

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE UN  
MODELO MULTICRITERIO HIBRIDO FUZZY-AHP-TOPSIS.**



Autor. Carlos David Castro Aragón  
Noviembre 2023.

Universidad Antonio Nariño.  
Ingeniería Industrial.

# **DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE UN MODELO MULTICRITERIO HIBRIDO FUZZY AHP TOPSIS.**

Autor. Carlos David Castro Aragón  
Noviembre 2023.

Universidad Antonio Nariño.  
Santa Marta, Magdalena.

Tutor: Ing. Manuel J. Campuzano Ph.D

## **Notas del autor**

Carlos David Castro Aragón, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Santa Marta.

## **Nota de Aceptación**

Nombre y firma jurado 1

---

Nombre y firma jurado 2

---

Nombre y firma presidente

---

Nombre y firma secretario

---



## **Agradecimientos**

Principalmente, agradecerle a Dios por darme la vida, la oportunidad de aportar mi conocimiento a la investigación y lograr mis objetivos propuestos académicamente y como ser humano.

A mi madre, Yaneth, por brindarme el apoyo incondicional desde el inicio de cada uno de mis proyectos.

A mis hermanos, Anuar, Dairo y Roberto, por el acompañamiento y apoyo en cada etapa de mi vida académica.

A mi pareja, R. Schneider, que a pesar de más de 8.000 km de distancia su amor, paciencia, dedicación y apoyo incondicional en mi formación académica y personal, nunca me ha faltado.

A mi amiga, Nathalia, por el apoyo y el ánimo para continuar con nuestros proyectos.

A mi profesor, M. Campuzano, por tenerme presente para la ejecución de este proyecto y su acompañamiento durante toda mi formación académica como Ingeniero Industrial.

Gracias a todos por haber sido parte fundamental en mi desarrollo profesional y este es el reflejo del trabajo, apoyo, amor y dedicación.

## Resumen

Esta tesis de pregrado tiene como objetivo diseñar y desarrollar una aplicación web como una herramienta para la toma de decisiones, utilizando una metodología de análisis multicriterio híbrida. La motivación que impulso a la elección del tema es la necesidad de brindar un instrumento innovador que coadyuve a la toma de decisión en el campo industrial, en materia de eficiencia energética, con el fin de dar un análisis más profundo de los impactos en el aspecto Técnico, social, económico y medio ambiental. La metodología híbrida de Fuzzy AHP TOPSIS permitió evidenciar en la prueba piloto la practicidad, rapidez y funcionamiento de la aplicación, arrojando análisis interactivos con el usuario para una visión más amplia en los procesos evaluados y valorar la influencia de cada criterio y subcriterio en la jerarquización de la eficiencia energética, dando las alternativas de decisión más adecuada. En conclusión, la investigación evaluó el impacto del desarrollo de la aplicación como una herramienta innovadora que ofrece un aporte significativo en la investigación, en aspectos sociales, económicos, científicos, ambientales e industrial.

**Palabras claves:** toma de decisiones, Fuzzy-AHP-TOPSIS, Eficiencia energética, Software, MCDM

### **Abstract**

This undergraduate thesis aims to design and develop a web application as a tool for decision-making, using a hybrid multicriteria analysis methodology. The motivation behind choosing this topic is the need to provide an innovative instrument that contributes to decision-making in the industrial field concerning energy efficiency, in order to provide a deeper analysis of impacts on the technical, social, economic, and environmental aspects. The hybrid methodology of Fuzzy AHP TOPSIS allowed demonstrating in the pilot test the practicality, speed, and functionality of the application, yielding interactive analysis with the user for a broader view in the evaluated processes and assessing the influence of each criterion and sub-criterion in the prioritization of energy efficiency, providing the most suitable decision alternatives. In conclusion, the research evaluated the impact of developing the application as an innovative tool that offers a significant contribution in research, in social, economic, scientific, environmental, and industrial aspects.

**Keywords:** decision-making, Fuzzy-AHP-TOPSIS, Energy efficiency, Software, MCDM

## Tabla de Contenidos

	8
Introducción	1
Planteamiento del Problema	3
Formulación del Problema	5
Justificación	6
Objetivos	8
General	8
Específicos	8
Marco Referencial	9
Antecedentes	9
Marco Teórico	12
Marco Conceptual	17
Diseño Metodológico	19
Tipo y Enfoques de Investigación	19
Recolección y Análisis de Datos	19
Fases y Actividades Metodológicas	20
Identificar metodologías de análisis multicriterio y consultar los software y aplicaciones web asociadas a dichas metodologías	22
Cuadro comparativo de métodos multicriterio.	22
Cuadro comparativo de lenguaje de programación	25
Diseñar y desarrollar una aplicación web que coadyuve a desarrollar un análisis multicriterio utilizando una metodología híbrida Fuzzy AHP TOPSIS	29
Modelo Fuzzy – AHP-TOPSIS	30

	9
Fase I: Fuzzy - AHP	31
Etapa I: Construcción de la jerarquización, Criterios y subcriterios	31
Etapa II: Matrices de comparación pareada Fuzzy	32
Etapa III: Analisis de consistencia de matrices de comparación pareadas Fuzzy	33
Etapa IV. Obtención de los pesos de los criterios y subcriterios Fuzzy -AHP	34
Fase II: Fuzzy-TOPSIS	34
Etapa V: Diseño de matrices difusas utilizando un conjunto de términos lingüísticos difusos.	34
Etapa VI: Definición de solución (FPIS y FNIS) y distancia de FPIS (D+) y FNIS (D-)	36
Etapa VII: Definición de la proximidad relativa del valor ideal	37
Interfaz del software web de analisis multicriterio hibrido Fuzzy-AHP-TOPSIS	37
Evaluar los resultados obtenidos por la aplicación web a través de una prueba piloto con información recopilada en un caso de estudio	45
Resumen de la encuesta y analisis	46
Diseñar un manual de usuario para el manejo de la aplicación web	50
Conclusiones y recomendaciones	51
Lista de referencias	52

### Lista de Tablas

Tabla 1. Cuadro comparativo métodos multicriterio. Fuente: (Tapia-Alarcón et al, 2019).	
25	
Tabla 2. Cuatro Comparativo de lenguajes de programación y software. Elaboración propia	28
Tabla 3. Criterios y Subcriterios. Elaboración propia.	81
Tabla 4. Alternativas de decisión.	81

### Lista de Figuras

Figura 1. Proceso de aplicación de la técnica de decisión multicriterio. Fuente: (Tapia-Alarcón Et al, 2019)	13
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de analisis jerárquico A.H.P. Fuente: (Mellinas,2012)	15
Figura 3. Ilustración de la distancia ideal y la anti ideal. Fuente: (mellinas,2012)	16
Figura 4. Algoritmo del método TOPSIS. Fuente (Mellinas, 2012)	16
Figura 5. Estructura de la jerarquización del método Fuzzy-AHP. Fuente: Hernández Vázquez (2018)	31
Figura 6. Términos lingüísticos. Fuente: (Krejčí et al., 2017)	32
Figura 7. Índice de consistencia aleatoria. Fuente: (Saaty, 1991)	34
Figura 8. Términos lingüísticos para análisis. Fuente: (Trindade, 2016)	35
Figura 9. Instrucciones de creación de encuesta. Elaboración propia	38
Figura 10. Diseño información principal de encuesta. Elaboración propia	39
Figura 11. Diseño de formulario para criterios. Elaboración propia.	39

	11
Figura 12. Diseño de información del proceso a medir. Elaboración propia.	40
Figura 13. Diseño de resumen de encuesta. Elaboración propia.	41
Figura 14. Diseño de grafico de barras criterios. Elaboración propia.	41
Figura 15. Diseño de grafico de barras subcriterios. Elaboración propia.	42
Figura 16. Diseño diagrama de radio alternativas. Elaboración propia.	42
Figura 17. Diseño de resultados de texto. Elaboración propia.	43
Figura 18. Diseño de añadir consenso. Elaboración propia.	43
Figura 19. Diseño de añadir consenso. Elaboración propia.	44
Figura 20. Resumen de encuesta. Elaboración propia	46
Figura 21. Gráfico de barras criterios. Elaboración propia	47
Figura 22. Gráfico de barras de subcriterios. Elaboración propia	48
Figura 23. Gráfico radial de alternativas de decisión. Elaboración propia.	48

### **Lista de Anexos**

Anexo 1. Codigos del software	48
Anexo 2. Manual de usuario de la aplicación web de analisis multicriterio hibrido Fuzzy-AHP-TOPSIS. Elaboración propia.	100

### **Introducción**

Esta investigación se enfoca en el uso de técnicas de decisión multicriterio Fuzzy-AHP-TOPSIS, para evaluar los impactos derivados de las estrategias implementadas en la eficiencia energética o en diferentes campos de la industria, por medio de un software web con el

fin de potencializar la toma de decisiones más acertadas, siendo la eficiencia energética un aspecto crucial.

Los desafíos y objetivos internacionales que se presentan actualmente en el tema energético, son unas de las razones por el cual la importancia de esta investigación, que se basa en proporcionar una herramienta web que coadyuve a la resolución de esos conflictos, toma de decisión y otorgue información precisa mediante un modelo multicriterio híbrido, contribuyendo significativamente al área de la industria, innovación, investigación y desarrollo.

En el primer capítulo, se encuentra la recolección de datos e información acerca de los diferentes métodos multicriterio, y los diversos lenguajes de programación como JavaScript y softwares asociados a dichas metodologías, se identificaron y se analizaron cada uno de ellos, resaltando sus ventajas y desventajas, características y descripciones, evidenciando la oportunidad de desarrollar un software web híbrido Fuzzy-AHP-TOPSIS.

En el segundo capítulo, se diseñó y desarrollo la aplicación web utilizando la información recopilada en el capítulo 1. Se empleo JavaScript como lenguaje de programación, se ejecutaron los códigos con NodeJs y ExpressJs en el BackEnd, y ReactJs en el lado del FrontEnd. En este apartado se encuentran algunos de los códigos asociados al diseño del software.

El tercer capítulo, abarca la evaluación de resultados obtenidos por la aplicación utilizando información de un caso de estudio asociado a la eficiencia energética en los procesos del papel, como prueba piloto con el fin de evidenciar el funcionamiento y ejecución de analisis del software.

Por último, el cuarto capitulo se obtiene un manual de usuario para el manejo y funcionamiento adecuado de la aplicación.



## Planteamiento del Problema

El cambio climático, es una problemática mundial en el cual la cooperación de los gobiernos tiene como objetivo contrarrestar el aumento de la temperatura en el planeta tierra. Conforme con el acuerdo de París, este tiene como objeto incrementar la capacidad de los países frente a los impactos del cambio climático junto con la contribución financiera, siendo coherente con el bajo nivel de emisiones de gases de efecto invernadero. Esto representa un cambio en el marco tecnológico y mejorar las capacidades de los países en desarrollo para afrontar estos objetivos ambiciosos y evaluar los impactos de las estrategias planteadas, en armonía con los intereses nacionales (UNFCCC, 2017).

Las tomas de decisiones en el campo industrial, energético, medio ambiental, entre otros, es uno de los grandes retos que tienen los especialistas, decisores y gobierno al momento de evaluar cual sería la alternativa más eficaz para hallar solución a problemas complejos, como la eficiencia energética y disminución de gases de efecto invernadero. He aquí, donde entran las técnicas de decisión multicriterio en la investigación científica (MCDM). Dada las características de las técnicas de decisión multicriterio, este ayuda a la toma de decisiones más óptima entre las diferentes alternativas que se tienen, dentro de los parámetros de clasificación, orden y elección conforme a los criterios a evaluar.

Por otro lado, la tecnología y los diferentes tipos de software, actualmente juegan un papel importante. Gracias a ellas, se han creado herramientas que contribuyen a la resolución de problemas, cálculos matemáticos, evaluación de estrategias por medio de aplicaciones que monitorean, controlan y analizan las diferentes tareas o conflictos de un sistema.

En particular, se busca diseñar y desarrollar un programa de aplicación web que ayude a la evaluación de los impactos de estrategias implementadas en diferentes campos de la industria,

utilizando un método multicriterio híbrido, donde se combinan 3 de los métodos más utilizados, Fuzzy-AHP-TOPSIS con el fin de otorgar soluciones adecuadas a la toma de decisiones de alta complejidad.

Se ha demostrado en la literatura existente, que los métodos multicriterio combinados pueden ser más eficaz a la hora de evaluar las alternativas de decisión, ya que al combinarlas, se toma lo mejor de cada una de ellas para luego dar una solución en conjunto más informada y precisa. Una de las ventajas del proceso analítico jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) como afirman algunos autores, han logrado demostrar que puede ser adaptada a cualquier tipo de circunstancia, su cálculo es sencillo de desarrollar en software y este puede ser utilizado combinado o individualmente. quiere decir, que el método AHP es un seleccionador de estrategias de acuerdo a criterios, subcriterios otorgándoles pesos a cada uno de ellos en una matriz de comparación (Aznar y Guijarro, 2012)

Asimismo, el método TOPSIS (Technique for order preference by similarity to ideal solution) se basa en la idea que, si una alternativa es deseable, esta se ubica en el punto más cercano a la alternativa ideal-positiva, mientras que si es anti-ideal se ubicara en la distancia más cercana a el punto ideal-negativo, que representaría lo peor (Hwang y Yoon, 1981)

Por lo tanto, el desarrollo de la aplicación web utilizando métodos multicriterio en la toma de decisiones complejas, automatiza los resultados dando soporte al análisis y visualización más amplia de las decisiones adecuadas, apoya a los decisores a distinguir de forma más precisa las situaciones y circunstancias, la facilidad de registro de información para posibles nuevos estudios, mayor flexibilidad y resolución de incertidumbre.

**Formulación del Problema**

¿Qué impacto genera la aplicación web en el desarrollo de la toma de decisiones en materia de eficiencia energética y otros campos de la industrial?

## **Justificación**

En la actualidad, la eficiencia energética es uno de los puntos más importante y crítico en materia de desarrollo sostenible en el planeta tierra. Dada las condiciones climáticas que se vive actualmente, se han implementado estrategias de gran impacto medio ambientales y económicos en función de una estabilidad ambiental y socioeconómica.

De acuerdo con el programa de economías emergentes del International Energy Agency (IEA), busca la mejora en la eficiencia energética en países como Brasil, China, India, Indonesia, México y Sudáfrica, ya que estos países consumen un tercio de la energía mundial asegurando que esta cifra podría llegar a aumentar hasta un 40% de acuerdo a las políticas actuales.

Esta investigación se basa en la evaluación de esos impactos derivados de las estrategias implementadas en la eficiencia energética, para lograr los objetivos deseados. Por estos motivos la importancia de crear y desarrollar un programa web utilizando un método multicriterio híbrido Fuzzy-AHP-TOPSIS que otorgue información y resolución adecuada a problemas de decisión complejos en materia energética, es decisivo para el mejoramiento de la toma de decisiones, innovación, investigación y desarrollo.

Proporcionar un software de evaluación, basado en las técnicas de decisión multicriterio híbrida online, otorga beneficios como la flexibilidad de resolución de conflictos, ya que este puede ser utilizado desde cualquier parte del mundo y los especialistas o decisores pueden llegar a consensos, aunque no se encuentren en el mismo lugar. Además, combina lo mejor de 3 métodos multicriterio para una toma de decisión más precisa e informada. Este software puede ser utilizado para cualquier tipo de problema de decisión que se ajuste a las condiciones y características del programa, estos pueden ser económicos, políticos, energéticos, entre otros, lo que lo hace una herramienta muy útil y versátil.

Hablando de investigación, esta herramienta es de gran ayuda para la obtención de información y análisis fundamentados gracias a que el software tiene una evaluación de los datos rigurosa, confiable y precisa, dadas las características propias de los métodos multicriterio utilizados en este. Mientras que Fuzzy-AHP toma la información imprecisa y cualitativa, este la potencializa a una solución óptima y acertada. Por otro lado, Fuzzy-TOPSIS al definir un índice de semejanza o similaridad en la combinación de la distancia más cercana al punto ideal-positivo y la distancia más lejana del punto ideal positivo, brinda su solución ideal al combinar estos resultados.

En conclusión, esta investigación proporciona una herramienta para la evaluación y resolución de conflictos de alta complejidad en cualquier campo que se desee analizar, brinda información a la investigación científica para el desarrollo de nuevas investigaciones y mejoras, facilita el aprendizaje del uso de las técnicas de decisión multicriterio y juega un papel importante en los impactos sociales, ambientales, políticos y económicos.

## **Objetivos**

### **General**

Desarrollar una aplicación web de un modelo multicriterio híbrido Fuzzy-AHP-TOPSIS para evaluar los impactos derivados de la implementación de estrategias de eficiencia energética en la industria.

### **Específicos**

Identificar metodologías de análisis multicriterio y consultar los software y aplicaciones web asociadas a dichas metodologías.

Diseñar y desarrollar una aplicación web que coadyuve a desarrollar un análisis multicriterio utilizando una metodología híbrida Fuzzy-AHP-TOPSIS.

Evaluar los resultados obtenidos por la aplicación web a partir de una prueba piloto con información recopilada en un caso de estudio.

Diseñar un manual de usuario para el manejo de la aplicación web.

## Marco Referencial

### Antecedentes

De acuerdo con la literatura existente, el uso de técnicas híbridas de MCDM es más efectivo que el uso de una sola técnica para la toma de decisiones en entornos complejos, ya que se ha demostrado un mayor asertividad al momento de la toma de decisiones.

El estudio de comparación de métodos multicriterio entre Fuzzy-AHP y el método Fuzzy-TOPSIS para problemas de selección de requisitos de software, en función de la complejidad, el juicio de los tomadores de decisiones y problemas de inversión de rango. Nazim (2022), consolida algunos resultados interesantes en el análisis comparativo de los métodos que se deben tener en cuenta para la alineación de las mejores técnicas con las particularidades del problema en cuestión.

Así, Nazim afirma que ambos métodos apoyan la toma de decisiones en grupo para mejorar la imprecisión y la vanguardia. En la complejidad temporal, se encontró que Fuzzy-AHP requiere menos tiempo para generar el orden de clasificación de los requisitos funcionales para el conjunto de datos 1 y Fuzzy-TOPSIS funciona mejor que Fuzzy-AHP para el conjunto 2. Por otro lado, Fuzzy-AHP produce resultados más consistentes. Basado en el análisis de los métodos, se encontró que en Fuzzy-TOPSIS no hay límite en los requisitos funcionales y no funcionales, mientras que Fuzzy-AHP está limitado al número de requisitos funcionales y no funcionales.

En relación con, Singh y Kumar (2023) propuso un marco de trabajo que integra el Método Fuzzy-AHP Y Fuzzy-TOPSIS para priorizar y clasificar los parámetros que influyen en las pruebas de software. El marco de trabajo utilizó datos lingüísticos convertidos en números difusos y ofrece una forma eficiente y precisa de tomar decisiones en la selección de alternativas en entornos de prueba. La automatización de pruebas fue parámetros más críticos en el proceso

de pruebas del software. El estudio llena un vacío en la literatura al proporcionar una forma de priorización y clasificación de los parámetros que influyen en las pruebas de software.

En cuanto a, Hernández-Vásquez Et al. (2023) afirma que, en la industrial, es importante reducir las incertidumbres en los procesos de medición, especialmente en el control de temperatura utilizando termómetros bimetálicos, ya que esto tiene un impacto directo en la económica. El estudio comparo tres métodos para evaluar la incertidumbre de medición, y los resultados consolidados demostraron que el método de incertidumbre relativa ofrece la menor incertidumbre, pero no refleja con precisión la naturaleza física del problema. El método de Kragten, aunque matemáticamente robusto, ofrece mayor incertidumbre que el método GUM, que resultó más adecuado para estimar la incertidumbre de medición asociada a la magnitud de la temperatura. Además, se demostró que el método de mínimos cuadrados ordinarios es adecuado para obtener un polinomio interpolar de segundo grado con menor incertidumbre y para determinar el ajuste de temperatura para cualquier lectura de instrumento dentro del rango de calibración. Los métodos utilizados son válidos para el principio físico de medición asociado a la expansión térmica entre dos metales, y podrían aplicarse para evaluar otros instrumentos de medición físicos utilizados en la industria, como presión, dimensiones o mediciones eléctricas.

