de las alternativas de redistribución de planta se realizó mediante la metodología multicriterio del Método Analítico Jerárquico (Saaty, 1980) que permite descomponer un problema complejo en una estructura jerárquica de niveles facilitando la comparación entre criterios y alternativas, mediante la evaluación de ponderaciones relativas.

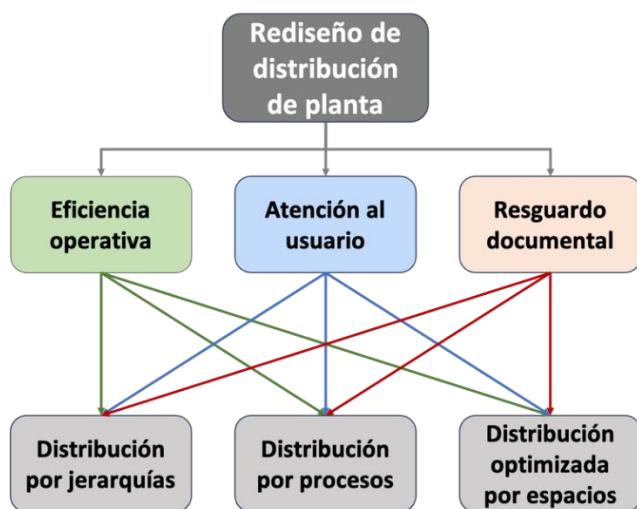


Figura 6: Estructura jerárquica del rediseño de la distribución de planta del Área de Titulación.

La Figura 6 muestra la estructura jerárquica del problema de decisión planteado en este estudio, organizada conforme a los principios del AHP. En el nivel superior se ubica el objetivo general: rediseñar la distribución de planta del Área de Titulación. El segundo nivel está conformado por los tres criterios considerados clave en la evaluación: eficiencia operativa, atención al usuario y resguardo documental. En el tercer nivel se presentan las tres alternativas de redistribución

propuestas, las cuales serán comparadas en función del cumplimiento de dichos criterios. Esta descomposición jerárquica permite estructurar el análisis para facilitar las comparaciones por pares y generar ponderaciones más objetivas en el proceso de la toma de decisiones.

2.5.1 Valoración de alternativas

Cada alternativa fue valorada con respecto a cada criterio en una escala del 1 al 9, donde 1 representa el menor grado de cumplimiento y 9 el mayor. Estas valoraciones fueron asignadas tomando como base el análisis funcional y espacial de cada propuesta. En la Tabla 2 se muestra la valoración de las alternativas de acuerdo con los criterios detallados anteriormente.

Tabla 2: Valoración de Alternativas de acuerdo a los criterios.

ALTERNATIVA	CRITERIO		
	Eficiencia operativa	Atención al usuario	Resguardo documental
Distribución con prioridad por jerarquías	3	9	7
Distribución con prioridad por procesos	9	7	6
Distribución optimizada por espacio	7	5	8

2.5.2 Construcción de la matriz de comparación de criterios

Posteriormente se elaboró la matriz de comparación por pares entre criterios, permitiendo identificar la importancia relativa de cada uno en relación con los demás. Este ejercicio, fundamentado en la escala de Saaty, permitió construir una matriz cuadrada de juicios, donde los elementos diagonales toman el valor de 1 por ser comparados consigo mismos, y el resto de los elementos son recíprocos. A partir de esta matriz se calcularon los pesos normalizados de cada criterio, determinando su influencia en el resultado final (Anexo A, Tabla 3).

La asignación de ponderaciones a los criterios se realizó mediante una sesión de evaluación con un panel de expertos compuesto por especialistas en ingeniería industrial, administración y arquitectura, con experiencia en diseño de espacios industriales y mejora de procesos administrativos.

Se aplicó una encuesta estructurada al personal operativo. Esta incluyó preguntas sobre distribución del espacio, señalización, recorridos, funcionalidad entre estaciones y nivel de satisfacción con la organización actual. Las respuestas permitieron identificar patrones comunes que orientaron el rediseño, complementando los juicios emitidos en las sesiones de evaluación. Paralelamente, se aplicó una guía semiestructurada a una muestra de 9 personas con experiencia operativa en el Área de Titulación o áreas administrativas afines. El criterio de selección para esta muestra fue contar con al menos dos años de experiencia en funciones similares.