En otra parte, el estudio realizado por Ravelo-Mendivelso Et al (2023) establece una clasificación de las mejores estrategias para aumentar la eficiencia térmica de un intercambiador de calor de tubo y carcasa, aplicando el método multicriterio AHP. Los resultados consolidados mostraron que la mejor alternativa para mejorar la eficiencia de un intercambiador es la A4 (26,3%), que consiste en utilizar prototipos innovadores de limpieza en línea que utilizar esferas abrasivas. Esto permitirá que el intercambiador de calor sea limpiado simultáneamente con su operación, reduciendo el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento. La alternativa A2

(24.4%) resulta ser la segunda opción más adecuada, ya que está relacionada con la calibración de los sensores de temperatura, presión y medidores de flujo, con el propósito de hacer correcciones a la medición indicada por los instrumentos. De esta manera, es posible calcular la eficiencia térmica con valores corregidos y confiables.

Como tercera alternativa, se tiene la A3 (18.7%), que consiste en implementar un modelo matemático que permite predecir los periodos de limpieza y parada del intercambiador de calor, basado en el cálculo del factor de Fouling. La cuarta opción, A1 con 16.2%, está relacionada con el aumento de las secciones rectas del intercambiador a través del cual fluye el agua líquida y, de esta manera, garantizar un perfil de velocidad constante durante el proceso de transferencia de calor. Por último, la quinta opción se relaciona con A5 (14.4%) y consiste en implementar un sistema de adquisición y medición de datos en tiempo real. Esto permitirá el control del proceso las 24 horas del día e identificar las variaciones y fluctuaciones presentadas durante el día de operación.

En cuanto a Usama (2022) et al. Aplica un MCDM que se propuso para ayudar a los tomadores de decisiones en la selección de un sistema de soporte para excavación (DESS) en proyectos de construcción que requieren excavaciones profundas. También se construyó una base de datos de conocimientos para ayudar a los propietarios de activos o consultores a elegir el sistema de excavación apropiado. El modelo de combinación AHP y Fuzzy TOPSIS para comparar tres alternativas DESS. Los resultados del estudio, indicaron que el uso de muros de pilotes secantes como DESS era la mejor solución entre las alternativas seleccionadas. Además, se demostró la capacidad de combinar AHP y Fuzzy TOPSIS es un modelo de toma de decisiones para apoyar una variedad de decisiones importantes en proyectos de construcción. El estudio también encontró que la seguridad y el impacto ambiental tenían más impactos en el

proceso de toma de decisiones que otros criterios seleccionados. En resumen, el modelo propuesto puede ser aplicado a otros estudios de caso y se puede extender mediante la inclusión de otros módulos y técnicas como ANP y ELECTRE.

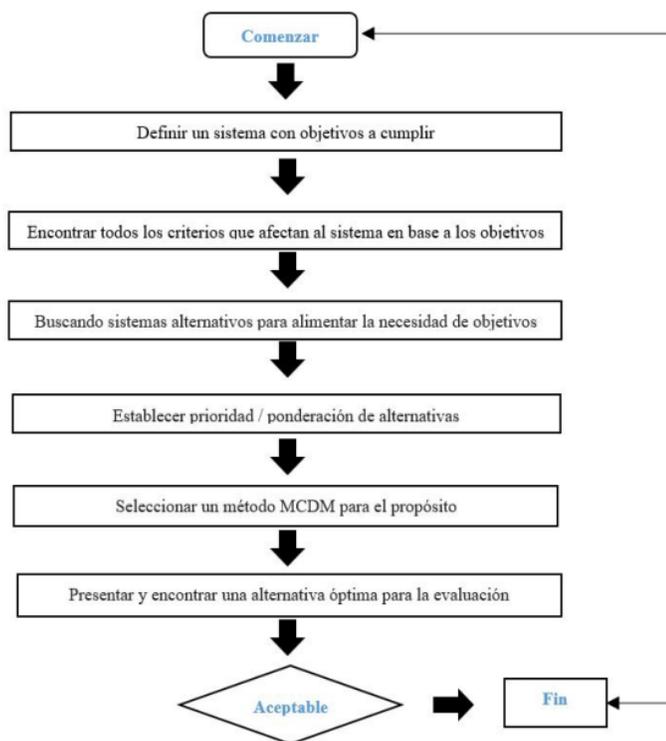
## **Marco Teórico**

### **Métodos multicriterio**

La técnica de toma de decisión multicriterio, mediante un modelo de preferencia, escoge la alternativa más adecuada en un conjunto de alternativas determinadas por unos atributos, este se podría considerar un proceso encargado de diseñar o seleccionar la mejor alternativa de decisión (Tapia-Alarcón Et al, 2019)

La subjetividad, es uno de los conflictos que se presentan dentro de la toma de decisiones, lo cual hace compleja la selección de alternativas más óptimas para la resolución de problemas, entonces el MCDM actúa como una herramienta que ayuda a reducir esa subjetividad. MCDM tiene un enfoque metódico usando a la vez, subcriterios y alternativas de decisión relacionadas entre sí, como los costes e información de los decisores o especialista (Tapia-Alarcón et al, 2019)

La Técnica de toma de decisiones multicriterio sigue un esquema generalizado de procedimientos para la aplicación del mismo, en la siguiente Figura 1. Se puede visualizar el paso a paso que se debe realizar para su aplicación.



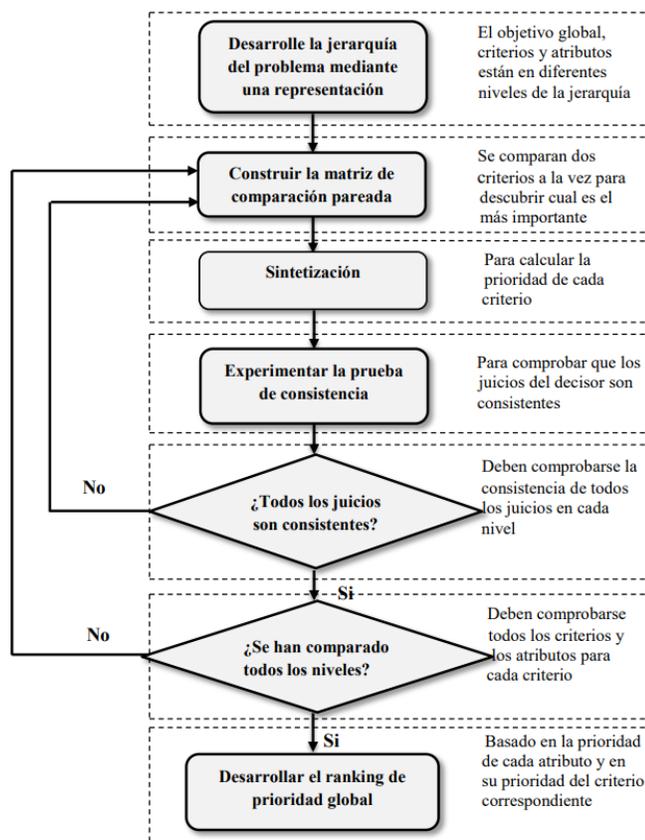
**Figura 1.** *Proceso de aplicación de la técnica de decisión multicriterio. Fuente: (Tapia-Alarcón Et al, 2019)*

Existen diversos métodos de decisión, cada uno cuenta con características diferentes de acuerdo a los tipos de objetivos de evaluación, esa variedad tiene sus ventajas, ya que hay gran cantidad de alternativas de métodos que se pueden ajustar a ciertos problemas de decisión dadas sus características, pero también existe las desventajas, y es que, muchas veces no se sabe que método seleccionar y que sea el mas adecuado para la resolución del problema. Estos son algunos de los métodos que se trabajaran en este proyecto de investigación, Fuzzy, Analytical Hieratchy Process (AHP) y Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

En la lógica difusa o Fuzzy se podría considerar como una alternativa a la lógica clásica presentada por Zadeh en 1965, pretendiendo incorporar cierto nivel de ambigüedad de las cosas

que puede seleccionar o clasificar. Para ser más claros, el mundo real hay muchos conocimientos que no son perfectos, o sea imprecisos. Quiere decir que son conocimientos no precisos gracias a su naturaleza. en el caso de los seres humanos, se presenta en su razonamiento información de este tipo, seguramente proveniente de la equivocación inherente de los conceptos en los seres humanos, basando su razonamiento en experiencias no idénticas a situaciones pasadas (Mellinas, 2012)

Mientras que en el proceso analítico jerárquico (AHP), propuesto por Saaty en 1980, asume que la jerarquización es un camino para darle respuesta a problemas complejos en la toma de decisiones mediante múltiples criterios. Gracias a la gran cantidad de información que otorga ese método, es considerado importante y de gran impacto en niveles operativos, estratégicos y tácticos, ayudando al mejoramiento de los procesos de decisión dadas las características y beneficios que hay en este método. En la siguiente figura 2, se muestra un diagrama de flujo del proceso del método AHP (Mellinas, 2012).

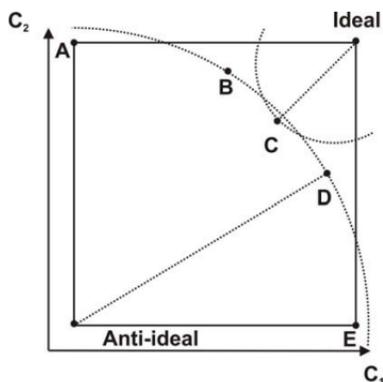


**Figura 2.** Diagrama de flujo del proceso de análisis jerárquico A.H.P.

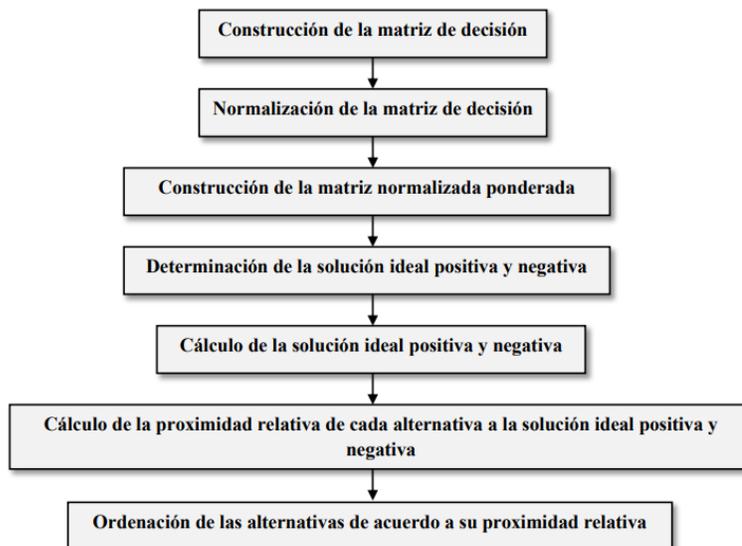
Fuente: (Mellinas,2012)

El método TOPSIS, el pensamiento de la alternativa ideal nace de Hwang y Yoon, donde se define como un método de estrategia compensatoria, ya que permite la organización de grupos finitos de alternativas de decisión. Inicialmente, este método se basa en que, una alternativa se ubique en la distancia más cercana al punto de solución ideal-positiva, este se considera deseable. Mientras que, si la alternativa se ubica en la distancia más cercana al punto de la solución ideal negativa, se considera indeseable (Peretto Et al, 2021). Al definir la solución ideal se puede decir que este es un grupo de puntuaciones ideal con respecto a los atributos evaluados en el problema, aun cuando la solución pueda llegar a ser imposible o no factible a obtener

(Peretto Et al, 2021). Llevándolo a un raciocinio humano, este consiste en ubicarse en el punto más cercano a la solución ideal positiva o beneficiosa y alejarse lo más que se pueda de ese punto ideal negativo o no beneficioso (Peretto Et al, 2021). En la siguiente figura 3 se presenta una gráfica haciendo referencia a lo que sería la idea del método TOPSIS.



**Figura 3.** Ilustración de la distancia ideal y la anti ideal. Fuente: (mellinas,2012)



**Figura 4.** Algoritmo del método TOPSIS. Fuente (Mellinas, 2012)

## Marco Conceptual

**Análisis multicriterio:** El análisis multicriterio es una técnica utilizada en la toma de decisiones que permite evaluar y comparar diferentes alternativas o opciones en función de múltiples criterios o factores relevantes. Se basa en la identificación y ponderación de estos criterios, seguida de la evaluación de las alternativas según cada uno de ellos.

**Eficiencia energética:** La eficiencia energética se refiere al uso optimizado de la energía para realizar determinadas actividades o procesos, minimizando las pérdidas y maximizando el rendimiento. Se centra en la reducción del consumo energético sin comprometer la calidad o el resultado final. La eficiencia energética implica el uso de tecnologías y prácticas que permiten obtener los mismos resultados con una menor cantidad de energía, lo que contribuye a la conservación de recursos y la reducción de impactos ambientales.

**Lenguaje de programación:** Un lenguaje de programación es un conjunto de reglas y estructuras utilizadas para escribir programas informáticos. Es un medio de comunicación entre los desarrolladores y la computadora, permitiendo expresar instrucciones y algoritmos en un formato comprensible por la máquina. Los lenguajes de programación pueden ser de alto nivel, como Python, Java o C++, o de bajo nivel, como el lenguaje ensamblador, y cada uno tiene su propio conjunto de sintaxis y características específicas.

**MCDM:** Son siglas en inglés que hacen referencia a Multiple-criterio decision-making, lo que significa toma de decisiones de múltiples criterios.

**Programación:** La programación es el proceso de escribir, probar y mantener el código fuente de un programa informático. Implica la traducción de un algoritmo o una serie de instrucciones en un lenguaje de programación específico para que la computadora pueda ejecutarlo.

**Software:** El software es un conjunto de programas, datos y archivos de configuración que permiten a una computadora realizar tareas específicas o ejecutar determinadas aplicaciones. El software puede ser de sistema, que proporciona funcionalidades básicas para la operación del equipo, o de aplicación, que se enfoca en tareas específicas como procesamiento de texto, edición de imágenes, gestión de bases de datos, entre otros.

## Diseño Metodológico

### Tipo y Enfoques de Investigación

Basados en los objetivos planteados, se puede determinar que es una investigación aplicada, ya que gracias a los conceptos y conocimientos teóricos básicos se permite desarrollar un programa web que coadyuve a la resolución de conflictos en materia de toma de decisiones. Este también es de tipo documental, ya que se basa en la recolección de información secundaria, como datos para la evaluación en la industria de la pulpa de papel, con el fin de otorgar nuevos conocimientos.

Esta investigación contiene variables cualitativas y cuantitativas, muestra que tiene caracteres números que nos permiten medir e información no numérica que se caracteriza por ser abstractas, por lo tanto, se puede decir que esta investigación es de un enfoque mixto.

### Recolección y Análisis de Datos

En la primera etapa del proyecto, que es **Identificar metodologías de análisis multicriterio y consultar los software y aplicaciones web asociadas a dichas metodologías**, se realizó una búsqueda de información relacionada a la metodología de los algunos métodos multicriterio utilizados para la toma de decisiones, haciendo comparación de los mismos en cuanto a sus ventajas y desventajas, también se realizó una búsqueda de los diferentes lenguajes de programación existentes y más utilizados actualmente, comparando cada característica positiva y negativa de cada uno de ellos. Además, la recolección de información de softwares existentes que cuenten con dicha metodología de la toma de decisiones. Esta información fue recopilada por medio sitios web confiables como, Google Scholar, ScienceDirect, páginas web, repositorios universitarios, libros virtuales, revistas y tesis de investigación.

Con el fin de evaluar y analizar cada uno de las metodologías, lenguajes de programación y softwares existentes para llegar a un análisis más profundo y preciso.

### **Fases y Actividades Metodológicas**

**Fase I. Identificar metodologías de análisis multicriterio y consultar los software y aplicaciones web asociadas a dichas metodologías.** En esta primera fase de la investigación se realizará un estado del arte, recolectando información de diversas plataformas, revistas, páginas web y buscadores confiables, analizando cada método multicriterio seleccionado para evaluar sus características de acuerdo a sus ventajas y desventajas en un cuadro de comparación. también se realizó el mismo ejercicio con los diferentes softwares web asociados a los análisis multicriterio, y lenguajes de programación identificando y analizando las características de cada uno de ellos.

**Fase II. Diseñar y desarrollar una aplicación web que coadyuve a desarrollar un análisis multicriterio utilizando una metodología hibrida Fuzzy-AHP-TOPSIS.** Acto seguido, dada la recolección y análisis de información en la fase I, se seleccionó los métodos multicriterio Fuzzy, AHP, TOPSIS para obtener un método hibrido, tomando lo mejor de cada uno de los 3 métodos, también la selección del tipo de lenguaje de programación y posteriormente se desarrollara el software en colaboración con un programador especializado con el lenguaje de programación JavaScript con NodeJs y Express en el lado del servidor y JavaScript con ReactJs en el lado del frontend ayudando a la versatilidad del programa y facilidad en su ejecución

**Fase III. Evaluar los resultados obtenidos por la aplicación web a partir de una prueba piloto con información recopilada en un caso de estudio.** En esta etapa del proyecto es importante la evaluación y el funcionamiento optimo del programa web, por lo tanto, se

realizará una prueba piloto en un caso de estudio de una tesis doctoral “Avaliação de impactos decorrentes da efficientização energética na indústria de papel e celulose utilizando modelo de decisão multicriterio” Hernández, 2018. p01. Donde se consideraron 19 temas en materia de eficiencia energética, los temas fueron agrupados en 4 dimensiones generales que son: Económico, Ambiental, Técnico y Social, donde utilizaron los métodos de análisis de decisión multicriterio híbrida Fuzzy-AHP-TOPSIS.

**Fase IV. Diseñar un manual de usuario para el manejo de la aplicación web.** Por último, se diseñará un manual de usuario donde se explicarán las instrucciones de su funcionamiento, ajustes, opciones del programa y recomendaciones, al realizar el uso del programa para su óptimo manejo, obteniendo resultados de buena comprensión, análisis y calidad del programa en todas sus funciones ofrecidas.

## **Identificar metodologías de análisis multicriterio y consultar los software y aplicaciones web asociadas a dichas metodologías**

Inicialmente, el desarrollo de este primer objetivo de la investigación, se realizó identificando los diferentes métodos multicriterio en la literatura existentes, en los cuales se hizo una recopilación de información de algunos métodos, donde se comparan sus ventajas y desventajas de los mismo, y se explican sus fundamentos. Esto nos ayuda a comprender las posibilidades que se tienen al utilizar cada uno de los métodos, en especial los métodos seleccionados para la ejecución del proyecto Fuzzy, AHP, TOPSIS, en paridad con los demás métodos.

Por otro lado, también se realizó un cuadro de comparación de algunos lenguajes de programación y software web existentes basados en MCDM, analizando sus características y así definir cuál podría ser el impacto del desarrollo de la aplicación web usando un método híbrido.

### **Cuadro comparativo de métodos multicriterio.**

<b>Métodos Multicriterio</b>	<b>Principios de los Métodos</b>	<b>Ventaja</b>	<b>Desventaja</b>
Enfoque de decisión difusa. <b>Fuzzy</b> (Liang e Wang, 1994)	este método se caracteriza por una función de pertenencia característica que otorga a cada objeto un peso de pertenencia.	este método controla la incertidumbre, ambigüedad de los datos, y permite ingreso de datos cualitativos.	la subjetividad en el análisis e interpretación de los resultados
Proceso analítico	Este método se fundamenta en que la solución	en la determinación del peso de los criterios no es	El método se vuelve más complejo a medida que incrementa el número de

<p>Jerarquico (Analytical Hierarchy Process – <b>AHP</b>) (Saaty, 1977; 1990; 1991; 2000)</p>	<p>óptima se obtiene por medio del nivel de importancia o peso de los criterios, subcriterios y alternativas, estructurándolo en una jerarquía antes de dar una solución al decisor.</p>	<p>necesario herramientas adicionales, ya que estas están directamente determinadas por los especialistas o decisores.</p>	<p>criterios, subcriterios y alternativas de decisión.</p>
<p>Técnica para evaluar el desempeño de alternativas a través de la similitud con la solución ideal. (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution. <b>TOPSIS</b>) (Hwang e Yoon, 1981)</p>	<p>se basa en la idea, de que es deseable que una alternativa determinada se ubique a la menor distancia respecto a una alternativa ideal que represente lo mejor, y a la mayor distancia respecto de una alternativa anti-ideal que representa lo peor o negativo.</p>	<p>Proceso sencillo de emplear y no cambia el procedimiento de análisis de datos o solución independiente del tamaño, número de criterios y alternativas a evaluar y dar una solución.</p>	<p>Muchas veces puede ser necesario la normalización de los vectores para resolver los problemas de decisión. Por otro lado, también la correlación de los criterios no es considerada en la distancia euclidiana.</p>
<p><b>Métodos Elimination Et Choix</b></p>	<p>El método ELECTRE se fundamenta en la comparación por</p>	<p>Este método otorga soluciones aun cuando faltan datos</p>	<p>La complejidad de evaluación en ausencia de software resulta ser</p>

<p><b>Traduisant la Realité – ELECTRE</b> (Roy e Bouyssou, 1993)</p>	<p>pares de las alternativas sobre la base de la concordancia y la discordancia. Existen la variante ELECTRE I y ELECTRE II.</p>		<p>computacionalmente difícil de ejecutar</p>
<p><b>VIKOR</b> Serafim Opricovic (1990)</p>	<p>este método se basa en la comparación de alternativas con respecto a la distancia existente con la alternativa ideal para luego dar la solución más optima.</p>	<p>Su enfoque está en la variación actualizada del método TOPSIS</p>	<p>el método es desafiante al momento que se encuentra ante situaciones problemática.</p>
<p><b>COPRAS</b> Zavadskas y Kaklauskas (1996)</p>	<p>este método con las alternativas de decisión, tiene una dependencia, proporcional en el nivel de importancia y grado de utilidad en relación con los criterios contradictorios para luego otorgar</p>	<p>a pesar que es un método sencillo de aplicar, es eficaz para resolver conflictos en la selección de materiales.</p>	<p>La variación de los datos puede generar cambios significativos en la clasificación general, por lo cual lo hace un método muy inestable.</p>

	una solución más optima.		
<b>WSM</b> L. A. Zadeh (1963)	este criterio se basa en que la mejor solución para el problema, es el mejor valor de la suma ponderada. En relación con los criterios, se determina la mejor suma ponderada a aquel criterio beneficioso, mientras que para el criterio que otorga beneficios el mejor valor es el mínimo.	este método se puede implementar sin la ayuda de un software y su cálculo es sencillo de aplicar.	normalmente esta técnica puede ser la correcta para problemáticas que tienen los mismos tipos de criterios, sean todos beneficioso o no beneficiosos.
<b>WPM</b> Bridgeman (1922)	este método es similar al WSM, solo los diferencia la forma de realizar las operaciones, ya que este método se realiza una operación de multiplicación mientras que en el	se puede implementar sin la ayuda de un software y su evaluación tiene un proceso sencillo de aplicar.	se puede implementar sin la ayuda de un software y su evaluación tiene un proceso sencillo de aplicar.