Cada juicio fue discutido y registrado en función del impacto operativo percibido para cada criterio. Por ejemplo, se otorgó mayor prioridad a la eficiencia operativa frente a la atención al usuario, considerando que sin una secuencia funcional adecuada, incluso una buena atención se vería entorpecida. La atención al usuario fue valorada por encima del resguardo documental, ya que una experiencia insatisfactoria puede afectar la percepción institucional, mientras que los documentos pueden protegerse con la implementación de medidas complementarias. Estas decisiones se plasmaron en la matriz de comparación usando la escala de Saaty, donde una prioridad muy fuerte se representó con el valor 9 y una prioridad muy débil con 1/9. Este enfoque permite justificar cualitativamente cada juicio, vinculándolo con el contexto institucional y las necesidades de operación.

2.5.3 Evaluación de alternativas por criterio

Posteriormente, se construyeron matrices específicas para cada criterio, en las que se compararon las alternativas entre sí. Cada matriz representa la preferencia relativa entre pares de alternativas respecto a un criterio determinado. Estas matrices generaron vectores de prioridad por criterio, los cuales fueron posteriormente ponderados según el peso obtenido en la matriz de criterios (Anexo A, Tabla 4, 5 y 6).

Como resultado de la evaluación, se identifica un área de oportunidad en la práctica de la redistribución de planta del área de titulación. El uso del AHP mostró que no todas las configuraciones responden con la misma eficiencia a los criterios considerados. Esto pone de manifiesto la necesidad de implementar soluciones basadas en soluciones más integrales, que puedan equilibrar la eficiencia operativa, experiencia del usuario y resguardo documental. Esta área de oportunidad se muestra como un punto crítico útil en la mejora institucional de procesos administrativos y de ser aplicado desde un enfoque de la ingeniería industrial.

3. Resultados

Los resultados de todas las matrices se integraron en una matriz global de evaluación, en la cual se combinaron los pesos asignados a cada criterio con los vectores de prioridad obtenidos para cada alternativa (Tabla 7). Esta operación permitió generar un peso global ponderado (Figura 7), que refleja la viabilidad relativa de cada propuesta de redistribución, considerando simultáneamente los tres criterios definidos: eficiencia operativa, atención al usuario y resguardo documental.

El análisis reveló que la alternativa más viable fue la distribución con prioridad por procesos, la cual obtuvo una ponderación del 49 % del total. Esta opción destaca por su capacidad para optimizar recorridos, facilitar el flujo continuo de atención y generar una secuencia lógica entre las estaciones de trabajo, lo que coincide con los problemas observados en el diagnóstico y con las expectativas expresadas por el personal del área.

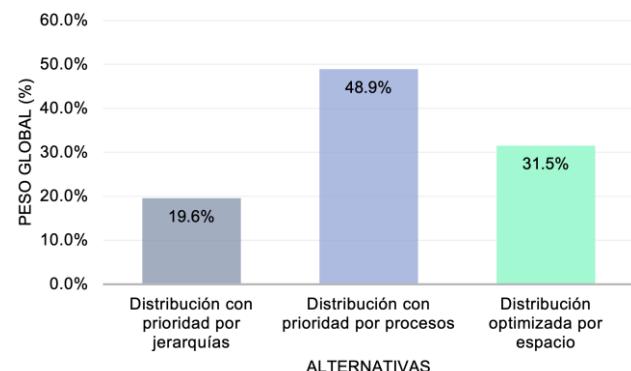


Figura 7: Resultados: Peso Global de las Alternativas de Redistribución de Planta.

Tabla 7: Resultados: Valor ponderado

RESULTADOS				
	Eficiencia operativa	Atención al usuario	Resguardo documental	RESULTADO
Distribución con prioridad por jerarquías	0.08	0.63	0.30	19.6%
Distribución con prioridad por procesos	0.59	0.26	0.16	48.9%
Distribución optimizada por espacio	0.33	0.11	0.54	31.5%
Ponderación	0.72	0.17	0.10	100%

En segundo lugar, con un 32 % de viabilidad relativa, se ubicó la distribución optimizada por espacio, que pretendía ofrecer ventajas en cuanto al uso eficiente del área física y a la disposición funcional de los elementos operativos. Si bien no resultó la opción con mayor puntuación, representa una propuesta que se podría adaptar a contextos con limitaciones de espacio.