	WSM es de adición aplicada.		
<b>ASHBY</b> Ashby, M. F (1992)	este método se fundamenta en la realización de un gráfico de comparación de materiales para así evaluar el rendimiento en función de la propiedad de los materiales. El índice mejor rendimiento tiene la mejor alternativa.	El enfoque es de gran relevancia para la selección de materiales	Limitación a solo 3 atributos de decisión.
<b>PSI</b> Maniya y Bhatt	este método se basa en la elección de la alternativa más optima entre diversas alternativas de decisión ignorando la importancia relativa de los criterios.	este método se rehúsa en la aplicación de importancia relativa entre los criterios de decisión.	se requiere de un cálculo estadístico donde se puede requerir de una programación informática.

**Tabla 1.** Cuadro comparativo métodos multicriterio. Fuente: (Tapia-Alarcón et al, 2019).

### Cuadro comparativo de lenguaje de programación

Cuadro comparativo de lenguajes de programación y software.				
Lenguaje de programación	Descripción	Creador	Ventajas	Desventajas
<b>Python</b>	Este es un lenguaje de programación de alto nivel, sencillo, lenguaje multiplataforma de código abierto, este es un lenguaje interpretado lo que quiere decir que no es necesario compilarlo para ejecutar las aplicaciones escritas ya que este utiliza un programa de interpretación.	Guido van Rossum (2006)	al tratarse de un lenguaje de alto nivel es más fácil de utilizar en relación con los de bajo nivel, además que este lenguaje de programación puede ser una buena opción para el desarrollo de aplicaciones y software. También es gratis y de código abierto.	La flexibilidad que maneja Python en los tipos de datos hace que el consumo de memoria sea muy alto por lo tanto en el caso para ejecutar una tarea necesita de mucha memoria.
<b>Java</b>	Este es un lenguaje de programación de alto nivel y a su vez una plataforma informática enfocado a objeto para la creación de aplicaciones de software y creación de aplicaciones web. Su nivel de aprendizaje es	James Gosling, de Sun Microsystems(1995)	este lenguaje es multiplataforma, quiere decir que puede ser utilizado desde cualquier sistema operativo o diferentes plataformas para el desarrollo de aplicaciones. Además,	requiere de una gran cantidad de memoria para poder ejecutar sus tareas, además que su rendimiento es un poco lento en relación con otros lenguajes de programación.

	bajo lo que lo hace un lenguaje sencillo de aprender.		es un lenguaje de alto nivel.	
<b>C#</b>	Lenguaje de programación de alto nivel orientada a objetos, este es un lenguaje polivalente siendo el sucesor de C++	Microsoft	Rango más amplio en la definición de los tipos de datos en comparación con otros lenguajes de programación como Java o C++	se debe adquirir una versión actualizada de Visual Studio .Net
<b>C++</b>	Este lenguaje de programación enfocado a objetos y antecesor de C#, este lenguaje es multiparadigma, compilado de tipo imperativo	Bjarne Stroustrup (1980)	tiene gran diversidad en los parámetros de optimización, usa el lenguaje compilado para cada plataforma en ejecución, características que le atribuyen un alto rendimiento.	de acuerdo a los errores que surjan, su depuración puede ser muy compleja, además que el manejo de librería es más complejo que en otros lenguajes de programación.
<b>JavaScript</b>	Este es un poderoso lenguaje de programación utilizado en los navegadores gracias a su funcionalidad para adaptar funciones en la web	Brendan Eich (1995)	Interacción directa con el cliente y lo cual la carga del servidor en la validación de los datos se realiza en la página web, además que se actualiza de forma seguida.	Modificación del código en algunos navegadores ya que aunque tengan los mismos resultados los navegadores lo interpretan diferente, por eso las

			actualizaciones deben ser recurrente
Software	Tipos de lenguaje de programación	Creador	Descripción
<b>MPC 2.0</b>	VB.Net bajo Microsoft .NET Framework versión 4.0 (x86)	Fernando Pérez Rodríguez · Alberto Rojo Alboreca	"el software MPC 2.0©, diseñado para facilitar la aplicación de la metodología de toma de decisiones AHP (Analytic Hierarchy Process), basada en la comparación por pares. El programa resulta especialmente útil en las decisiones en las que sea necesario considerar numerosos y diferentes tipos de criterios (cuantificables o no) y/o muchas posibles alternativas, así como también cuando sea preciso tener en cuenta diferentes repeticiones de la decisión de uno o diferentes usuarios." (Pérez y Rojo, 2011. p.27)
<b>AHP Online System - AHP-OS</b>	PHP	Klaus Goepel	" El autor ha implementado un sistema en línea AHP gratuito basado en la web con características notables, que permite el análisis detallado de los problemas de decisión. Además de las funciones estándar, como jerarquías de decisiones flexibles, soporte para mejorar juicios inconsistentes y evaluación alternativa y análisis de sensibilidad, el software puede manejar entrada de grupo, calcular consenso de grupo basado en Shannon $\alpha$ y $\beta$ -entropía y estimar incertidumbres de peso basadas en pequeñas

			<p>variaciones aleatorias de juicios de entrada. Además, se pueden aplicar diferentes escalas de juicio AHP a posteriori y se puede realizar una evaluación alternativa utilizando la suma ponderada (WSM) o el modelo de producto ponderado (WPM)." (Geopel, 2018. Vol.10, p469)</p>
<b>PyTOPS</b>	Python3, PyQt5	<p>Vinay Yadav , Subhankar Karmakar, Pradip P. Kalbar, AK Dikshit.</p>	<p>"PyTOPS está diseñado para proporcionar una interfaz gráfica fácil de usar para resolver grandes problemas de MADM utilizando TOPSIS. PyTOPS es un paquete simple pero poderoso para el análisis posterior de los resultados, como la probabilidad de reversibilidad de rango, la media y la desviación estándar de la cercanía relativa a las soluciones ideales. La media y la desviación estándar de la cercanía relativa con respecto a cada alternativa brindan la libertad de menospreciar alguna alternativa con una intervención del entendimiento humano. La influencia de algunos atributos con sus pesos dados también se puede examinar con múltiples simulaciones utilizando PyTOPS." (Yadav et al, 2019. p218)</p>

<p><b>Fuzzy Logic Toolbox</b></p>	<p>MATLAB</p>	<p>The MathWorks</p>	<p>"Fuzzy Logic Toolbox proporciona funciones, aplicaciones y un bloque de Simulink® de MATLAB® para analizar, diseñar y simular sistemas basados en lógica difusa. El producto lo guía a través de los pasos para diseñar sistemas de inferencia difusos. Se proporcionan funciones para muchos métodos comunes, incluidos el agrupamiento difuso y el aprendizaje neurodifuso adaptativo." ( The MathWokrs, 2023.)</p>
-----------------------------------	---------------	----------------------	--

**Tabla 2.** Cuatro Comparativo de lenguajes de programación y software. *Elaboración*

*propia*

## **Diseñar y desarrollar una aplicación web que coadyuve a desarrollar un análisis multicriterio utilizando una metodología híbrida Fuzzy AHP TOPSIS**

El diseño y desarrollo de la aplicación web fundamentada en el análisis multicriterio híbrido tiene como propósito, la toma de decisiones en circunstancias complejas donde se determinan múltiples criterios, subcriterios, que deben considerarse para su ponderación y llegar a una conclusión o elección óptima. Esta aplicación gestionaría cálculos de matrices donde se evaluarían esos criterios y subcriterios, sujetos a unos pesos que son evaluados por los especialistas.

La aplicación cuenta con una base de datos donde se relacionan los análisis de consistencias, criterios, tablas de subcriterios, matrices de normalización, matrices de decisión, etc. Se presentan algunos de los códigos relacionados con el desarrollo del software se encuentren en el Anexo 1, los demás códigos se encuentran en archivos del autor de esta tesis. Este programa utiliza un lenguaje de programación JavaScript con NodeJs y Express en el lado del servidor y JavaScript con ReactJs en el lado del FrontEnd.

Concretamente, el estudio propone la implementación de un modelo destinado a la evaluación y mediciones de acciones estratégicas de eficiencia energética. Este modelo se fundamenta en la combinación de dos métodos difusos que respaldan la toma de decisiones en múltiples criterios: el FAHP y el FTOPSIS, este proceso metodológico se divide en 2 etapas, de las cuales, la primera etapa es donde se determinan los pesos de los criterios y subcriterios para valorar la estrategia de eficiencia energética, esta sería la fase difusa de AHP. En la segunda etapa, se utiliza para clasificar las estrategias más efectivas, esta sería la fase difusa de TOPSIS.

## **Modelo Fuzzy – AHP-TOPSIS**

La esquematización grafica que ilustra la medición y evaluación de eficiencia energética del modelo se divide en dos etapas. La primera denominada como AHP difuso, abarca los cuatro puntos siguientes:

**Paso I:** Construcción de la jerarquización donde se determinan los criterios y subcriterios;

**Paso II:** Se calculan las matrices pareadas difusas, manejando valores lingüísticos – números difusos (TFN, Triangular Fuzzy Number);

**Paso III:** Analisis de consistencia de las matrices de comparación pareadas difusa;

**Paso IV:** Resultados de la ponderación de los criterios y subcriterios del Fuzzy-AHP.

Posteriormente, después de la evaluación de los criterios y subcriterios, desarrollados en la etapa anterior, se ejecuta la segunda etapa, Fuzzy-TOPSIS. Aquí se consideran tres pasos, que son:

**Paso V:** Desarrollo de la matriz de evaluación de las alternativas, adicionando los valores lingüísticos que fueron asignados por los especialistas o decisores;

**Paso VI:** Se define la solución ideal positiva y la ideal negativa (FPIS y FNIS) y definición de las distancias de FPIS (D+) y FNIS (D-);

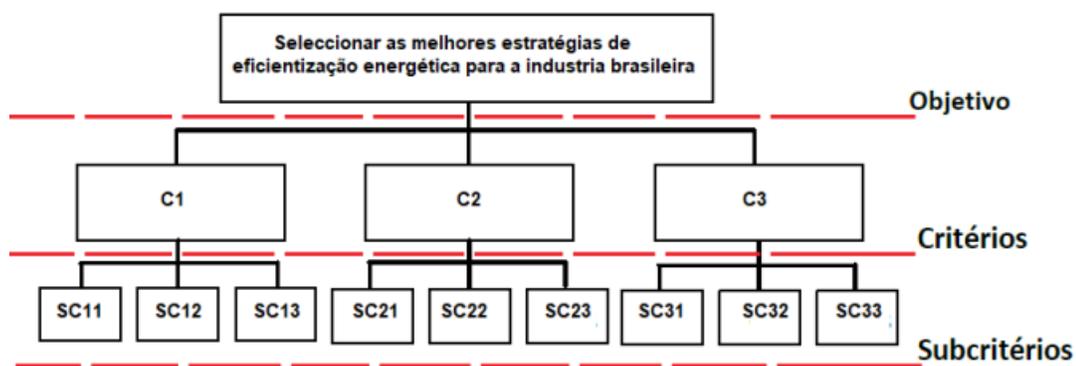
**Paso VII:** Establecer la proximidad relativa del valor ideal y determinar el ranking en función del orden descendentes de los valores que se obtuvieron en cada alternativa.

### **Fase I: Fuzzy - AHP**

Se establece la descripción de los pasos la fase I; Fuzzy-AHP para la estimación de los pesos a los criterios y subcriterios.

#### ***Etapa I: Construcción de la jerarquización, Criterios y subcriterios***

Basándose en la estructura de la jerarquización del método, se deben definir el objetivo, posterior a esto se determinan los criterios y subcriterios debajo del objetivo. Donde estos factores ejercen una influencia sobre el objetivo planteado, en la siguiente figura se muestra la estura de la jerarquización.



**Figura 5.** Estructura de la jerarquización del método Fuzzy-AHP. Fuente: Hernández Vázquez (2018)

### ***Etapa II: Matrices de comparación pareada Fuzzy***

Con la definición de los criterios y subcriterios en esta etapa 2, los evaluadores definirán la importancia de cada uno de los criterios y subcriterios en base a una comparación pareada. Por lo tanto, en este proceso se calculan las matrices de comparación. Entonces, para calcular la imprecisión de la comparación, se utilizó una escala de 9 puntos de Saaty Fuzzificada, en la combinación de los criterios y subcriterios, adaptando el número triangular difuso o TFN.

Con la utilización de los términos lingüísticos definidos y el juicio de los expertos, se generarán las matrices de importancia en un entorno difuso, quiere decir que, se consideran unos intervalos o soportes, la función de pertenencia establecida, grado de pertenencia y valores reales no fijos, como comúnmente se relacionan en el método AHP no difuso. En la siguiente figura se visualizan los términos lingüísticos utilizados.

<i>Termos lingüísticos fuzzy</i>	<i>Triangular fuzzy numbers (TFN)</i>
Preferência igual	(1/2, 1, 2)
Preferência entre igual e moderada	(1, 2, 3)
Preferência moderada	(2, 3, 4)
Preferência entre moderada e forte	(3, 4, 5)
Preferência forte	(4, 5, 6)
Preferência entre forte e muito forte	(5, 6, 7)
Preferência muito forte	(6, 7, 8)
Preferência entre muito forte e absoluta	(7, 8, 9)
Preferência absoluta	(8, 9, 9)

**Figura 6. Términos lingüísticos. Fuente: (Krejčí et al., 2017)**

Posteriormente, las matrices pareadas de criterios y subcriterios se estructuran de la siguiente manera, luego de haber sido evaluada por los expertos.

$$\begin{array}{c}
 C_1 \\
 C_2 \\
 \vdots \\
 C_n
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 C_1 & C_2 & C_n \\
 (1, 1, 1) & (l_{12}, m_{12}, u_{12}) & (l_{1n}, m_{1n}, u_{1n}) \\
 (1/u_{12}, 1/m_{12}, 1/l_{12}) & (1, 1, 1) & \dots \dots (l_{2n}, m_{2n}, u_{2n}) \\
 \vdots & & \vdots \\
 \vdots & \dots \dots & \dots \dots (1, 1, 1)
 \end{bmatrix}$$

Con el fin de explicar la matriz anterior, determinando que C1 es el criterio preferible al C2, se le da un valor difuso = ( l, m, u ) en concordancia el grado de importancia del primer

criterio sobre el segundo en posición (1, 2) en la matriz, entonces, la posición (2, 1) debe tener el inverso del número difuso, este se calcula de la siguiente ecuación.

$$a^{-1} = \left( \frac{1}{u}, \quad \frac{1}{m}, \quad \frac{1}{l} \right) \quad (1)$$

### ***Etapa III: Analisis de consistencia de matrices de comparación pareadas Fuzzy***

Este método cuenta con un beneficio, y es que se puede comprobar la consistencia de las matrices pareadas. Esto quiere decir, que cuando una comparación es consistente, la matriz también lo es. Se puede estimar la coherencia de comparación pareadas mediante un índice de coherencia (CR), este se expresa como se visualiza en la ecuación 2.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (2)$$

De la siguiente expresión matemática, se obtiene el índice de consistencia

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

El valor de IC representara la mayor denominación, mientras que el índice de consistencia aleatoria IR se muestra en la siguiente tabla, donde n es el tamaño de la matriz.

Tamaño de n	1	2	3	4	5	6	7	8
IR	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40

***Figura 7. Índice de consistencia aleatoria. Fuente: (Saaty, 1991)***

Como regla general, si el valor de RC es  $\leq 0.10$ , es aceptable la coherencia por lo tanto se pueden obtener los pesos. En cambio, si no acepta el IC, es necesario volver al paso 2 y revisar la matriz de comparación.

### ***Etapa IV. Obtención de los pesos de los criterios y subcriterios Fuzzy -AHP***

Se utiliza el método de media geométrica para la obtención de los pesos en los criterios y subcriterios Fuzzy-AHP, estos cálculos se expresan de la siguiente manera.

$$\tilde{a}_i = \left( \prod_{j=1}^3 \tilde{a}_{ij} \right)^{\frac{1}{3}} = (\tilde{a}_{i1} \cdot \tilde{a}_{i2} \cdot \tilde{a}_{i3})^{\frac{1}{3}} \quad (4)$$

$$\tilde{w}_i = \frac{\tilde{a}_i}{\sum_{i=1}^3 \tilde{a}_i} \quad (5)$$

$$\tilde{W}_i = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \tilde{w}_3, \dots, \tilde{w}_n] \quad (6)$$

## Fase II: Fuzzy-TOPSIS

En esta etapa II, se describen los últimos pasos para la clasificación de las estrategias más efectivas.

### *Etapa V: Diseño de matrices difusas utilizando un conjunto de términos lingüísticos difusos.*

En punto de la tesis, al tener calculados los pesos en la etapa anterior se procede al inicio de la fase II. Los valores de cada criterio y subcriterios son determinados por los analistas o decisores. Comúnmente se utiliza la escala de Likert para la clasificación con 5 puntos. En esta escala cada uno de los puntos representan un nivel de madurez, en consecuencia, a cada nivel se le otorga un número triangular difuso.

Descrição	Nível de maturidade	Valor numérico fuzzy
Muito baixo (MB)	1	(1; 1; 2)
Baixo (MB)	2	(1; 2; 3,5)
Médio (M)	3	(1,5; 3; 4,5)
Alto (A)	4	(2,5; 4; 5)
Muito Alto (MA)	5	(4; 5; 5)

**Figura 8.** Términos lingüísticos para análisis. Fuente: (Trindade, 2016)

Ya calculada la puntuación determinada por los decisores en la evaluación de tecnología, esos valores se convierten en números triangulares difusos. Luego se construye la matriz de decisión D, basados de los términos lingüísticos y sus valores difusos, dado el siguiente ejemplo.

$$\tilde{D} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad \therefore \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

En explicación a la matriz anterior,  $A_m$  son las alternativas y  $\tilde{x}_{mn}$  son todos esos valores que fueron indicados por los especialistas. Utilizando la estandarización lineal se construye la matriz de decisión difusa normalizada  $\tilde{R}_{ij}$ , A partir de la matriz original.

$$\tilde{R}_{ij} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad \therefore \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$\tilde{r}_{ij} = (\tilde{r}_{ij}^l, \tilde{r}_{ij}^m, \tilde{r}_{ij}^u) = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right) \quad \therefore \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

$$c_j^+ = \max_i c_{ij} \quad (10)$$

En este punto se agregan los pesos encontrados en el método difuso formando una nueva matriz V, Esto se realiza una vez ya sea construida la matriz estandarizada. Cuando se consideran los pesos en los criterios y subcriterios, se determina el peso difuso total con las siguientes ecuaciones.

$$W_{Total} = W_{Criterio} \times W_{Subcriterio} \quad (11)$$

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad \therefore \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

$$\tilde{v}_{ij} = (\tilde{v}_{ij}^l, \tilde{v}_{ij}^m, \tilde{v}_{ij}^u) = w_j \otimes \tilde{r}_{ij} = (w_j \tilde{r}_{ij}^l, w_j \tilde{r}_{ij}^m, w_j \tilde{r}_{ij}^u) \quad (13)$$

**Etapa VI: Definición de solución (FPIS y FNIS) y distancia de FPIS (D+) y FNIS (D-)**

En este paso se calcula la distancia euclidiana, para esto se deben de considerar los valores difusos normalizados obtenidos en el paso V. entonces, se podrán definir la solución difusa ideal positiva o (FPIS, A+) Y negativa (FNIS, A-). Empleando las siguientes ecuaciones.

$$A^+ = (\tilde{v}_1^+, \tilde{v}_2^+, \dots, \tilde{v}_m^+) \quad \therefore \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (14)$$

$$A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_m^-) \quad \therefore \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

Entonces, se suman las distancias euclidianas y se obtienen los dos vectores D+ y D-

$$D^+ = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

$$D^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (17)$$

$$d(\tilde{X}, \tilde{Z}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(l_x - l_z)^2 + (m_x - m_z)^2 + (u_x - u_z)^2]} \quad (18)$$

### ***Etapa VII: Definición de la proximidad relativa del valor ideal***

Para la medición de ellos coeficientes de proximidad, esto se hace en función de la distancia positiva y negativa. Estos coeficientes se calculan en la siguiente expresión.

$$CC_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (19)$$

Estos coeficientes se basan en las alternativas, quiere decir que estas se organizan de forma descendente.

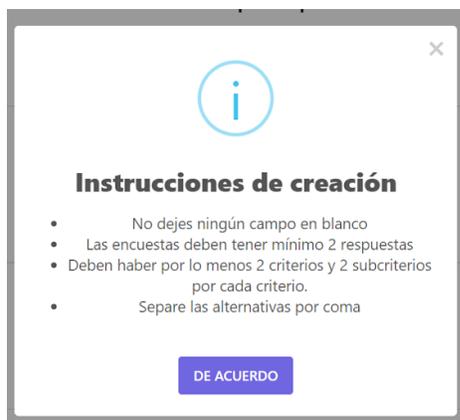
### **Interfaz del software web de analisis multicriterio hibrido Fuzzy-AHP-TOPSIS**

Las funciones principales del software son:

- Crear Encuestas
- Analisis de las encuestas

En la creación de encuestas es uno de los apartados principales del software que se encuesta en la página inicial de la aplicación al iniciar sesión. Aquí se digitan todos los datos de los procesos, evaluaciones o decisiones que se quieran analizar, esta parte es importante ya que toda la información suministrada en este campo es la que tendrá en cuenta el programa para ejecutar los cálculos. Por ende, se tienen unas restricciones para el desarrollo de la encuesta.

Estas restricciones permiten que la información digitada cumpla con las características propias de los métodos multicriterio utilizados en la aplicación. A continuación, se muestra el diseño del programa para la creación de las encuestas en las siguientes figuras.



**Figura 9.** Instrucciones de creación de encuesta. Elaboración propia

Para la continuación de la creación de la encuesta, la información principal del proceso que se quiere evaluar, se debe denominar, describir y determinar el número de respuesta como se muestra en la siguiente imagen.

multicriterio Encuestas Crear encuesta administrador@admin.com

### información principal

nombre

foco

Describe el foco de la encuesta en creación...

Cantidad de respuestas

[Crear encuesta](#)

**Figura 10.** Diseño información principal de encuesta. Elaboración propia

Posteriormente, la asignación de los criterios y subcriterios serán los datos que el software tendrá en cuenta para la ejecución de los cálculos, con 5 niveles de importancia que van desde muy bajo hasta muy alto, al agregar todos los criterios se le asignan los subcriterios correspondientes a cada criterio, como se muestra en la siguiente figura.

Encuestas Crear encuesta

### Formulario para criterios

Nombre del criterio:

[Agregar criterio](#)

Selecciona un criterio

Nombre del subcriterio:

Descripción del subcriterio:

Valor 1:

Valor 2:

Valor 3:

Valor 4:

Valor 5:

[Agregar subcriterio](#)

[Continuar](#)

**Figura 11.** Diseño de formulario para criterios. Elaboración propia.

Definir el proceso que se quiere evaluar es determinante para tener la visión adecuada de lo que se está mediando, ya que aquí se identifican las alternativas de solución que se tienen para la toma de decisión, se tendrán en cuenta para el análisis de acuerdo a las respuestas de los especialistas. En la siguiente figura se muestra del diseño de la página.



El formulario, titulado "Información del proceso a medir", contiene los siguientes campos:

- Un campo de texto etiquetado "Proceso".
- Un campo de texto etiquetado "Descripción".
- Un campo de texto etiquetado "Alternativa de solución:" con el subtexto "Separar por comas".
- Un botón verde etiquetado "Agregar Encuesta".

**Figura 12.** *Diseño de información del proceso a medir. Elaboración propia.*

Cuando se agrega la encuesta y se guarda, automáticamente el resumen de encuesta contendrá toda la información del proceso posteriormente suministrada, necesaria para ser compartida con los decisores o especialistas, que darán sus respuestas o valoración a los diferentes criterios y subcriterios. También se podrán obtener los análisis por media geométrica o por consenso, donde la interfaz permite una interacción directa del evaluador con los resultados que se visualizarán en el programa por medio de gráficas y textos. En las siguientes figuras se pueden visualizar unos ejemplos que fueron utilizados para la prueba piloto que se desarrolló en el siguiente objetivo. De esta forma se vería la información.

resumen de la encuesta Actualizar Compartir

**Nombre:** Procesos  
**Foco:** AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DOS PROCESSOS DO SUBSETOR INDUSTRIAL PAPEL E CELULOSE  
**Respuestas esperadas:** 4  
**Respuestas obtenidas:** 4

**Criterios**

Criterio	Subcriterios
económico	Custo de inversión inicial, Custo de energia consumida, Custo de operação y manutenção
Técnico	Flexibilidad y simplicidad de implementación, Confiabilidad de la tecnología, Calidad de la tecnología
ambientales	Uso de recursos naturales, Proteção da biodiversidade e ecossistemas, Consumo de água, Poluição ambiental (Emissões de gas do efeito estufa, GEE)

**Proceso Descripción**

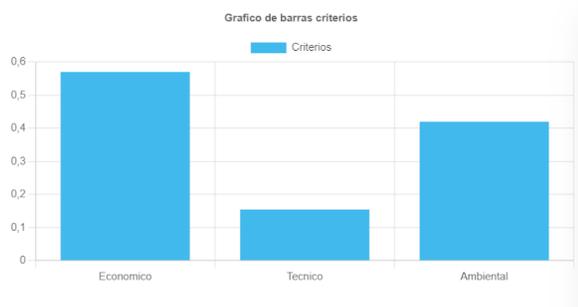
papel	El objetivo de este cuestionario es medir y evaluar las estrategias de eficiencia energética que se pueden implementar para el PROCESO I – PAPEL del subsector de papel y celulosa. Para tal fin, se consideran tres criterios: ECONÓMICO, AMBIENTAL y TÉCNICO.
-------	---

**Alternativas**

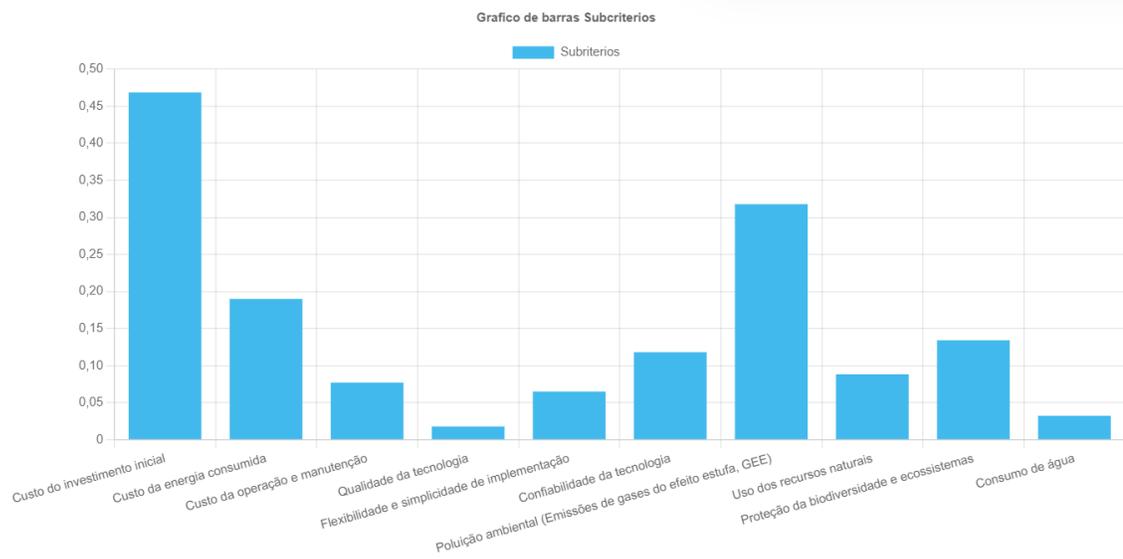
Refinadores eficientes, Optimização dos refinadores, Melhoramento na química de fibras

Analisis Añadir Censo Actualizar Censo

*Figura 13. Diseño de resumen de encuesta. Elaboración propia.*



*Figura 14. Diseño de grafico de barras criterios. Elaboración propia.*



**Figura 15.** *Diseño de gráfico de barras subcriterios. Elaboración propia.*



**Figura 16.** *Diseño diagrama de radio alternativas. Elaboración propia.*

**Resultados:**

Basándonos en los resultados obtenidos en el estudio Fuzzy AHP, se puede concluir que el criterio **Económico** es el más importante, con un valor de **0.569991982255657**.

En cuanto a los subcriterios, se puede observar que el subcriterio **Custo de inversión inicial** es el más importante, con un valor de **0.4685737029454162**.

En cuanto a las alternativas, se puede observar que la alternativa **Refinadores eficientes** es la más favorable, con un valor de **0.5145363153327158**.

Estos resultados pueden ser útiles para tomar decisiones informadas en relación a las alternativas evaluadas, teniendo en cuenta las prioridades establecidas en los criterios y subcriterios. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones y la incertidumbre asociadas a cualquier proceso de toma de decisiones, así como las particularidades del contexto específico en el que se realiza el estudio.

*Figura 17. Diseño de resultados de texto. Elaboración propia.*

En el análisis por consenso, la interfaz del programa permite la interacción del evaluador con la aplicación en el cual se pueden asignar unos puntajes a los criterios y subcriterios.

**Procesos**  
 AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DOS PROCESSOS DO SUBSETOR INDUSTRIAL PAPEL E CELULOSE

Criterio evaluado	Criterio Referencia	puntaje
económico	Técnico	0
económico	ambientales	0
Técnico	ambientales	0

Subcriterio Evaluado	Subcriterio Referencia	puntaje
Custodia de inversión inicial	Custo da energia consumida	0
Custodia de inversión inicial	Custodia de operación y mantenimiento	0
Custo da energia consumida	Custodia de operación y mantenimiento	0

Subcriterio Evaluado	Subcriterio Referencia	puntaje
Flexibilidad y simplicidad de implementación	Confiabilidad de la tecnología	0
Flexibilidad y simplicidad de implementación	Calidad de la tecnología	0
Confiabilidad de la tecnología	Calidad de la tecnología	0

*Figura 18. Diseño de añadir consenso. Elaboración propia.*

Subcriterio Evaluado	Subcriterio Referencia	puntaje
Uso de los recursos naturales	Protección de la biodiversidad y los ecosistemas	0
Uso de los recursos naturales	Consumo de agua	0
Uso de los recursos naturales	Poluição ambiental (Emisiones de gases del efecto estufa, GEE)	0
Protección de la biodiversidad y los ecosistemas	Consumo de agua	0
Protección de la biodiversidad y los ecosistemas	Poluição ambiental (Emisiones de gases del efecto estufa, GEE)	0
Consumo de agua	Poluição ambiental (Emisiones de gases del efecto estufa, GEE)	0

Carga Consenso

Para esta encuesta, la escala para evaluar los criterios y subcriterios será del 1 al 9, donde 1 representa una evaluación muy baja y 9 representa una evaluación muy alta. Es importante tener en cuenta que esta escala no es una escala convencional de tipo lineal, sino que es una escala Fuzzy, lo que significa que se permiten evaluaciones que no son completamente precisas o definidas, lo que se ajusta a la naturaleza de las decisiones en Situaciones complejas y ambiguas. En consecuencia, al responder la encuesta, es fundamental que se utilice la escala de manera consistente y coherente con su conocimiento y experiencia en el área de estudio. ¡Gracias por su participación y esperamos contar con su valiosa colaboración en este estudio!

**Figura 19.** Diseño de añadir consenso. Elaboración propia.

### **Evaluar los resultados obtenidos por la aplicación web a través de una prueba piloto con información recopilada en un caso de estudio**

A partir del diseño y desarrollo de la aplicación web, se realizó una prueba piloto para la verificación del funcionamiento adecuado del software. Se utilizaron datos sobre el proceso del papel extraída de la tesis doctoral “Avaliação de impactos decorrentes da efficientização energética na indústria de papel e celulose utilizando modelo de decisão multicritério” llevada a cabo por Hernandez Vásquez.

El objetivo de este cuestionario es medir y evaluar las estrategias de eficiencia energética que se pueden implementar para el PROCESO I - PAPEL del subsector papel y celulosa. Para tal fin se consideran 3 criterios: ECONOMICO, AMBIENTAL Y TECNICO.

El enfoque del proceso del papel en este analisis, está en la evaluación de estrategias de eficiencia energética para procesos en el subsector industrial de papel y pulpa, determinadas por los siguientes criterios, subcriterios y alternativas de decisión en las siguientes tablas.

Criterios	Subcriterios
Económico	Custo de inversión inicial Custo de energía consumida Custo de operación y manutenção
Técnico	Flexibilidad y simplicidad de implementación Confiabilidad de la tecnología Calidad de la tecnología

Ambiental	Uso de recursos naturales Proteção da biodiversidade e ecossistemas Consumo de agua Poluição ambiental (Emissões de gas do efeito estufa, GEE)
-----------	---

**Tabla 3. Criterios y Subcriterios. Elaboración propia.**

Refinadores eficientes	Optimização dos refinadores	Melhoramento na química de fibras
------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

**Tabla 4. Alternativas de decisión.**

## Resumen de la encuesta y analisis

### resumen de la encuesta

[Actualizar](#)
[Compartir](#)

**Nombre:** Procesos

**Foco:** AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DOS PROCESSOS DO SUBSETOR INDUSTRIAL PAPEL E CELULOSE

**Respuestas esperadas:** 4

**Respuestas obtenidas:** 4

#### Criterios

Criterio	Subcriterios
económico	Custo de inversión inicial, Custo de energía consumida, Custo de operación y manutenção
Técnico	Flexibilidad y simplicidad de implementación, Confiabilidad de la tecnología, Calidad de la tecnología
ambientales	Uso de recursos naturales, Proteção da biodiversidade e ecossistemas, Consumo de água, Poluição ambiental (Emissões de gas do efeito estufa, GEE)

#### Proceso Descripción

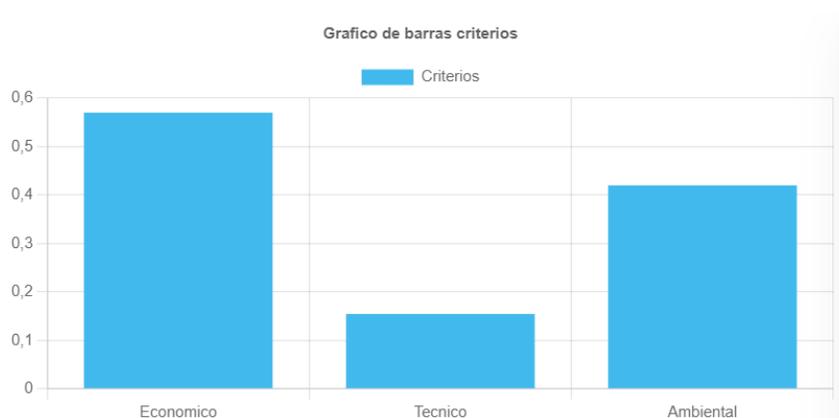
Proceso	Descripción
papel	El objetivo de este cuestionario es medir y evaluar las estrategias de eficiencia energética que se pueden implementar para el PROCESO 1 – PAPEL del subsector de papel y celulosa. Para tal fin, se consideran tres criterios: ECONÓMICO, AMBIENTAL y TÉCNICO.

#### Alternativas

Refinadores eficientes, Optimização dos refinadores, Melhoramento na química de fibras

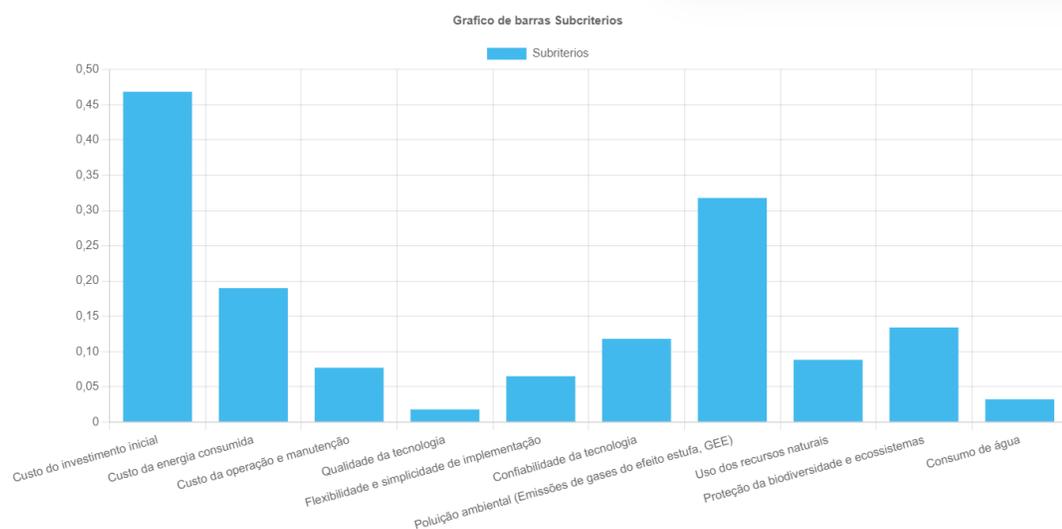
**Figura 20. Resumen de encuesta. Elaboración propia**

Después de verificar en el resumen de la encuesta que los datos ingresados a la aplicación son correctos, se procede a ejecutar el análisis por media geométrica. Basándonos en los resultados obtenidos en el estudio Fuzzy AHP, se puede concluir que el criterio Económico es el más importante, con un valor de 0,57; Seguido del ambiental con un valor del 0,42 y por último el técnico con un valor del 0,155 como se muestra en la siguiente gráfico de barras



**Figura 21.** Gráfico de barras criterios. Elaboración propia

En cuanto a los subcriterios, se puede observar que el subcriterio Custo do inversión inicial es el más importante, con un valor del 0,469 y el segundo subcriterio más importante en el análisis es Poluição ambiental (Emissões de gas do efeito estufa, GEE) con un valor de 0,318 como se muestra en la siguiente gráfico de barras.



**Figura 22. Gráfico de barras de subcriterios. Elaboración propia**

En cuanto a las alternativas, se puede observar que la alternativa Refinadores eficientes es la más favorable, con un valor de 0.514 como se muestra en el siguiente grafico radial



**Figura 23. Gráfico radial de alternativas de decisión. Elaboración propia.**

Estos resultados pueden ser útiles para tomar decisiones informadas en relación a las alternativas evaluadas, teniendo en cuenta las prioridades establecidas en los criterios y subcriterios. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones y la incertidumbre asociadas a cualquier proceso de toma de decisiones, así como las particularidades del contexto específico en el que se realiza el estudio.

### **Diseñar un manual de usuario para el manejo de la aplicación web**

El manual de usuario está diseñado con el fin de brindar una guía básica del manejo óptimo de la aplicación web, entendimiento y recomendaciones en su funcionamiento. Este manual se encuentra en el Anexo 1 de esta tesis de investigación.

## Conclusiones y recomendaciones

Se concluye que el diseño de la aplicación ha demostrado ser una herramienta útil para afrontar desafíos técnicos, económicos, ambientales y sociales, siendo un hito en la toma de decisiones, no solo en materia de eficiencia energética, si no en cualquier campo de la industria moderna. Brinda un equilibrio en los criterios evaluados, con un impacto desde el mejoramiento de los procesos hasta la promoción de prácticas sostenibles priorizando soluciones que minimicen el impacto ambiental.