Finalmente, la distribución con prioridad por jerarquías obtuvo una puntuación del 20 %, siendo la alternativa menos favorable bajo los criterios definidos. Esta propuesta presentó desventajas principalmente en términos de orientación al usuario y flujo operativo, ya que su diseño prioriza la estructura organizacional en planta por encima de la experiencia del usuario y la eficiencia de los procesos. Sin embargo, las dos alternativas no ganadoras podrían aportar beneficios significativos, dependiendo de las prioridades específicas de implementación. Esta cercanía entre valores también permite considerar ajustes híbridos entre propuestas, combinando aspectos del flujo de procesos con estrategias de optimización espacial.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Camargo et al. (2016) y Salas et al. (2014), quienes identificaron que los diseños basados en el flujo de procesos suelen ser más eficaces en entornos administrativos con alta interacción usuario-proceso. Asimismo, Álvarez (2023) y Galán et al. (2014) han demostrado que la adecuación física de los espacios al orden

lógico de atención mejora tanto la eficiencia como la percepción del servicio. En contraste, propuestas con enfoque jerárquico han sido criticadas por priorizar el control estructural sobre la funcionalidad operativa (Barajas & Rodríguez, 2012). Por ello, la evidencia comparativa refuerza la elección de la alternativa basada en procesos, validando su aplicabilidad en instituciones universitarias que buscan mejorar su desempeño organizacional a través de rediseños espaciales sustentados. Esto pone de manifiesto la validación del análisis realizado y refuerza la utilidad del AHP como herramienta para seleccionar soluciones coherentes en contextos de administración escolar.

4. Discusión

La redistribución de planta del Área de Titulación no solo representa un ejercicio técnico de reorganización espacial, sino una intervención que incide directamente en la experiencia del usuario, la operación cotidiana y la eficiencia de los procesos administrativos. Si bien las alternativas fueron jerarquizadas con base en una ponderación cuantitativa, su valor real también depende de qué tan viables resultan al momento de implementarse y del grado en que responden a las necesidades específicas del área.

Estudios han evidenciado que muchas instituciones educativas, especialmente públicas, carecen de herramientas técnicas para priorizar decisiones espaciales, recurriendo con frecuencia al juicio personal de los directivos, lo que puede limitar la eficacia en el uso de recursos e impedir mejoras organizacionales sostenidas (Pacheco-Granados et al., 2018). Además, Ordóñez et al. (2021) mencionan que las deficiencias en la estructura administrativa tienden a reflejarse en interrupciones en la atención al usuario y en la falta de continuidad operativa, lo que confirma que cualquier rediseño debe partir del análisis funcional de los procesos y no únicamente de la disponibilidad de los espacios.

Uno de los beneficios más esperados con la implementación del rediseño es la mejora en la atención al usuario. Al contar con espacios mejor señalizados, puntos de atención organizados por función y recorridos intuitivos, el usuario puede identificar rápidamente hacia dónde dirigirse y qué esperar de cada estación y etapa. Esto no solo reduce la incertidumbre y frustración, sino que también permite una interacción más eficiente entre personal y egresados.

En cuanto al flujo de procesos, la reorganización espacial permite que los procedimientos se ejecuten sin fricciones ni interrupciones innecesarias. La alineación física de actividades secuenciales (como validación, impresión y firma) elimina redundancias y mejora la productividad global del área. Además, el aprovechamiento del espacio se vuelve más racional, priorizando zonas de alta demanda, mejorando las condiciones de resguardo documental y eliminando puntos muertos que antes no aportaban valor.

Desde luego, es importante reconocer algunas limitaciones del presente análisis. Las ponderaciones fueron construidas a partir de la opinión de personal operativo y especialistas de una sola institución, por lo que se debe tener cuidado al extrapolar estos resultados a otros contextos. Además, aunque el modelo AHP permite organizar los juicios de forma lógica, no se incorporaron datos duros como tiempos de atención reales o métricas de desempeño, lo cual podría fortalecerse en futuras

aplicaciones. También se trabajó sobre un layout fijo, sin explorar variantes modulares o reconfigurables.

Aunque la evaluación formal se centró en criterios operativos de mayor impacto transversal, como la eficiencia de los recorridos y la integración funcional de actividades, también se tomaron en cuenta otras problemáticas detectadas en el diagnóstico inicial. La falta de privacidad y la carencia de señalización no se modelaron como criterios cuantificables dentro del AHP, pero sí fueron abordadas cualitativamente mediante la aplicación de encuestas y entrevistas. En las respuestas del personal se identificaron necesidades como “tener espacio para dar atención a público”, “rediseño de acuerdo a la demanda de atención”, “mejoramiento de señalización de las áreas de trabajo” y “área de información o señalamientos con los procesos y áreas”, lo cual refleja preocupaciones recurrentes sobre la orientación del usuario y la protección de procesos confidenciales. Estos elementos fortalecen la validez contextual del rediseño propuesto y justifican su incorporación en etapas posteriores de implementación, aunque no fueron parte de los criterios evaluables de jerarquización.

Adicionalmente, como advierten Forman y Gass (2001), el uso de juicios humanos en el AHP, aunque estructurado, puede estar sujeto a sesgos cognitivos o tendencias grupales en la construcción de matrices, especialmente cuando existe presión por alcanzar consenso. En este estudio, si bien se aplicaron mecanismos de validación colectiva, no puede descartarse completamente la influencia de percepciones previas o relaciones jerárquicas entre los participantes. Este tipo de sesgo puede afectar la independencia de los juicios y conviene tenerlo presente al interpretar los resultados.

Se recomienda que la implementación del rediseño se realice por etapas, comenzando con acciones de alto impacto y bajo costo, como la reorganización de estaciones de trabajo, la mejora en la señalización y la concentración del archivo en un punto accesible. A mediano plazo, podrían integrarse herramientas tecnológicas para monitorear el avance de los expedientes y adaptar el espacio conforme a la demanda real del servicio. Finalmente, se sugiere validar los beneficios mediante indicadores clave como los tiempos de atención, el número de desplazamientos por expediente y la satisfacción del usuario, antes de aplicar una redistribución completa.

5. Conclusiones

Este estudio aplicó el Método Analítico Jerárquico (AHP) para evaluar tres alternativas de redistribución de planta en el Área de Titulación de la Dirección de Administración Escolar de la UAEH. A partir de criterios como eficiencia operativa, atención al usuario y resguardo documental, se construyeron matrices de evaluación que permitieron determinar la viabilidad relativa de cada propuesta. Los resultados mostraron que la distribución con prioridad por procesos es la alternativa más adecuada para mejorar la funcionalidad del área, al facilitar el flujo de atención, reducir movimientos innecesarios y optimizar la disposición de estaciones de trabajo. Las otras dos propuestas también presentaron beneficios parciales, especialmente en contextos con limitaciones de espacio o donde se requiera mayor control jerárquico.

El principal aporte de este estudio radica en la aplicación integrada del AHP con criterios operativos cualitativos

adaptados a un entorno administrativo universitario real, lo que permite vincular el diseño espacial con la toma de decisiones institucional. Este trabajo contribuye al diseño de estrategias basadas en evidencia para mejorar la organización espacial de áreas administrativas universitarias. Su enfoque metodológico puede ser replicado en otros contextos institucionales que enfrenten retos similares de eficiencia y calidad en la atención, ofreciendo una base sólida para implementar políticas de mejora continua sustentadas en evidencia.

Para investigaciones futuras, se recomienda ampliar la aplicación del modelo AHP integrando datos cuantitativos como tiempos reales de atención, trayectorias del personal y costos operativos. Asimismo, sería valioso explorar configuraciones espaciales modulares o flexibles que respondan a cambios en la demanda de servicios. También podría evaluarse el impacto del rediseño en indicadores de desempeño institucional, mediante pruebas comparativas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal del Área de Titulación de la Dirección de Administración Escolar de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por su disposición y colaboración durante las etapas de recolección de información y participación en las encuestas, entrevistas y sesiones de evaluación. Lo que fue fundamental para comprender el funcionamiento actual del área, así como para identificar oportunidades de mejora en la distribución de planta. Sin su apoyo, este estudio no habría sido posible.