En términos económicos, la herramienta facilita la asignación eficiente de los recursos al evaluar los costos, beneficios, y oportunidades de ahorro, identificando que criterios o subcriterios tienen mayor relevancia o impactos en la toma de decisiones.

Esto representa un avance en métodos de investigación, introduce y demuestra la utilidad de la metodología híbrida generando datos y evidencia, traduce los conceptos teóricos para aplicaciones prácticas, fomenta la innovación a ofrecer herramientas que mejora la forma de abordar y evaluar problemas complejos en la industria.

El software mejora la eficiencia de ejecución de cálculos y el manejo de grandes cantidades de datos, teniendo una interacción directa con el evaluador.

Como posibles recomendaciones se tiene que:

- Los errores realizados durante la digitación de datos se puedan editar aun cuando estos datos están guardados antes de realizar los análisis.
- Permitir la permanencia de los datos mientras el software se encuentra en pausa, con el fin de darle continuidad sin tener que volver al punto inicial.

### Lista de referencias

United Nations Climate Change, *¿Qué es el acuerdo de París?*

<https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Aznar Bellver, J. (2013). *Nuevos métodos de valoración: modelos multicriterio (2a. ed.)*.

*Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.*

<https://elibro-net.ezproxy.uan.edu.co/es/lc/bibliouan/titulos/54052>

Elvira Vergara, (2010). *Pautas para la selección de las técnicas AHP, PROMETHEE Y Abaco de*

*Regnier modificado. Universidad Autónoma de México.*

[http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/3937/vergar  
amaldonado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/3937/vergar<br/>amaldonado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zadeh, L. A. (1965). *Fuzzy sets. Information and Control*, 8(3), 338-353.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001999586590241X>

Zimmermann, H. J. (1996). *Fuzzy set theory—and its applications. Springer Science & Business Media.*

[https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=HVHtCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR  
13&dq=Zimmermann,+H.+J.+\(1996\).+Fuzzy+set+theory%E2%80%94and+its+applicati  
ons.+Springer+Science+%26+Business+Media&ots=sg-i1cVo43&sig=o2OK4TyyBLPtK  
04Ar24L0rY-bUU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=HVHtCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR<br/>13&dq=Zimmermann,+H.+J.+(1996).+Fuzzy+set+theory%E2%80%94and+its+applicati<br/>ons.+Springer+Science+%26+Business+Media&ots=sg-i1cVo43&sig=o2OK4TyyBLPtK<br/>04Ar24L0rY-bUU#v=onepage&q&f=false)

Klir, G., & Yuan, B. (1995). *Fuzzy sets and fuzzy logic (Vol. 4, pp. 1-12)*. New Jersey: Prentice hall.

Saaty, T.L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2013). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*. Springer.

[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-7279-7\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-7279-7_15)

Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2007). *Extended VIKOR method in comparison with outranking methods*. *European Journal of Operational Research*, 178(2), 514-529.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221706000555>

Ewa Roszkowska. *MULTI-CRITERIA DECISION MAKING MODELS BY APPLYING THE TOPSIS METHOD TO CRISP AND INTERVAL DATA*.

[https://mcdm.ue.katowice.pl/files/papers/mcdm11\(6\)\\_11.pdf](https://mcdm.ue.katowice.pl/files/papers/mcdm11(6)_11.pdf)

Qiang Xu<sup>1,3</sup>, Yuan-Biao Zhang<sup>2,3</sup>, Jing Zhang<sup>4</sup> & Xin-Guang Lv<sup>2</sup>, (2015). *Improved TOPSIS Model and its Application in the Evaluation of NCAA Basketball Coaches*. Canadian Center of Science and Education.

<https://pdfs.semanticscholar.org/4055/28b25321563ef27b9ea1085ff1180a44527a.pdf>

Luis Pérez-Domínguez, Jorge Luis Macías-García<sup>b</sup>, Karla Yohana Sánchez-Mojica<sup>c</sup>, David Luviano-Cruz<sup>d</sup>. (2017). *Comparación Método multi-criterio TOPSIS y MOORA para la optimización de un proceso de inyección de plástico*.

[file:///C:/Users/asus/Downloads/Dialnet-ComparacionMetodoMulticriterioTOPSISYMOORAParaLaOp-6559177%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/Dialnet-ComparacionMetodoMulticriterioTOPSISYMOORAParaLaOp-6559177%20(1).pdf)

Tapia Alarcón, B. Y. ., Pérez Domínguez, L., García Alcaraz, J. L. ., y Hernández Hernandez, J. I. . (2019). *Revisión de literatura del 2015 a 2021 de los métodos Multicriterio MCDM*. *Reflexiones Contables (Cúcuta)*, 2(1), 29–45. <https://doi.org/10.22463/26655543.2995>

Braglia, M. , Carmignani, G. , Frosolini, M. y Grassi, A. (2006), "*Evaluación basada en AHP del software CMMS*", *Journal of Manufacturing Technology Management* , vol. 17 núm. 5, págs. 585-602. <https://doi.org/10.1108/17410380610668531>

Goepel, K.D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, Vol. 10 Issue 3 2018, pp 469-487, <https://doi.org/10.13033/ijahp.v10i3.590>

FreeCodeCamp, (15 de marzo de 2021). Ventajas y desventajas de JavaScript.

<https://www.freecodecamp.org/espanol/news/ventajas-y-desventajas-de-javascript/>

DTyOC,(05 de Diciembre de 2013), C#.

<https://dtyoc.com/2013/12/05/c-2/#:~:text=Desventajas&text=Se%20deben%20tener%20algunos%20requerimientos,libre%20para%20la%20instalaci%C3%B3n%2C%20etc>

Toscana, L., Ortiz, R., Lagier, M.C., Bellini, E. (2013). *Utilización de un método multicriterio para la selección de ONGs que formaran parte de una organización virtual.*

Investigación operativa. Año 21, n°34, pp. 109-121.

<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5302>

Mellinas Fernandez, M. (2012). *Análisis comparativo de técnicas de generación eléctrica; AHP y Topsis Fuzzificado.*[Tesis de titulación de ingeniería industrial, Universidad Politécnica de Cartagena]

Perez Rodriguez, F.y Rojo Alboreca, A. (2011). *MPC 2.0, software para la aplicación del método AHP de toma de decisiones multicriterio.* <http://hdl.handle.net/10347/3830>

Vergara Maldonado, E. (2010). *Pautas para la seleccion de las tecnicas AHP, PROMETHEE y Abaco de Régnier modificado*. [Tesis de maestria, Universidad Nacionla Autonoma de México]

Hernandez Vásquez, J. (2018). *Avaliação de impactos decorrentes da eficientização energética na indústria de papel e celulose utilizando modelo de decisão multicritério*. [Tesis doctoral, Pontificia Universidade Católica Do Rio De Janeiro]

SAATY, T. L. *Método de análise hierárquica*. Livro, São Paulo, Editora Makron, 1991.

REN, P. J. et al. A thermodynamic method of intuitionistic fuzzy MCDM to assist the hierarchical medical system in China. *Information Sciences*, v. 420, p. 490-504, Dec 2017. ISSN 0020-0255.

PITTERI, S. *Tomada De DecisÃO*. Clube de Autores, 2016

PATIL, S. K.; KANT, R. A fuzzy AHP-TOPSIS framework for ranking the solutions of Knowledge Management adoption in Supply Chain to overcome its barriers. *Expert Systems with Applications*, v. 41, n. 2, p. 679-693, 2014. ISSN 0957-4174.

TRINDADE, J. E. D. O. *Mensuração e Avaliação da Capacidade Inovativa de Micro, Pequenas e Médias Empresas: aplicação de métodos multicritério fuzzy de apoio à decisão*. 2016. 107 (Mestre em Metrologia). PósMQI, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KREJČÍ, J.; PAVLAČKA, O.; TALAŠOVÁ, J. A fuzzy extension of Analytic Hierarchy Process based on the constrained fuzzy arithmetic. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, v. 16, n. 1, p. 89-110, 2017. ISSN 1568-4539.

SAATY, T. L. Método de análise hierárquica. Livro, São Paulo, Editora Makron, 1991.

*Anexo 1. Codigos del software***BackEnd Analisis*****Backup***

```

--
-- PostgreSQL database dump
--
-- Dumped from database version 15.1
-- Dumped by pg_dump version 15.1
-- Started on 2023-03-02 23:23:55
SET statement_timeout = 0;
SET lock_timeout = 0;
SET idle_in_transaction_session_timeout = 0;
SET client_encoding = 'UTF8';
SET standard_conforming_strings = on;
SELECT pg_catalog.set_config('search_path', '', false);
SET check_function_bodies = false;
SET xmloption = content;
SET client_min_messages = warning;
SET row_security = off;
SET default_tablespace = '';
SET default_table_access_method = heap;
--
-- TOC entry 225 (class 1259 OID 26609)
-- Name: alternativa; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.alternativa (
    id integer NOT NULL,
    nombre character varying(100) NOT NULL,
    idproceso integer NOT NULL
);
ALTER TABLE public.alternativa OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 224 (class 1259 OID 26608)
-- Name: alternativa_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner:
postgres
--
CREATE SEQUENCE public.alternativa_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.alternativa_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3433 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 224

```

```
-- Name: alternativa_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public;
Owner: postgres
--
ALTER SEQUENCE public.alternativa_id_seq OWNED BY public.alternativa.id;
--
-- TOC entry 219 (class 1259 OID 26530)
-- Name: criterio; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.criterio (
    id integer NOT NULL,
    nombre character varying(100) NOT NULL,
    idencuesta integer NOT NULL
);
ALTER TABLE public.criterio OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 218 (class 1259 OID 26529)
-- Name: criterio_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE SEQUENCE public.criterio_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.criterio_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3434 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 218
-- Name: criterio_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER SEQUENCE public.criterio_id_seq OWNED BY public.criterio.id;
--
-- TOC entry 215 (class 1259 OID 26513)
-- Name: encuesta; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.encuesta (
    id integer NOT NULL,
    nombre character varying(100) NOT NULL,
    foco character varying(1000) NOT NULL,
    cantrespta integer NOT NULL,
    fechacreacion date NOT NULL
);
ALTER TABLE public.encuesta OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 214 (class 1259 OID 26512)
-- Name: encuesta_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE SEQUENCE public.encuesta_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
```

```
        NO MINVALUE
        NO MAXVALUE
        CACHE 1;
ALTER TABLE public.encuesta_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3435 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 214
-- Name: encuesta_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER SEQUENCE public.encuesta_id_seq OWNED BY public.encuesta.id;
--
-- TOC entry 217 (class 1259 OID 26522)
-- Name: especialista; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.especialista (
    id integer NOT NULL,
    identificacion bigint NOT NULL,
    "primerNombre" character varying(100) NOT NULL,
    "segundoNombre" character varying(100),
    "primerApellido" character varying(100) NOT NULL,
    "segundoApellido" character varying(100)
);
ALTER TABLE public.especialista OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 216 (class 1259 OID 26521)
-- Name: especialista_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner:
postgres
--
CREATE SEQUENCE public.especialista_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.especialista_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3436 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 216
-- Name: especialista_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public;
Owner: postgres
--
ALTER SEQUENCE public.especialista_id_seq OWNED BY public.especialista.id;
--
-- TOC entry 223 (class 1259 OID 26571)
-- Name: proceso; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.proceso (
    id integer NOT NULL,
    idencuesta integer NOT NULL,
    nombre character varying(100) NOT NULL,
    descripcion character varying(1000) NOT NULL
```

```

);
ALTER TABLE public.proceso OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 222 (class 1259 OID 26570)
-- Name: proceso_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE SEQUENCE public.proceso_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.proceso_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3437 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 222
-- Name: proceso_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER SEQUENCE public.proceso_id_seq OWNED BY public.proceso.id;
--
-- TOC entry 228 (class 1259 OID 32890)
-- Name: respuestaalternativa; Type: TABLE; Schema: public; Owner:
postgres
--
CREATE TABLE public.respuestaalternativa (
    puntaje double precision NOT NULL,
    fecha date NOT NULL,
    idespecialista bigint NOT NULL,
    idalternativa integer NOT NULL,
    idsubcriterio integer NOT NULL
);
ALTER TABLE public.respuestaalternativa OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 226 (class 1259 OID 32808)
-- Name: respuestacriterio; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.respuestacriterio (
    puntaje double precision NOT NULL,
    fecha date NOT NULL,
    idespecialista bigint NOT NULL,
    idcriterio integer NOT NULL,
    idcriteriorespta integer NOT NULL
);
ALTER TABLE public.respuestacriterio OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 227 (class 1259 OID 32835)
-- Name: respuestasubcriterio; Type: TABLE; Schema: public; Owner:
postgres
--
CREATE TABLE public.respuestasubcriterio (
    puntaje double precision NOT NULL,

```

```

        fecha date NOT NULL,
        idespecialista bigint NOT NULL,
        idsubcriterio integer NOT NULL,
        idsubcriteriorespta integer NOT NULL
    );
ALTER TABLE public.respuestasubcriterio OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 221 (class 1259 OID 26542)
-- Name: subcriterio; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.subcriterio (
    id integer NOT NULL,
    idcriterio integer NOT NULL,
    nombre character varying(100)
);
ALTER TABLE public.subcriterio OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 220 (class 1259 OID 26541)
-- Name: subcriterio_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner:
postgres
--
CREATE SEQUENCE public.subcriterio_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.subcriterio_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3438 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 220
-- Name: subcriterio_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public;
Owner: postgres
--
ALTER SEQUENCE public.subcriterio_id_seq OWNED BY public.subcriterio.id;
--
-- TOC entry 230 (class 1259 OID 32937)
-- Name: usuario; Type: TABLE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE TABLE public.usuario (
    id integer NOT NULL,
    correo character varying NOT NULL,
    password character varying NOT NULL
);
ALTER TABLE public.usuario OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 229 (class 1259 OID 32936)
-- Name: usuario_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public; Owner: postgres
--
CREATE SEQUENCE public.usuario_id_seq
    AS integer
    START WITH 1

```

```
        INCREMENT BY 1
        NO MINVALUE
        NO MAXVALUE
        CACHE 1;
ALTER TABLE public.usuario_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3439 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 229
-- Name: usuario_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER SEQUENCE public.usuario_id_seq OWNED BY public.usuario.id;
--
-- TOC entry 232 (class 1259 OID 41015)
-- Name: valresptasubcriterio; Type: TABLE; Schema: public; Owner:
postgres
--
CREATE TABLE public.valresptasubcriterio (
    id integer NOT NULL,
    nombre character varying(50) NOT NULL,
    idsubcriterio integer NOT NULL
);
ALTER TABLE public.valresptasubcriterio OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 231 (class 1259 OID 41014)
-- Name: valresptasubcriterio_id_seq; Type: SEQUENCE; Schema: public;
Owner: postgres
--
CREATE SEQUENCE public.valresptasubcriterio_id_seq
    AS integer
    START WITH 1
    INCREMENT BY 1
    NO MINVALUE
    NO MAXVALUE
    CACHE 1;
ALTER TABLE public.valresptasubcriterio_id_seq OWNER TO postgres;
--
-- TOC entry 3440 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 231
-- Name: valresptasubcriterio_id_seq; Type: SEQUENCE OWNED BY; Schema:
public; Owner: postgres
--
ALTER SEQUENCE public.valresptasubcriterio_id_seq OWNED BY
public.valresptasubcriterio.id;
--
-- TOC entry 3225 (class 2604 OID 26612)
-- Name: alternativa id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.alternativa ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.alternativa_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3222 (class 2604 OID 26533)
-- Name: criterio id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
```

```

--
ALTER TABLE ONLY public.criterio ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.criterio_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3220 (class 2604 OID 26516)
-- Name: encuesta id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.encuesta ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.encuesta_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3221 (class 2604 OID 26525)
-- Name: especialista id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.especialista ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.especialista_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3224 (class 2604 OID 26574)
-- Name: proceso id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.proceso ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.proceso_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3223 (class 2604 OID 26545)
-- Name: subcriterio id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.subcriterio ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.subcriterio_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3226 (class 2604 OID 32940)
-- Name: usuario id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.usuario ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.usuario_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3227 (class 2604 OID 41018)
-- Name: valresptasubcriterio id; Type: DEFAULT; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.valresptasubcriterio ALTER COLUMN id SET DEFAULT
nextval('public.valresptasubcriterio_id_seq'::regclass);
--
-- TOC entry 3420 (class 0 OID 26609)
-- Dependencies: 225
-- Data for Name: alternativa; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.alternativa (id, nombre, idproceso) FROM stdin;
1      Refinadores eficientes 1
2      Optimização dos refinadores 1
3      Melhoramento na química de fibras 1
37     alternativa 1          9
38     alternativa 2          9
39     alternativa 3          9

```

```

41  alternativa 1      11
42  alternativa 2      11
43  alternativa 1      12
44  alternativa2      12
45  alternativa 3      12
46  alternativa 1      13
47  alternativa 2      13
48  alternativa 3      13
49  alternativa planteada 1      14
50  alternativa planteada 2      14
51  alternativa planteada 3      14
52  alternativ1         15
54  altenativa 3      15
53  alternativa2      15
55  alternativa 1      16
56  alternativa 2      16
57  alternativa 3      16
59  alternativa 02    17
60  alternativa 03    17
58  alternativa 01    17
61  alternativa 01    18
62  alternativa 02    18
63  alternativa 03    18
65  Alternativa 01    19
64  alternativa 02    19
66  alternativa 03    19
67  alternativ1         20
68  alternativa 2      20
69  alternativa3      20
70  alternativ1         21
71  alternativa2      21
72  alternativa3      21
73  ad      22
74  asd     22
75  asd     22
\.
```

```

--
-- TOC entry 3414 (class 0 OID 26530)
-- Dependencies: 219
-- Data for Name: criterio; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.criterio (id, nombre, idencuesta) FROM stdin;
1      Economico      1
2      Ambiental      1
3      Tecnico      1
8      criterio 1      22
9      criterio 3      22
10     criterio 2      22
11     criterio 1      23
12     criterio 2      23
13     criterio 3      23
14     criterio 1      24

```

15	criterio 1	26	
16	criterio 2	26	
17	criterio 3	26	
18	criterio 1	28	
19	criterio 2	28	
20	criterio 3	28	
21	criterio 1	30	
22	criterio 3	30	
23	criterio 2	30	
24	criterio 1	31	
25	criterio 3	31	
26	criterio 2	31	
27	criterio 1	32	
28	criterio 3	32	
29	criterio 2	32	
30	criterio 1	33	
31	criterio 2	33	
32	criterio 3	33	
33	criterio 1	34	
34	criterio 2	34	
35	criterio 3	34	
36	criterio 1	35	
37	criterio 2	35	
38	criterio 3	35	
39	criterio 1	36	
40	criterio 2	36	
41	criterio 3	36	
42	criterio 1	38	
43	criterio 2	38	
44	criterio 3	38	
45	criterio 1	39	
46	criterio 1	40	
47	criterio 1	41	
48	Criterio 50	42	
49	criterio 23	43	
50	criterio uno		45
51	Criterio 1	46	
52	Criterio 2	46	
53	Criterio 3	46	
54	Criterio 01	47	
55	Criterio 01		48
56	Criterio 03	48	
57	Criterio 02	48	
58	Criterio 01	49	
59	Criterio 03	49	
60	Criterio 02	49	
61	criterio 1	50	
62	criterio 3	50	
63	Criterio 02	50	
64	criterio 1	51	
65	Criterio 2	51	
66	criterio 3	51	
67	asdasd		52

```

68     casda 52
\.
--
-- TOC entry 3410 (class 0 OID 26513)
-- Dependencies: 215
-- Data for Name: encuesta; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.encuesta (id, nombre, foco, cantrespta, fechacreacion) FROM
stdin;
1     Procesos     Prezado especialista, \n\n \n\nVocê está recebendo um
questionário cujo objetivo é selecionar as melhores estratégias de
eficientização energética com o propósito de reduzir a demanda energética
no setor industrial brasileiro, especificamente, para os processos do
subsetor de papel e celulose. \n\n \n\nFicariamos muito agradecidos com
sua resposta, uma vez que os resultados empíricos farão parte da Tese de
Doutorado desenvolvida no Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio e
estará contribuindo para o avanço do conhecimento energético do setor
industrial brasileiro. \n\n \n\nAtenciosamente, \n\n \n\nJosé Daniel
Hernández-Vásquez / Prof. Sergio Leal Braga / Prof. Reinaldo Castro Souza
4     2023-01-04
22    encuesta 91 descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
23    encuesta 234     descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
24    encuesta 500     descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
26    encuesta 700     descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
28    encuesta 1000    descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
30    encuesta 2000    descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
31    encuesta 20300   descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
32    encuesta 2230300 descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
33    encuesta 230     descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
34    encuesta 220     descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
35    encuesta 444     descripcion de la encuesta 4 4     2023-01-31
36    encuesta 555     descripcion de la encuesta2 5     2023-01-31
38    encuesta 5qwe55  descripcion de la encuesta2 5     2023-01-31
39    Encuesta de prueba1 descripcion de la encuesta de prueba 1 3
2023-02-16
40    Prueba 02     descripcion de la prueba 02 7     2023-02-16
41    Prueba 03     descripcion de la prueba 03 4     2023-02-16
42    Prueba 04     descripcion de la prueba 04 10    2023-02-16
43    Prueba preliminar descripcion de la prueba preliminar 4
2023-02-16
45    Encuesta procesos descripcion de la encuesta procesos 2
2023-02-17
46    Prueba de alertas descripcion de la prueba de alertas 4
2023-02-17
47    encuesta prueba v01  Descripción de la encuesta de prueba 01 4
2023-02-17
48    Encuesta de prueba v2 descripcion de la encuesta de prueba v2 4
2023-02-17
49    Encuesta de prueba V3 Descripción de la encuesta de prueba v3 5
2023-02-17
50    dsfdfsd     sdfdfsdfs 4     2023-02-19