Referencias

- Anchelia-Gonzales, V., Inga-Arias, M., Olivares-Rodríguez, Escalante-Flores, J. (2021). La gestión administrativa y compromiso organizacional en instituciones educativas. *Propósitos y Representaciones*, 9 (SPE1), e899. Doi:<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE1.899>
- Álvarez, A. (2023). Análisis de procedimientos y circuitos administrativos en la Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Mar del Plata. <https://nulanmdp.edu.ar/3830/1/alfarez-2023.pdf>
- Barajas, A. J., & Rodríguez, M. T. (2012). La distribución del espacio físico en oficinas públicas: percepción de eficiencia y transparencia en la atención al ciudadano. *Revista de Ciencias Sociales*, 18(3), 431–443.
- Bravo Cedeño, M. C., & Avilés, V. (2020). Influencia de los procesos administrativos en la calidad productiva de las instituciones de educación superior y extensiones universitarias de Manabí. *RECIMUNDO*, 4(3), 254–266. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591599.pdf>
- Bustamante, L. M., & López, C. A. (2014). Aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) en la evaluación de oficinas administrativas: Un enfoque multicriterio. *Ingieriería y Sociedad*, 6(1), 45–60.
- Camargo, J., Sánchez, L., & Patiño, A. (2016). Análisis multicriterio para la redistribución de planta administrativa en instituciones educativas. *Revista Colombiana de Ingeniería Industrial*, 12(1), 65–78.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL). (2019). Informe de resultados EGEL 2018–2019. <https://www.ceneval.edu.mx>
- Escobar, M. T., & Moreno-Jiménez, J. M. (2007). Aggregation of individual preference structures in AHP-group decision making. *Group Decision and Negotiation*, 16(4), 287–301. <https://doi.org/10.1007/s10726-006-9056-3>
- Fong, P. S. (2005). Building organizational capacity for knowledge sharing: A case study of a public sector project. *International Journal of Project Management*, 23(3), 223–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.11.004>
- Forman, E. H., & Gass, S. I. (2001). The Analytic Hierarchy Process—An exposition. *Operations Research*, 49(4), 469–486. <https://doi.org/10.1287/opre.49.4.469.11231>
- Galán, J. P., León, L. M., & Aguilar, M. L. (2014). Diseño espacial y calidad en la atención en edificios administrativos universitarios: Un estudio de caso. *Revista de Arquitectura y Urbanismo*, 35(1), 57–69.
- Herrera, M., & Maldonado, A. (2016). Espacio físico y experiencia del usuario en servicios universitarios de atención al público. *Gestión y Estrategia*, 49, 75–90.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Estadísticas de instituciones de educación superior. <https://www.inegi.org.mx>
- Jiménez, F. J. (2022). Impacto del diseño espacial en la eficiencia organizacional de oficinas públicas en México. *Revista de Estudios Organizacionales*, 10(2), 105–124.
- Kujala, S., Arhipainen, L., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2011). User experience and user-centered design: Foundations and examples. Springer.
- López, J., Ramírez, I., & Díaz, P. (2021). AHP como herramienta de evaluación en la administración universitaria: Estudio aplicado a servicios escolares. *Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial*, 14(2), 35–49.
- Lunenburg, F. C. (2011). Organizational structure: Mintzberg's framework. *International Journal of Scholarly Academic Intellectual Diversity*, 13(1), 1–8.
- Mendoza, D., Hernández, G., & Vargas, M. (2019). Priorización de criterios cualitativos para el rediseño de espacios universitarios usando AHP. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 7(1), 29–38.
- Ordóñez, J., Cárdenas, J., Cuadrado, G., y Zamora, G. (2021). Gestión administrativa de las instituciones de educación superior: Universidad Católica de Cuenca-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XVII(1), 347–356.
- Pacheco-Granados, R. J., Robles-Algarín, C. A., & Ospino-Castro, A. J. (2018). Análisis de la gestión administrativa en las instituciones educativas de los niveles de básica y media en las zonas rurales de Santa Marta, Colombia. *Información tecnológica*, 29(5), 259–266.
- Pulgarín Areiza, C. C., & Zuleta Giraldo, J. (2015). El proceso administrativo en la Universidad de Antioquia y su impacto en la gestión de la actividad investigativa: diagnóstico y propuestas de mejoramiento. Universidad EAFIT. <https://repository.eafit.edu.co/bitstreams/c1ab280f-c671-4440-b97c-6a3e4e842d39/download>
- Reyes, M., Flores, J., & Liljehult, L. Aplicación de Investigación de Operaciones para la Selección de Alternativas de Distribución de Planta en una Línea de Ensamble.
- Rivera, L., Cardona, L. F., Palacios, L. V., & Rodriguez, M. A. (2012). Selección de alternativas de redistribución de planta: un enfoque desde las organizaciones. *Sistemas & Telemática*, 10(23), 9–26.
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Saaty, T. L. (1994). Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill.
- Salas, M. R., Varela, R., & Tovar, J. (2014). Evaluación de escenarios institucionales mediante el método AHP: una propuesta para oficinas de atención pública. *Ingieriería y Desarrollo*, 32(2), 83–98.
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Burgess, N. (2020). Operations Management (9th ed.). Pearson Education.
- Subramanian, N., & Ramanathan, R. (2012). A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. *International Journal of Production Economics*, 138(2), 215–241. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.03.036>
- Vargas, L. G. (1990). An overview of the Analytic Hierarchy Process and its applications. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 2–8. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90056-H](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90056-H)
- Zulch, B. (2014). Communication: The foundation of project management. *Procedia Technology*, 16, 1000–1009. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.054>