```

```

51 Encuesta prueba respuestas  Descripcion de la encuesta prueba
respuesta 2      2023-02-25
52 asdasd      asasd 2      2023-02-26
\.
--
-- TOC entry 3412 (class 0 OID 26522)
-- Dependencies: 217
-- Data for Name: especialista; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.especialista (id, identificacion, "primerNombre",
"segundoNombre", "primerApellido", "segundoApellido") FROM stdin;
1      1006787654 Pedro \N      Infante      Maldonado
2      1007645623 Luis Fernando Aragon      Lozada
3      1009231453 Federico Alfonso Alarcon      Lozada
4      1003564872 Antonio \N      Martinez      Pedroza
5      1443545654 Manuel Enriquez Torres      Martinez
7      1443225654 Manuel \N      Torres      Martinez
8      1667435564 Jorge Andres Manuel      Obrador
11     16235564 Carlos Andres Manuel      Obrador
12     1623233564 Carlos Andres Manuel      Obrador
13     162325654 Carlos Andres Manuel      Obrador
14     12314576 Carlos \N      Manuel      Gonzales
15     1238776 Carlos \N      Manuel      \N
16     16778894 Carlos Andres Manuel      \N
\.
--
-- TOC entry 3418 (class 0 OID 26571)
-- Dependencies: 223
-- Data for Name: proceso; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.proceso (id, idencuesta, nombre, descripcion) FROM stdin;
1      1      Papel O objetivo deste questionário é mensurar e avaliar as
estratégias de efficientização energética que poderiamser implementadas
para o PROCESO I - PAPEL do subsetor de papel e celulose.
8      36     Proceso 1 medir nivel agua  Descripcion del proceso para la
encuesta xD
9      38     Proceso 1 medir nivel agua  Descripcion del proceso para la
encuesta xD
10     39     Proceso 01 descripcion del proceso 01
11     40     proceso del intento 02 descripcion del proceso del intento 02
12     41     Quimica de celulosa      descripcion del proceso de quimica de
celulosa
13     42     Proceso de la prueba 05      descripcion de la prueba de
proceso de la prueba 05
14     43     Proceso para la prueba dedicada      descripcion de la prueba
ultima
15     45     proceso declaratorio      descripcion del proceso declaratorio
16     46     Proceso de alertas      descripcion proceso de alerta
17     47     Proceso encuesta v01      descripcion encuesta 01
18     48     Proceso Version prueba v02      descripcion del proceso de prueba
v02

```

```

19  49  Proceso a medir  Descripcion del proceso a medir en la
encuesta de prueba v4
20  50  Proceso 01  descripcion 01
21  51  Proceso medir respuesta encuesta  descripcion del proceso
medir encuesta respuestas
22  52  asdasd      asdasdasdwawd
\.
```

```

--
-- TOC entry 3423 (class 0 OID 32890)
-- Dependencies: 228
-- Data for Name: respuestaalternativa; Type: TABLE DATA; Schema: public;
Owner: postgres
--
COPY public.respuestaalternativa (puntaje, fecha, idespecialista,
idalternativa, idsubcriterio) FROM stdin;
4      2023-01-22  1003564872  1      1
5      2023-01-22  1003564872  2      1
4      2023-01-22  1003564872  3      1
3      2023-01-22  1003564872  1      2
4      2023-01-22  1003564872  2      2
4      2023-01-22  1003564872  3      2
4      2023-01-22  1003564872  1      3
3      2023-01-22  1003564872  2      3
3      2023-01-22  1003564872  3      3
4      2023-01-22  1003564872  3      4
4      2023-01-22  1003564872  2      5
3      2023-01-22  1003564872  3      5
4      2023-01-22  1003564872  1      6
3      2023-01-22  1003564872  2      7
4      2023-01-22  1003564872  2      8
4      2023-01-22  1006787654  1      1
5      2023-01-22  1006787654  2      1
4      2023-01-22  1006787654  3      1
3      2023-01-22  1006787654  1      2
4      2023-01-22  1006787654  2      2
4      2023-01-22  1006787654  3      2
4      2023-01-22  1006787654  1      3
3      2023-01-22  1006787654  2      3
3      2023-01-22  1006787654  3      3
4      2023-01-22  1006787654  2      5
3      2023-01-22  1006787654  3      5
4      2023-01-22  1006787654  1      6
4      2023-01-22  1006787654  3      6
3      2023-01-22  1006787654  2      7
4      2023-01-22  1006787654  2      8
2      2023-01-22  1007645623  1      1
2      2023-01-22  1007645623  2      1
2      2023-01-22  1007645623  3      1
4      2023-01-22  1007645623  1      2
4      2023-01-22  1007645623  2      2
4      2023-01-22  1007645623  3      2
3      2023-01-22  1007645623  1      3
3      2023-01-22  1007645623  2      3

```

3	2023-01-22	1007645623	3	3
4	2023-01-22	1007645623	1	4
4	2023-01-22	1007645623	2	4
4	2023-01-22	1007645623	2	5
4	2023-01-22	1007645623	2	6
4	2023-01-22	1007645623	2	7
4	2023-01-22	1007645623	3	7
4	2023-01-22	1007645623	1	8
4	2023-01-22	1007645623	2	8
5	2023-01-22	1007645623	1	9
4	2023-01-22	1007645623	2	10
4	2023-01-22	1007645623	3	10
2	2023-01-22	1009231453	1	1
2	2023-01-22	1009231453	2	1
2	2023-01-22	1009231453	3	1
4	2023-01-22	1009231453	1	2
4	2023-01-22	1009231453	2	2
4	2023-01-22	1009231453	3	2
3	2023-01-22	1009231453	1	3
3	2023-01-22	1009231453	2	3
3	2023-01-22	1009231453	3	3
4	2023-01-22	1009231453	1	4
4	2023-01-22	1009231453	2	4
4	2023-01-22	1009231453	2	5
4	2023-01-22	1009231453	2	6
4	2023-01-22	1009231453	2	7
4	2023-01-22	1009231453	3	7
4	2023-01-22	1009231453	1	8
4	2023-01-22	1009231453	2	8
5	2023-01-22	1009231453	1	9
4	2023-01-22	1009231453	2	10
4	2023-01-22	1009231453	3	10
4	2023-01-22	1003564872	1	4
3	2023-01-22	1003564872	2	4
4	2023-01-22	1003564872	1	5
3	2023-01-22	1003564872	2	6
4	2023-01-22	1003564872	3	6
3	2023-01-22	1003564872	1	7
3	2023-01-22	1003564872	3	7
5	2023-01-22	1003564872	1	8
4	2023-01-22	1003564872	3	8
3	2023-01-22	1003564872	1	9
4	2023-01-22	1003564872	2	9
3	2023-01-22	1003564872	3	9
4	2023-01-22	1003564872	1	10
4	2023-01-22	1003564872	2	10
4	2023-01-22	1003564872	3	10
4	2023-01-22	1006787654	1	4
3	2023-01-22	1006787654	2	4
4	2023-01-22	1006787654	3	4
4	2023-01-22	1006787654	1	5
3	2023-01-22	1006787654	2	6
3	2023-01-22	1006787654	1	7

```

3      2023-01-22 1006787654 3      7
5      2023-01-22 1006787654 1      8
4      2023-01-22 1006787654 3      8
3      2023-01-22 1006787654 1      9
4      2023-01-22 1006787654 2      9
3      2023-01-22 1006787654 3      9
4      2023-01-22 1006787654 1     10
4      2023-01-22 1006787654 2     10
4      2023-01-22 1006787654 3     10
4      2023-01-22 1007645623 3      4
4      2023-01-22 1007645623 1      5
3      2023-01-22 1007645623 3      5
5      2023-01-22 1007645623 1      6
5      2023-01-22 1007645623 3      6
3      2023-01-22 1007645623 1      7
5      2023-01-22 1007645623 3      8
5      2023-01-22 1007645623 2      9
4      2023-01-22 1007645623 3      9
4      2023-01-22 1007645623 1     10
4      2023-01-22 1009231453 3      4
4      2023-01-22 1009231453 1      5
3      2023-01-22 1009231453 3      5
5      2023-01-22 1009231453 1      6
5      2023-01-22 1009231453 3      6
3      2023-01-22 1009231453 1      7
5      2023-01-22 1009231453 3      8
5      2023-01-22 1009231453 2      9
4      2023-01-22 1009231453 3      9
4      2023-01-22 1009231453 1     10

```

\.

--

-- TOC entry 3421 (class 0 OID 32808)

-- Dependencies: 226

-- Data for Name: respuestacriterio; Type: TABLE DATA; Schema: public;

Owner: postgres

--

COPY public.respuestacriterio (puntaje, fecha, idespecialista, idcriterio, idcriteriorespta) FROM stdin;

```

6      2023-01-22 1003564872 1      2
5      2023-01-22 1003564872 1      3
3      2023-01-22 1003564872 2      3
6      2023-01-22 1006787654 1      2
5      2023-01-22 1006787654 1      3
3      2023-01-22 1006787654 2      3
2      2023-01-22 1007645623 1      2
2      2023-01-22 1007645623 1      3
3      2023-01-22 1007645623 2      3
2      2023-01-22 1009231453 1      2
2      2023-01-22 1009231453 1      3
3      2023-01-22 1009231453 2      3
1      2023-01-22 1003564872 1      1
1      2023-01-22 1006787654 1      1
1      2023-01-22 1007645623 1      1

```

```

1      2023-01-22 1009231453 1      1
1      2023-01-22 1003564872 2      2
1      2023-01-22 1006787654 2      2
1      2023-01-22 1007645623 2      2
1      2023-01-22 1009231453 2      2
1      2023-01-22 1003564872 3      3
1      2023-01-22 1006787654 3      3
1      2023-01-22 1007645623 3      3
1      2023-01-22 1009231453 3      3
0.166666666666666666 2023-01-22 1003564872 2      1
0.166666666666666666 2023-01-22 1006787654 2      1
0.5      2023-01-22 1007645623 2      1
0.5      2023-01-22 1009231453 2      1
0.333333333333333333 2023-01-22 1003564872 3      2
0.333333333333333333 2023-01-22 1006787654 3      2
0.333333333333333333 2023-01-22 1007645623 3      2
0.333333333333333333 2023-01-22 1009231453 3      2
0.2      2023-01-22 1003564872 3      1
0.2      2023-01-22 1006787654 3      1
0.5      2023-01-22 1007645623 3      1
0.5      2023-01-22 1009231453 3      1
\.
```

--

```

-- TOC entry 3422 (class 0 OID 32835)
-- Dependencies: 227
-- Data for Name: respuestasubcriterio; Type: TABLE DATA; Schema: public;
Owner: postgres
--
COPY public.respuestasubcriterio (puntaje, fecha, idespecialista,
idsubcriterio, idsubcriteriorespta) FROM stdin;
1      2023-01-22 1003564872 1      1
4      2023-01-22 1003564872 1      2
4      2023-01-22 1003564872 1      3
0.25   2023-01-22 1003564872 2      1
1      2023-01-22 1003564872 2      2
6      2023-01-22 1003564872 2      3
0.25   2023-01-22 1003564872 3      1
0.166666666666666666 2023-01-22 1003564872 3      2
1      2023-01-22 1003564872 3      3
1      2023-01-22 1003564872 4      4
4      2023-01-22 1003564872 4      5
2      2023-01-22 1003564872 4      6
2      2023-01-22 1003564872 4      7
0.25   2023-01-22 1003564872 5      4
1      2023-01-22 1003564872 5      5
3      2023-01-22 1003564872 5      6
2      2023-01-22 1003564872 5      7
0.5      2023-01-22 1003564872 6      4
0.333333333333333333 2023-01-22 1003564872 6      5
1      2023-01-22 1003564872 6      6
0.2      2023-01-22 1003564872 6      7
0.5      2023-01-22 1003564872 7      4
0.5      2023-01-22 1003564872 7      5

```

5	2023-01-22	1003564872	7	6		
1	2023-01-22	1003564872	7	7		
1	2023-01-22	1003564872	8	8		
0.25	2023-01-22	1003564872	8	9		
0.166666666666	2023-01-22	1003564872	8	10	8	10
4	2023-01-22	1003564872	9	8		
1	2023-01-22	1003564872	9	9		
0.5	2023-01-22	1003564872	9	10		
6	2023-01-22	1003564872	10	8		
2	2023-01-22	1003564872	10	9		
1	2023-01-22	1003564872	10	10		
1	2023-01-22	1006787654	1	1		
4	2023-01-22	1006787654	1	2		
4	2023-01-22	1006787654	1	3		
0.25	2023-01-22	1006787654	2	1		
1	2023-01-22	1006787654	2	2		
6	2023-01-22	1006787654	2	3		
0.25	2023-01-22	1006787654	3	1		
0.166666666666	2023-01-22	1006787654	3	2	3	2
1	2023-01-22	1006787654	3	3		
1	2023-01-22	1006787654	4	4		
4	2023-01-22	1006787654	4	5		
2	2023-01-22	1006787654	4	6		
2	2023-01-22	1006787654	4	7		
0.25	2023-01-22	1006787654	5	4		
1	2023-01-22	1006787654	5	5		
3	2023-01-22	1006787654	5	6		
2	2023-01-22	1006787654	5	7		
0.5	2023-01-22	1006787654	6	4		
0.333333333333	2023-01-22	1006787654	6	5	6	5
1	2023-01-22	1006787654	6	6		
0.2	2023-01-22	1006787654	6	7		
0.5	2023-01-22	1006787654	7	4		
0.5	2023-01-22	1006787654	7	5		
5	2023-01-22	1006787654	7	6		
1	2023-01-22	1006787654	7	7		
1	2023-01-22	1006787654	8	8		
0.25	2023-01-22	1006787654	8	9		
0.166666666666	2023-01-22	1006787654	8	10	8	10
4	2023-01-22	1006787654	9	8		
1	2023-01-22	1006787654	9	9		
0.5	2023-01-22	1006787654	9	10		
6	2023-01-22	1006787654	10	8		
2	2023-01-22	1006787654	10	9		
1	2023-01-22	1006787654	10	10		
1	2023-01-22	1007645623	1	1		
2	2023-01-22	1007645623	1	2		
0.5	2023-01-22	1007645623	1	3		
0.5	2023-01-22	1007645623	2	1		
1	2023-01-22	1007645623	2	2		
2	2023-01-22	1007645623	2	3		
2	2023-01-22	1007645623	3	1		
0.5	2023-01-22	1007645623	3	2		

1	2023-01-22	1007645623	3	3		
1	2023-01-22	1007645623	4	4		
9	2023-01-22	1007645623	4	5		
0.111111111111	2023-01-22	1007645623	4	6	4	6
5	2023-01-22	1007645623	4	7		
0.111111111111	2023-01-22	1007645623	5	5	4	4
1	2023-01-22	1007645623	5	5		
0.111111111111	2023-01-22	1007645623	5	5	6	6
5	2023-01-22	1007645623	5	7		
9	2023-01-22	1007645623	6	4		
9	2023-01-22	1007645623	6	5		
1	2023-01-22	1007645623	6	6		
9	2023-01-22	1007645623	6	7		
0.2	2023-01-22	1007645623	7	4		
0.2	2023-01-22	1007645623	7	5		
0.111111111111	2023-01-22	1007645623	7	7	6	6
1	2023-01-22	1007645623	7	7		
1	2023-01-22	1007645623	8	8		
9	2023-01-22	1007645623	8	9		
5	2023-01-22	1007645623	8	10		
0.111111111111	2023-01-22	1007645623	9	9	8	8
1	2023-01-22	1007645623	9	9		
0.2	2023-01-22	1007645623	9	10		
0.2	2023-01-22	1007645623	10	8		
5	2023-01-22	1007645623	10	9		
1	2023-01-22	1007645623	10	10		
1	2023-01-22	1009231453	1	1		
2	2023-01-22	1009231453	1	2		
0.5	2023-01-22	1009231453	1	3		
0.5	2023-01-22	1009231453	2	1		
1	2023-01-22	1009231453	2	2		
2	2023-01-22	1009231453	2	3		
2	2023-01-22	1009231453	3	1		
0.5	2023-01-22	1009231453	3	2		
1	2023-01-22	1009231453	3	3		
1	2023-01-22	1009231453	4	4		
9	2023-01-22	1009231453	4	5		
0.111111111111	2023-01-22	1009231453	4	6	4	6
5	2023-01-22	1009231453	4	7		
0.111111111111	2023-01-22	1009231453	5	5	4	4
1	2023-01-22	1009231453	5	5		
0.111111111111	2023-01-22	1009231453	5	5	6	6
5	2023-01-22	1009231453	5	7		
9	2023-01-22	1009231453	6	4		
9	2023-01-22	1009231453	6	5		
1	2023-01-22	1009231453	6	6		
9	2023-01-22	1009231453	6	7		
0.2	2023-01-22	1009231453	7	4		
0.2	2023-01-22	1009231453	7	5		
0.111111111111	2023-01-22	1009231453	7	7	6	6
1	2023-01-22	1009231453	7	7		
1	2023-01-22	1009231453	8	8		
9	2023-01-22	1009231453	8	9		

```

5      2023-01-22 1009231453 8      10
0.111111111111111111 2023-01-22 1009231453 9      8
1      2023-01-22 1009231453 9      9
0.2    2023-01-22 1009231453 9      10
0.2    2023-01-22 1009231453 10     8
5      2023-01-22 1009231453 10     9
1      2023-01-22 1009231453 10     10
\.
```

--

```
-- TOC entry 3416 (class 0 OID 26542)
-- Dependencies: 221
-- Data for Name: subcriterio; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.subcriterio (id, idcriterio, nombre) FROM stdin;
1      1      Costo de inversión inicial
2      1      Coste de la energía consumida
3      1      Costo de operación y mantenimiento
4      2      emisiones de GEI
5      2      Uso de los recursos naturales
6      2      Protección de los ecosistemas
7      2      Consumo de agua
8      3      calidad de la tecnología
9      3      Simplicidad de implementación
10     3      fiabilidad de la tecnología
12     8      subcriterio 1
13     8      subcriterio 2
14     8      subcriterio 3
16     9      subcriterio 2
17     9      subcriterio 3
15     9      subcriterio 1
19     10     subcriterio 2
20     10     subcriterio 3
18     10     subcriterio 1
21     11     subcriterio 1.a
22     11     subcriterio 2.a
23     11     subcriterio 3.a
24     13     subcriterio 2.c
26     13     subcriterio 3.c
25     13     subcriterio 1.c
27     12     subcriterio 1.b
28     12     subcriterio 2.b
29     12     subcriterio 3.b
30     14     subcriterio 1.a
31     15     subcriterio 1.a
33     16     subcriterio 2.b
32     16     subcriterio 1.b
34     15     subcriterio 2.a
35     16     subcriterio 3.b
36     15     subcriterio 3.a
38     17     subcriterio 2.c
39     17     subcriterio 3.c
37     17     subcriterio 1.c
```

40	18	subcriterio 1.a
41	18	subcriterio 3.a
42	18	subcriterio 2.a
44	19	subcriterio 2.b
45	19	subcriterio 3.b
43	19	subcriterio 1.b
47	20	subcriterio 2.c
48	20	subcriterio 3.c
46	20	subcriterio 1.c
49	21	subcriterio 1.a
50	21	subcriterio 2.a
51	21	subcriterio 3.a
52	22	subcriterio 2.c
54	22	subcriterio 3.c
53	22	subcriterio 1.c
55	23	subcriterio 2.b
56	23	subcriterio 3.b
57	23	subcriterio 1.b
58	24	subcriterio 1.a
59	24	subcriterio 2.a
61	25	subcriterio 2.c
60	25	subcriterio 1.c
62	26	subcriterio 1.b
63	24	subcriterio 3.a
64	25	subcriterio 3.c
65	26	subcriterio 2.b
66	26	subcriterio 3.b
67	27	subcriterio 1.a
68	27	subcriterio 3.a
69	27	subcriterio 2.a
71	28	subcriterio 2.c
70	28	subcriterio 1.c
73	29	subcriterio 2.b
72	29	subcriterio 1.b
74	29	subcriterio 3.b
75	28	subcriterio 3.c
76	30	subcriterio 1.a
77	30	subcriterio 2.a
78	30	subcriterio 3.a
80	31	subcriterio 2.b
79	31	subcriterio 1.b
82	32	subcriterio 2.c
81	32	subcriterio 1.c
83	31	subcriterio 3.b
84	32	subcriterio 3.c
85	33	subcriterio 1.a
86	33	subcriterio 2.a
89	34	subcriterio 2.b
87	33	subcriterio 3.a
88	34	subcriterio 1.b
91	35	subcriterio 2.c
92	35	subcriterio 3.c
90	35	subcriterio 1.c

93	36	subcriterio 1.a
94	36	subcriterio 2.a
95	36	subcriterio 3.a
97	37	subcriterio 2.b
96	37	subcriterio 1.b
98	38	subcriterio 1.c
99	37	subcriterio 3.b
100	38	subcriterio 2.c
101	38	subcriterio 3.c
102	39	subcriterio 1.a
104	40	subcriterio 2.b
103	40	subcriterio 1.b
105	39	subcriterio 2.a
106	39	subcriterio 3.a
107	41	subcriterio 2.c
109	41	subcriterio 3.c
108	41	subcriterio 1.c
110	42	subcriterio 1.a
111	42	subcriterio 3.a
114	43	subcriterio 2.b
112	42	subcriterio 2.a
113	43	subcriterio 1.b
115	44	subcriterio 1.c
117	46	subcriterio1
118	46	subcriterio2
119	46	subcriterio 3
120	47	subcriterio 0132
121	47	subcriterio 0223
122	47	subcriterio 095
123	48	subcriterio 51
124	48	subcriterio 52
125	48	subcriterio 53
126	49	subcriterio 10
127	49	subcriterio 50
128	49	subcriterio 80
129	50	subcriterio 1
130	50	subcriterio 3
131	50	subcriterio 2
132	51	subcriterio 1
133	51	subcriterio 2
134	51	subcriterio 3
135	52	subcriterio 2
137	52	subcriterio 3
139	53	subcriterio 2
136	52	subcriterio 1
138	53	subcriterio 1
140	53	subcriterio 3
141	54	Subcriterio 01
142	54	subcriterio 03
143	54	subcriterio 02
144	55	Subcriterio 01
145	55	subcriterio 02
146	55	subcriterio 03

```
147 57      subcriterio 02
149 57      subcriterio 03
150 57      subcriterio 04\n
148 57      Subcriterio 01
151 55      subcriterio 04
152 56      Subcriterio 01
153 56      subcriterio 03
154 56      subcriterio 04\n
155 56      subcriterio 02
156 58      Subcriterio 01
157 58      subcriterio 02
158 58      subcriterio 03
161 60      subcriterio 03\n
160 60      subcriterio 02
159 60      Subcriterio 01
162 59      Subcriterio 01
163 59      subcriterio 02
164 59      subcriterio 03\n
165 61      SUBRITERIO1
166 61      SUB5
170 62      SUB5\n
167 62      SUB3
168 62      SUBRITERIO1
169 61      SUB3
171 63      SUBRITERIO1
172 63      SUB5\n
173 63      SUB3
174 64      subcriterio1
175 64      subcriterio2
176 64      subcriterio3
178 65      subcriterio2
177 65      subcriterio1
179 66      Subcriterio1
181 66      subcriterio2
183 66      subcriterio 3
180 65      subcriterio3
182 65      subcriterio4
184 67      asdasd
185 67      asdasd
186 68      asd
188 68      asd
187 68      asd
189 67      asdasd
\.
--
-- TOC entry 3425 (class 0 OID 32937)
-- Dependencies: 230
-- Data for Name: usuario; Type: TABLE DATA; Schema: public; Owner:
postgres
--
COPY public.usuario (id, correo, password) FROM stdin;
1      admin@admin.com
$2a$10$Mvn/DHW9saJBFAjJGVHZOCIdUxkLldN654RBfZCX8YRbsTVOverG
```

```
\.
--
-- TOC entry 3427 (class 0 OID 41015)
-- Dependencies: 232
-- Data for Name: valresptasubcriterio; Type: TABLE DATA; Schema: public;
Owner: postgres
--
COPY public.valresptasubcriterio (id, nombre, idsubcriterio) FROM stdin;
\.
--
-- TOC entry 3441 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 224
-- Name: alternativa_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.alternativa_id_seq', 75, true);
--
-- TOC entry 3442 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 218
-- Name: criterio_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.criterio_id_seq', 68, true);
--
-- TOC entry 3443 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 214
-- Name: encuesta_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.encuesta_id_seq', 52, true);
--
-- TOC entry 3444 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 216
-- Name: especialista_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.especialista_id_seq', 16, true);
--
-- TOC entry 3445 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 222
-- Name: proceso_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.proceso_id_seq', 22, true);
--
-- TOC entry 3446 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 220
-- Name: subcriterio_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.subcriterio_id_seq', 189, true);
--
-- TOC entry 3447 (class 0 OID 0)
```

```
-- Dependencies: 229
-- Name: usuario_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public; Owner:
postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.usuario_id_seq', 1, true);
--
-- TOC entry 3448 (class 0 OID 0)
-- Dependencies: 231
-- Name: valresptasubcriterio_id_seq; Type: SEQUENCE SET; Schema: public;
Owner: postgres
--
SELECT pg_catalog.setval('public.valresptasubcriterio_id_seq', 1, false);
--
-- TOC entry 3242 (class 2606 OID 26614)
-- Name: alternativa alternativa_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public;
Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.alternativa
    ADD CONSTRAINT alternativa_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3236 (class 2606 OID 26535)
-- Name: criterio criterio_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.criterio
    ADD CONSTRAINT criterio_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3229 (class 2606 OID 26520)
-- Name: encuesta encuesta_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.encuesta
    ADD CONSTRAINT encuesta_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3233 (class 2606 OID 26527)
-- Name: especialista especialista_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public;
Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.especialista
    ADD CONSTRAINT especialista_pkey PRIMARY KEY (identificacion);
--
-- TOC entry 3231 (class 2606 OID 40983)
-- Name: encuesta nombre_unico; Type: CONSTRAINT; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.encuesta
    ADD CONSTRAINT nombre_unico UNIQUE (nombre);
--
-- TOC entry 3240 (class 2606 OID 26583)
-- Name: proceso proceso_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.proceso
```

```
    ADD CONSTRAINT proceso_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3248 (class 2606 OID 32894)
-- Name: respuestaalternativa respuestaalternativa_pkey; Type: CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestaalternativa
    ADD CONSTRAINT respuestaalternativa_pkey PRIMARY KEY (idespecialista,
idalternativa, idsubcriterio);
--
-- TOC entry 3244 (class 2606 OID 32812)
-- Name: respuestacriterio respuestacriterio_pkey; Type: CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestacriterio
    ADD CONSTRAINT respuestacriterio_pkey PRIMARY KEY (idespecialista,
idcriterio, idcriteriorespta);
--
-- TOC entry 3246 (class 2606 OID 32839)
-- Name: respuestasubcriterio respuestasubcriterio_pkey; Type: CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestasubcriterio
    ADD CONSTRAINT respuestasubcriterio_pkey PRIMARY KEY (idespecialista,
idsubcriterio, idsubcriteriorespta);
--
-- TOC entry 3238 (class 2606 OID 32834)
-- Name: subcriterio subcriterio_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public;
Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.subcriterio
    ADD CONSTRAINT subcriterio_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3250 (class 2606 OID 32944)
-- Name: usuario usuario_pkey; Type: CONSTRAINT; Schema: public; Owner:
postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.usuario
    ADD CONSTRAINT usuario_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3252 (class 2606 OID 41020)
-- Name: valresptasubcriterio valresptasubcriterio_pkey; Type: CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.valresptasubcriterio
    ADD CONSTRAINT valresptasubcriterio_pkey PRIMARY KEY (id);
--
-- TOC entry 3234 (class 1259 OID 26528)
-- Name: i_identificacion_especialista; Type: INDEX; Schema: public;
Owner: postgres
--
CREATE UNIQUE INDEX i_identificacion_especialista ON public.especialista
USING btree (identificacion);
```

```
--
-- TOC entry 3256 (class 2606 OID 26615)
-- Name: alternativa alternativa_idproceso_fkey; Type: FK CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.alternativa
    ADD CONSTRAINT alternativa_idproceso_fkey FOREIGN KEY (idproceso)
REFERENCES public.proceso(id);
--
-- TOC entry 3253 (class 2606 OID 26536)
-- Name: criterio criterio_idencuesta_fkey; Type: FK CONSTRAINT; Schema:
public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.criterio
    ADD CONSTRAINT criterio_idencuesta_fkey FOREIGN KEY (idencuesta)
REFERENCES public.encuesta(id);
--
-- TOC entry 3255 (class 2606 OID 26577)
-- Name: proceso proceso_idencuesta_fkey; Type: FK CONSTRAINT; Schema:
public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.proceso
    ADD CONSTRAINT proceso_idencuesta_fkey FOREIGN KEY (idencuesta)
REFERENCES public.encuesta(id);
--
-- TOC entry 3263 (class 2606 OID 32895)
-- Name: respuestaalternativa respuestaalternativa_idalternativa_fkey;
Type: FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestaalternativa
    ADD CONSTRAINT respuestaalternativa_idalternativa_fkey FOREIGN KEY
(idalternativa) REFERENCES public.alternativa(id);
--
-- TOC entry 3264 (class 2606 OID 32905)
-- Name: respuestaalternativa respuestaalternativa_idespecialista_fkey;
Type: FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestaalternativa
    ADD CONSTRAINT respuestaalternativa_idespecialista_fkey FOREIGN KEY
(idespecialista) REFERENCES public.especialista(identificacion);
--
-- TOC entry 3265 (class 2606 OID 32900)
-- Name: respuestaalternativa respuestaalternativa_idsubcriterio_fkey;
Type: FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestaalternativa
    ADD CONSTRAINT respuestaalternativa_idsubcriterio_fkey FOREIGN KEY
(idsubcriterio) REFERENCES public.subcriterio(id);
--
-- TOC entry 3257 (class 2606 OID 32813)
-- Name: respuestacriterio respuestacriterio_idcriterio_fkey; Type: FK
CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
```

```
ALTER TABLE ONLY public.respuestacriterio
    ADD CONSTRAINT respuestacriterio_idcriterio_fkey FOREIGN KEY
(idcriterio) REFERENCES public.criterio(id);
--
-- TOC entry 3258 (class 2606 OID 32818)
-- Name: respuestacriterio respuestacriterio_idcriteriorespta_fkey; Type:
FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestacriterio
    ADD CONSTRAINT respuestacriterio_idcriteriorespta_fkey FOREIGN KEY
(idcriteriorespta) REFERENCES public.criterio(id);
--
-- TOC entry 3259 (class 2606 OID 32823)
-- Name: respuestacriterio respuestacriterio_idespecialista_fkey; Type: FK
CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestacriterio
    ADD CONSTRAINT respuestacriterio_idespecialista_fkey FOREIGN KEY
(idespecialista) REFERENCES public.especialista(identificacion);
--
-- TOC entry 3260 (class 2606 OID 32850)
-- Name: respuestasubcriterio respuestasubcriterio_idespecialista_fkey;
Type: FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestasubcriterio
    ADD CONSTRAINT respuestasubcriterio_idespecialista_fkey FOREIGN KEY
(idespecialista) REFERENCES public.especialista(identificacion);
--
-- TOC entry 3261 (class 2606 OID 32840)
-- Name: respuestasubcriterio respuestasubcriterio_idsubcriterio_fkey;
Type: FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestasubcriterio
    ADD CONSTRAINT respuestasubcriterio_idsubcriterio_fkey FOREIGN KEY
(idsubcriterio) REFERENCES public.subcriterio(id);
--
-- TOC entry 3262 (class 2606 OID 32845)
-- Name: respuestasubcriterio
respuestasubcriterio_idsubcriteriorespta_fkey; Type: FK CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.respuestasubcriterio
    ADD CONSTRAINT respuestasubcriterio_idsubcriteriorespta_fkey FOREIGN
KEY (idsubcriteriorespta) REFERENCES public.subcriterio(id);
--
-- TOC entry 3254 (class 2606 OID 26546)
-- Name: subcriterio subcriterio_idcriterio_fkey; Type: FK CONSTRAINT;
Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.subcriterio
    ADD CONSTRAINT subcriterio_idcriterio_fkey FOREIGN KEY (idcriterio)
REFERENCES public.criterio(id);
--
```

```
-- TOC entry 3266 (class 2606 OID 41021)
-- Name: valresptasubcriterio_valresptasubcriterio_idsubcriterio_fkey;
Type: FK CONSTRAINT; Schema: public; Owner: postgres
--
ALTER TABLE ONLY public.valresptasubcriterio
    ADD CONSTRAINT valresptasubcriterio_idsubcriterio_fkey FOREIGN KEY
(idsubcriterio) REFERENCES public.subcriterio(id);
-- Completed on 2023-03-02 23:23:55
--
-- PostgreSQL database dump complete
--
```

### ***Tablas Bases de datos***

```
-- Crear tabla encuesta
CREATE TABLE encuesta (
    idencuesta SERIAL PRIMARY KEY NOT NULL,
    foco VARCHAR(200) NOT NULL,
    nombre VARCHAR(45) NOT NULL,
    fecha DATE NOT NULL,
    cantRespta INT NOT NULL
);

-- Crear tabla criterio
CREATE TABLE criterio (
    idCriterio SERIAL NOT NULL,
    idencuesta INT NOT NULL,
    nombre VARCHAR(45) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (idCriterio, idencuesta),
    FOREIGN KEY (idencuesta) REFERENCES encuesta(idencuesta)
);
-- Crear un indice unico en columna idCriterio de tabla criterio
ALTER TABLE criterio ADD UNIQUE (idCriterio);

-- Crear tabla subcriterio
CREATE TABLE subcriterio (
    idSubcriterio SERIAL NOT NULL,
    idCriterio INT NOT NULL,
    idencuesta INT NOT NULL,
    nombre VARCHAR(45) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (idSubcriterio,idCriterio,idencuesta),
    FOREIGN KEY (idCriterio,idencuesta) REFERENCES criterio(idCriterio,idencuesta)
);
ALTER TABLE subcriterio ADD UNIQUE (idSubcriterio);

CREATE TABLE proceso (
    idProceso SERIAL PRIMARY KEY,
```

```

idEncuesta INT NOT NULL,
nombre VARCHAR(45) NOT NULL,
descripcion VARCHAR(200) NOT NULL,
UNIQUE (idProceso,idEncuesta),
FOREIGN KEY (idEncuesta) REFERENCES encuesta(idEncuesta)
);

-- Crear un indice unico en columna idProceso e idEncuesta de tabla proceso
ALTER TABLE proceso ADD UNIQUE (idProceso,idEncuesta);

CREATE TABLE alternativa (
  idAlternativa SERIAL NOT NULL,
  idProceso INT NOT NULL,
  idCriterio INT NOT NULL,
  nombre VARCHAR(45) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (idAlternativa, idProceso, idCriterio),
  FOREIGN KEY (idCriterio) REFERENCES criterio(idCriterio) ON DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY (idProceso) REFERENCES proceso(idProceso) ON DELETE CASCADE
);
ALTER TABLE alternativa ADD UNIQUE (idAlternativa);

-- Crear tabla especialista
CREATE TABLE especialista (
  idEspecialista SERIAL PRIMARY KEY NOT NULL,
  primerNombre VARCHAR(50) NOT NULL,
  segundoNombre VARCHAR(50),
  primerApellido VARCHAR(50) NOT NULL,
  segundoApellido VARCHAR(50),
  identificacion BIGINT NOT NULL
);

-- Crear tabla respuestaAlternativa
CREATE TABLE respuestaAlternativa (
  idAlternativa INT NOT NULL,
  idEspecialista INT NOT NULL,
  puntaje FLOAT NOT NULL,
  fecha DATE NOT NULL,
  PRIMARY KEY (idAlternativa, idEspecialista),
  FOREIGN KEY (idAlternativa) REFERENCES alternativa(idAlternativa),
  FOREIGN KEY (idEspecialista) REFERENCES especialista(idEspecialista),
  UNIQUE (idAlternativa, idEspecialista, fecha)
);

-- Crear tabla respuestaCriterio

```

```

CREATE TABLE respuestaCriterio (
  idCriterio INT NOT NULL,
  idEspecialista INT NOT NULL,
  puntaje FLOAT NOT NULL,
  fecha DATE NOT NULL,
  PRIMARY KEY (idCriterio, idEspecialista),
  FOREIGN KEY (idCriterio) REFERENCES criterio(idCriterio),
  FOREIGN KEY (idEspecialista) REFERENCES especialista(idEspecialista),
  UNIQUE (idCriterio, idEspecialista, fecha)
);

```

```

-- Crear tabla respuestaSubcriterio
CREATE TABLE respuestaSubcriterio (
  idSubcriterio INT NOT NULL,
  idEspecialista INT NOT NULL,
  puntaje FLOAT NOT NULL,
  fecha DATE NOT NULL,
  PRIMARY KEY (idSubcriterio, idEspecialista),
  FOREIGN KEY (idSubcriterio) REFERENCES subcriterio(idSubcriterio),
  FOREIGN KEY (idEspecialista) REFERENCES especialista(idEspecialista),
  UNIQUE (idSubcriterio, idEspecialista, fecha)
);

```

### ***Subcriterio respuestas***

```

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,1,1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1003564872,1,2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1003564872,1,3);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1003564872,2, 1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,2,2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (6,'2023-01-22',1003564872,2,3);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)

```

```
VALUES (0.25,'2023-01-22',1003564872,3,1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.166666666666,'2023-01-22',1003564872,3, 2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,3, 3);

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,4,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1003564872,4,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1003564872,4,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1003564872,4,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1003564872,5,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,5,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (3,'2023-01-22',1003564872,5,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1003564872,5,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1003564872,6,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.333333333333,'2023-01-22',1003564872,6,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,6,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.2,'2023-01-22',1003564872,6,7);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1003564872,7,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1003564872,7,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1003564872,7,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,7,7);

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,8,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1003564872,8,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.166666666666,'2023-01-22',1003564872,8,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1003564872,9,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,9,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1003564872,9,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (6,'2023-01-22',1003564872,10,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1003564872,10,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1003564872,10,10);
```

otro especialista (2)

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,1,1);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1006787654,1,2);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1006787654,1,3);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1006787654,2, 1);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,2,2);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (6,'2023-01-22',1006787654,2,3);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1006787654,3,1);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.166666666666,'2023-01-22',1006787654,3, 2);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,3, 3);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,4,4);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1006787654,4,5);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1006787654,4,6);
```

```
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
```

```
VALUES (2,'2023-01-22',1006787654,4,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1006787654,5,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,5,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (3,'2023-01-22',1006787654,5,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1006787654,5,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1006787654,6,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.3333333333,'2023-01-22',1006787654,6,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,6,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.2,'2023-01-22',1006787654,6,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1006787654,7,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1006787654,7,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1006787654,7,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,7,7);

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,8,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
```

```

    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.25,'2023-01-22',1006787654,8,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.166666666666,'2023-01-22',1006787654,8,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (4,'2023-01-22',1006787654,9,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,9,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1006787654,9,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (6,'2023-01-22',1006787654,10,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1006787654,10,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1006787654,10,10);

```

otro especialista (3)

```

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,1,1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1007645623,1,2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1007645623,1,3);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1007645623,2, 1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(

```

```
puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,2,2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1007645623,2,3);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1007645623,3,1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1007645623,3, 2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,3, 3);

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,4,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1007645623,4,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1007645623,4,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1007645623,4,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1007645623,5,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,5,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1007645623,5,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1007645623,5,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1007645623,6,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
```

```
VALUES (9,'2023-01-22',1007645623,6,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,6,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1007645623,6,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.20,'2023-01-22',1007645623,7,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.20,'2023-01-22',1007645623,7,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1007645623,7,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,7,7);