Apéndice A

Tablas para el método Analítico Jerárquico.

Tabla 3: Matriz de comparación de criterios.

CRITERIOS	Matriz de comparación de criterios			MATRIZ NORMALIZADA	PONDERACIÓN
	Eficiencia operativa	Atención al usuario	Resguardo documental		
Eficiencia operativa	1	5	6	3/4	7/9
Atención al usuario	1/5	1	2	1/7	1/6
Resguardo documental	1/6	1/2	1	1/8	0
TOTAL	1 3/8	6 1/2	9		

Tabla 4: Matriz de comparación alternativas de acuerdo al criterio de Eficiencia operativa.

	Eficiencia operativa			MATRIZ NORMALIZADA	PONDERACIÓN
	Distribución con prioridad por jerarquías	Distribución con prioridad por procesos	Distribución optimizada por espacio		
Distribución con prioridad por jerarquías	1	1/7	1/5	0	0
Distribución con prioridad por procesos	7	1	2	1/2	3/5
Distribución optimizada por espacio	5	1/2	1	2/5	1/3
TOTAL	13.00	1.64	3.20		

Tabla 5: Matriz de comparación alternativas de acuerdo al criterio de atención al usuario.

	Atención al usuario			MATRIZ NORMALIZADA	PONDERACIÓN
	Distribución con prioridad por jerarquías	Distribución con prioridad por procesos	Distribución optimizada por espacio		
Distribución con prioridad por jerarquías	1	3	5	2/3	2/3
Distribución con prioridad por procesos	1/3	1	3	2/9	1/4
Distribución optimizada por espacio	1/5	1/3	1	1/8	0
TOTAL	1.53	4.33	9.00		

Tabla 6: Matriz de comparación alternativas de acuerdo al criterio de Distribución optimizada por espacio.

Distribución optimizada por espacio				MATRIZ NORMALIZADA	PONDERACIÓN	
Distribución con prioridad por jerarquías	Distribución con prioridad por procesos	Distribución optimizada por espacio				
Distribución con prioridad por jerarquías	1	2	1/2	2/7	1/3	2/7 0.30
Distribución con prioridad por procesos	1/2	1	1/3	1/7	1/6	1/5 0.16
Distribución optimizada por espacio	2	3	1	4/7	1/2	5/9 0.54
TOTAL	3.50	6.00	1.83			