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,8,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1007645623,8,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1007645623,8,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1007645623,9,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,9,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.2,'2023-01-22',1007645623,9,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.2,'2023-01-22',1007645623,10,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
```

```

    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1007645623,10,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1007645623,10,10);

```

otro especialista (4)

```

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,1,1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1009231453,1,2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1009231453,1,3);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1009231453,2, 1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,2,2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1009231453,2,3);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (2,'2023-01-22',1009231453,3,1);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.5,'2023-01-22',1009231453,3, 2);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,3, 3);

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,4,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1009231453,4,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(

```

```
puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1009231453,4,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1009231453,4,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1009231453,5,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,5,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1009231453,5,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1009231453,5,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1009231453,6,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1009231453,6,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,6,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1009231453,6,7);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.20,'2023-01-22',1009231453,7,4);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.20,'2023-01-22',1009231453,7,5);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1009231453,7,6);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
  puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,7,7);
```

```

INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,8,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (9,'2023-01-22',1009231453,8,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1009231453,8,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.1111111111,'2023-01-22',1009231453,9,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,9,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.2,'2023-01-22',1009231453,9,10);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (0.2,'2023-01-22',1009231453,10,8);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (5,'2023-01-22',1009231453,10,9);
INSERT INTO public.respuestasubcriterio(
    puntaje, fecha, idespecialista, idsubcriterio, idsubcriteriorespta)
VALUES (1,'2023-01-22',1009231453,10,10);

```

## FrontEnd Analisis

### *Analisis Page*

```

import { useLocation } from 'react-router-dom';
import React, {useEffect, useState} from "react";
import { surveyApi } from '../..//api/surveyApi'
import ChartBar from '../components/chartBar';
import BadAnalisis from '../components/BadAnalisis';
import ErrorAnalizy from '../components/ErrorAnalizy';
export const AnalisisPage = () => {
    const [dataSurvey, setData] = useState(null);
    const [isLoading, setIsLoading] = useState(true);
    const [isValid, setIsValid] = useState(true);
    const [error, setError]= useState('')
    const [datosError, setDatosError] = useState({})

    const location = useLocation();
    useEffect(()=>{

```

```

const cargardatos= async()=> {
  const nombre = location.state
  const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
  const config = {
    headers: {
      'x-token': token
    }
  }
  surveyApi.get(`analizy/${nombre}`, config)
  .then(res=>{
    setData(res.data.result)
    setIsLoading(false)
  }).catch(e=>{
    console.log(e)
    if('errors' in e.response.data){
      setError(e.response.data.errors[0].msg)
    }else{
      setError(e.response.data.message)
      setDatosError(e.response.data.datos)
    }
    setIsValid(false)
  })
}
cargardatos()
}, [])
if(isLoading){
  if(!isValid){
    if(Object.entries(datosError).length === 0){
      return (
        <ErrorAnalizy error={error}/>
      )
    }
    return (
      <BadAnaliz error={error} datos={datosError}/>
    )
  }
  return (
    <>
      <h1>Cargando Encuestas...</h1>
      <hr/>
    </>
  )
}
return (
  <div>
    <div className='row py-4'>
      </div>
    <div className='row'>
      <ChartBar data={dataSurvey} />
    </div>
  </div>
);
}

```

```
export default AnalisisPage;
```

### ***Consistencia***

```
import React, { useContext, useEffect, useState } from 'react'
import { useLocation, useNavigate } from 'react-router-dom';
import { surveyApi } from '../../api/surveyApi';
import { AuthContext } from '../../auth';
import { HeaderSurvey } from '../../especialista/components/HeaderSurvey';
import TablaComparativaSubcriterio from
'../../especialista/components/TableComparativeSubcriterio';
import TablaComparativaCriterio from
'../../especialista/components/TableComparativeCriterio';
import { crearMatrizCuadrada, llenarDiagonal, obtenerObjetos,
obtenerSubcriterios, validarMatrices } from
'../../especialista/helpers/perparacion';
const ConsistenciaPage = () => {
  const navigate = useNavigate();
  const [dataSurvey, setData] = useState([]);
  const [isLoading, setIsLoaging] = useState(true);
  const location = useLocation();
  const {logout}=useContext(AuthContext)
  const [subcriteriosMatrices, setSubcriteriosMatrices] =
useState([]); //Estado para manejar todas las matrices de respuestas de
subcriterios
  const [matrizCompleta, setMatrizCompleta] = useState([]); //Estado
global para las respuestas de criterios
  const handleSubcriterioMatrixChange = (subcriterioIndex, row, col,
value) => {
    setSubcriteriosMatrices(prevState => {
      const newState = [...prevState];
      newState[subcriterioIndex][row][col] = value;
      newState[subcriterioIndex][col][row] = 1 / value;
      return newState;
    });
  };
function actualizarMatrices(res) {
  const matrices = res.data.result.subcriterios.map((subcriterio) => {
    const n = subcriterio.length;
    return crearMatrizCuadrada(n);
  });
  setSubcriteriosMatrices(matrices);
}
useEffect(() => {
  const cargarDatos = async () => {
    const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
    const config = {
      headers: {
        'x-token': token
      }
    }
  }
  const nombre = location.state
```

```

    surveyApi.get(`/consistencia?s=${nombre}`, config)
      .then(res => {
        setData(res.data.result)
        setMatrizCompleta(Array.from({ length:
res.data.result.criterios.length }, () => Array.from({ length:
res.data.result.criterios.length }, () => 0)))
        actualizarMatrices(res)
        setIsLoading(false)
      }).catch(e => {
        console.log(e)
        alert('Algo saliÃ³ mal intenta nuevamente!')
        //logout()
        navigate(-1) // Redirigir a la pÃ¡gina anterior
      })
    }
    cargarDatos()
  }, [])
const cargarRespuestas = async (criterios, subcriterios) => {
  const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
  const config = {
    headers: {
      'x-token': token
    }
  }
  const nombre = location.state
  surveyApi.post(`/consistencia?s=${nombre}`, {criterios, subcriterios},
config)
    .then(res => {
      alert('Gracias por tu respuesta!')
      navigate(-1)
    }).catch(e => {
      // localStorage.clear()
      alert(e.response.data.errors[0].msg)
      navigate(-1)
    })
  }
const subirRespuesta=()=>{
  llenarDiagonal(matrizCompleta, setMatrizCompleta, matrizCompleta)
  const matrizLista = matrizCompleta.every(row => row.every(val => val
!== 0 && !isNaN(val)));
  if (!matrizLista) {
    alert('Por favor rellena todos los criterios!')
    return;
  }
  if (!validarMatrices(subcriteriosMatrices)) {
    alert('Por favor rellena todos los subcriterios!')
    return;
  }
  //Rutina para preparar los datos
  const criterios = obtenerObjetos(matrizCompleta, dataSurvey.criterios)
  const subcriterios =
obtenerSubcriterios(subcriteriosMatrices, dataSurvey.subcriterios).flat()
  console.log(criterios, subcriterios)
}

```

```

    cargarRespuestas (criterios, subcriterios)
  }
  if (isLoading) {
    return (
      <>
        <h1>Cargando Encuestas...</h1>
        <hr />
      </>
    )
  }
  return (
    <div>
      <div className='row'>
        <div>
          <HeaderSurvey data={dataSurvey.survey[0]} />
        </div>
      </div>
      <div>
        <div className='row'>
          <div>
            <TablaComparativaCriterio criterios={dataSurvey.criterios}
              matrizCompleta={matrizCompleta}
              setMatrizCompleta={setMatrizCompleta}
            />
          </div>
        </div>
      </div>
      <div className='row'>
        {dataSurvey.subcriterios.map((dato, idx) => {
          return (
            <div key={idx}>
              <TablaComparativaSubcriterio subcriterios={dato}
                idx={idx}
                onHandleChange={handleSubcriterioMatrixChange}
                matrizCompleta = {subcriteriosMatrices[idx]}
              />
            </div>
          );
        })}
      </div>
      <div className='row justify-content-center my-2'>
        <div className='col-3 '>
          <button className='btn btn-success'
            onClick={()=>subirRespuesta()}>Cargar Concenso</button>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div className='row py-3'>
      <div className='col-12 '>
        <p>
          Para esta encuesta, la escala para evaluar los criterios y
          subcriterios serÃ; del 1 al 9, donde 1 representa una evaluaciÃ³n muy baja
          y 9 representa una evaluaciÃ³n muy alta.
        <br></br>

```

Es importante tener en cuenta que esta escala no es una escala convencional de tipo lineal, sino que es una escala Fuzzy, lo que significa que se permiten evaluaciones que no son completamente precisas o definidas, lo que se ajusta a la naturaleza de las decisiones en situaciones complejas y ambiguas.

<br></br>

En consecuencia, al responder la encuesta, es fundamental que se utilice la escala de manera consistente y coherente con su conocimiento y experiencia en el Área de estudio.

<br></br>

¡Gracias por su participación y esperamos contar con su valiosa colaboración en este estudio!

</p>

</div>

</div>

</div>

)

}

export default ConsistenciaPage

### ***CreateSurvey***

```
import React, { useState } from 'react';
import Form1 from '../components/form1';
import Form2 from '../components/form2';
import Form3 from '../components/form3';
import InfoSurvey from '../components/InfoSurvey';
export const CreatePage = () => {
  const [currentForm, setCurrentForm] = useState(1);
  const [formData, setFormData] = useState({});
  const handleSubmitForm = (data, form) => {
    setFormData({ ...formData, ...data });
  }
  return (
    <div className='row text-center'>
      <div className='row py-2'>
        {currentForm === 1 && <Form1 setCurrentForm={setCurrentForm}
handleSubmitData={data => handleSubmitForm(data, 'form1')} />}
        {currentForm === 2 && <Form2 setCurrentForm={setCurrentForm}
handleSubmitData={data => handleSubmitForm(data, 'form2')} />}
        {currentForm === 3 && <Form3 setCurrentForm={setCurrentForm}
handleSubmitData={data => handleSubmitForm(data, 'form3')} />}
        {currentForm === 4 && <InfoSurvey formData={formData} />}
      </div>
    </div>
  );
}
export default CreatePage;
```

### ***LandingSurvey***

```
import React, {useEffect, useState } from "react";
```

```

import { Toaster } from "react-hot-toast";
import { surveyApi } from '../..//api/surveyApi'
import PaginationSurvey from "../components/paginationSurvey";
export const SurveyPage = () => {
  const [dataSurvey, setData] = useState([]);
  const [isLoading, setIsLoading] = useState(true);

  useEffect(()=>{
    const cargarDatos= async()=> {
      const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
      const config = {
        headers: {
          'x-token': token
        }
      }
      surveyApi.get('/surveys',config)
      .then(res=>{
        setData(res.data.result)
        setIsLoading(false)
      }).catch(e=>{
        localStorage.clear()
      })
    }
    cargarDatos()
  }, [])
  if(isLoading){
    return (
      <>
      <div><Toaster/></div>
      <h1>Cargando Encuestas...</h1>
      <hr/>
      </>
    )
  }
  return (
    <>
    <h3 className="py-2">Historial de encuestas</h3>
    <div className="row py-2">
      <PaginationSurvey data={dataSurvey}/>
    </div>
    </>
  );
}

```

### ***Up date Page***

```

import React, { useContext, useEffect, useState } from 'react'
import { useLocation, useNavigate } from 'react-router-dom';
import { surveyApi } from '../..//api/surveyApi';
import { AuthContext } from '../..//auth';
import { HeaderSurvey } from '../..//especialista/components/HeaderSurvey';

```

```

import TablaComparativaSubcriterio from
'../../especialista/components/TableComparativeSubcriterio';
import TablaComparativaCriterio from
'../../especialista/components/TableComparativeCriterio';
import { crearMatrizCuadrada, llenarDiagonal, obtenerObjetos,
obtenerSubcriterios, validarMatrices } from
'../../especialista/helpers/perparacion';
const UpdatePage = () => {
  const navigate = useNavigate();
  const [dataSurvey, setData] = useState([]);
  const [isLoading, setIsLoaging] = useState(true);
  const location = useLocation();
  const { logout } = useContext(AuthContext)
  const [subcriteriosMatrices, setSubcriteriosMatrices] =
useState([]); //Estado para manejar todas las matrices de respuestas de
subcriterios
  const [matrizCompleta, setMatrizCompleta] = useState([]); //Estado
global para las respuestas de criterios
  const handleSubcriterioMatrixChange = (subcriterioIndex, row, col,
value) => {
    setSubcriteriosMatrices(prevState => {
      const newState = [...prevState];
      newState[subcriterioIndex][row][col] = value;
      newState[subcriterioIndex][col][row] = 1 / value;
      return newState;
    });
  };
  function actualizarMatrices(res) {
    const matrices = res.data.result.subcriterios.map((subcriterio) =>
{
      const n = subcriterio.length;
      return crearMatrizCuadrada(n);
    });
    setSubcriteriosMatrices(matrices);
  }
  useEffect(() => {
    const cargarDatos = async () => {
      const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
      const config = {
        headers: {
          'x-token': token
        }
      }
      const nombre = location.state
      surveyApi.get(`/consistencia?s=${nombre}`, config)
        .then(res => {
          setData(res.data.result)
          setMatrizCompleta(Array.from({ length:
res.data.result.criterios.length }, () => Array.from({ length:
res.data.result.criterios.length }, () => 0)))
          actualizarMatrices(res)
          setIsLoaging(false)
        }).catch(e => {

```

```

        console.log(e)
        alert('Algo salió mal intenta nuevamente!')
        //logout()
        navigate(-1) // Redirigir a la página anterior
    })
}
cargarDatos()
}, [])
const cargarRespuestas = async (criterios, subcriterios) => {
    const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
    const config = {
        headers: {
            'x-token': token
        }
    }
    const nombre = location.state
    surveyApi.post(`/consistencia/update?s=${nombre}`, { criterios,
subcriterios }, config)
        .then(res => {
            alert('Matriz de censo actualizada!')
            navigate(-1)
        }).catch(e => {
            // localStorage.clear()
            console.log(e)
            alert(e.response.data.errors[0].msg)
        })
}
const subirRespuesta = () => {
    llenarDiagonal(matrizCompleta, setMatrizCompleta, matrizCompleta)
    const matrizLista = matrizCompleta.every(row => row.every(val =>
val !== 0 && !isNaN(val)));
    if (!matrizLista) {
        alert('Por favor rellena todos los criterios!')
        return;
    }
    if (!validarMatrices(subcriteriosMatrices)) {
        alert('Por favor rellena todos los subcriterios!')
        return;
    }
    //Rutina para preparar los datos
    const criterios = obtenerObjetos(matrizCompleta,
dataSurvey.criterios)
    const subcriterios = obtenerSubcriterios(subcriteriosMatrices,
dataSurvey.subcriterios).flat()
    console.log(criterios, subcriterios)
    cargarRespuestas(criterios, subcriterios)
}
if (isLoading) {
    return (
        <>
        <h1>Cargando Encuestas...</h1>
        <hr />
        </>
    )
}

```

```

    )
  }
  return (
    <div>
      <div className='row'>
        <div>
          <HeaderSurvey data={dataSurvey.survey[0]} />
        </div>
      </div>
      <div>
        <div className='row'>
          <div>
            <TablaComparativaCriterio
criterios={dataSurvey.criterios}
            matrizCompleta={matrizCompleta}
            setMatrizCompleta={setMatrizCompleta}
            />
          </div>
        </div>
        <div className='row'>
          {dataSurvey.subcriterios.map((dato, idx) => {
            return (
              <div key={idx}>
                <TablaComparativaSubcriterio
subcriterios={dato}
                idx={idx}

onHandleChange={handleSubcriterioMatrixChange}

matrizCompleta={subcriteriosMatrices[idx]}
                />
              </div>
            );
          })}
        </div>
        <div className='row justify-content-center my-2'>
          <div className='col-3 '>
            <button className='btn btn-success' onClick={() =>
subirRespuesta()}>Actualizar Concenso</button>
          </div>
        </div>
      </div>
      <div className='row py-3'>
        <div className='col-12 '>
          <p>
            Para esta encuesta, la escala para evaluar los
            criterios y subcriterios serÃ; del 1 al 9, donde 1 representa una
            evaluaciÃ³n muy baja y 9 representa una evaluaciÃ³n muy alta.
          <br></br>
            Es importante tener en cuenta que esta escala no
            es una escala convencional de tipo lineal, sino que es una escala Fuzzy,
            lo que significa que se permiten evaluaciones que no son completamente

```

precisas o definidas, lo que se ajusta a la naturaleza de las decisiones en situaciones complejas y ambiguas.

<br></br>

En consecuencia, al responder la encuesta, es fundamental que se utilice la escala de manera consistente y coherente con su conocimiento y experiencia en el Área de estudio.

<br></br>

¡Gracias por su participación y esperamos contar con su valiosa colaboración en este estudio!

</p>

</div>

</div>

</div>

)

}

export default UpdatePage

### ***View Page***

```
import {useLocation} from 'react-router-dom';
import React, {useEffect, useState} from "react";
import { surveyApi } from '../api/surveyApi';
import SurveyInfo from '../components/surveyInfo';
export const ViewPage = () => {
  const [dataSurvey, setData] = useState([]);
  const [isLoading, setIsLoading] = useState(true);
  const location = useLocation();
  useEffect(()=>{
    const cargarDatos= async()=> {
      const nombre = location.state
      const token = JSON.parse(localStorage.getItem('token'))
      const config = {
        headers: {
          'x-token': token
        }
      }
      surveyApi.get(`/surveys/${nombre}`, config)
        .then(res=>{
          setData(res.data.result)
          setIsLoading(false)
        }).catch(e=>{
          localStorage.clear()
        })
    }
    cargarDatos()
  }, [])
  if(isLoading){
    return (
      <>
        <h1>Cargando Encuestas...</h1>
        <hr/>
      </>
    )
  }
}
```

```
)  
}  
return (  
  <div>  
    <SurveyInfo formData={dataSurvey}/>  
  </div>  
)  
}
```

*Anexo 2. Manual de usuario de la aplicación web de analisis multicriterio hibrido**Fuzzy-AHP-TOPSIS. Elaboración propia.***Índice**

Uso de la aplicación sistema de analisis multicriterio mixto.	3
Sobre la aplicación	3
Requisitos del sistema	4
Contenido de la página de inicio	4
Manejo de la aplicación	5
Registrar a especialista	5
Crear encuesta	8
Información principal	9
Formulario para criterios	9
Información del proceso a medir	10
Análisis de encuestas	12
Análisis	13
Añadir consenso	14
Actualizar consenso	15
Actualizar	15
Compartir	16

## **Uso de la aplicación sistema de analisis multicriterio mixto.**

### **Sobre la aplicación**

La aplicación sistema de análisis multicriterio mixto es un programa en línea fundamentado en el análisis multicriterio híbrido Fuzzy-AHP-TOPSIS donde se pueden registrar, analizar y presentar datos relacionados con la información suministrada por el usuario en la toma de decisiones complejas. Ocupándose de cualquier problema de toma de decisiones, siempre y cuando estén sujetos a las características de los métodos utilizados en el programa.

El uso del software es sencillo y práctico, sobre entendiendo que el usuario debe tener conocimientos previos de conceptos, términos y análisis de gráficos de los métodos utilizados en este programa web. Se recomienda estudiar este manual antes de utilizar el software para el uso eficiente del mismo.

Esta guía proporciona una visión generalizada de las características y campos de la aplicación, su funcionamiento y herramientas. Siguiendo una serie de pasos para la ejecución de las actividades.

## Requisitos del sistema

<b>Conexión a internet</b>	<b>Conexión de internet estable</b>
<b>Sistema operativo</b>	Microsoft Windows, Mac OS, Unix, GNU/Linux
<b>Navegador</b>	Google Chrome, Safari, Microsoft Edge

## Contenido de la página de inicio

En la página principal se encuentra el Login o el acceso a la aplicación



Iniciar sesión

---

correo

contraseña

[Acceso](#)

Sistema de analisis multicriterio mixto

- Elija el idioma deseado desde su navegador.
- Para iniciar sección debe diligenciar los campos en blanco, escribiendo los datos correspondientes **correo > contraseña > Acceso**.

### historia de encuestas

Nombre de la Encuesta	Respuestas esperadas	Fecha de creación	Opción
Procesos	4	03/10/2023	<a href="#">Eliminar</a>
prueba	4	08/09/2023	<a href="#">Eliminar</a>

[Anterior](#) [Siguiete](#)

Al ingresar al software en la parte superior, se encuentran la opción de **“ENCUESTAS”** donde se obtendrán todas las encuestas creadas por el usuario en su orden cronológico y sus respectivos

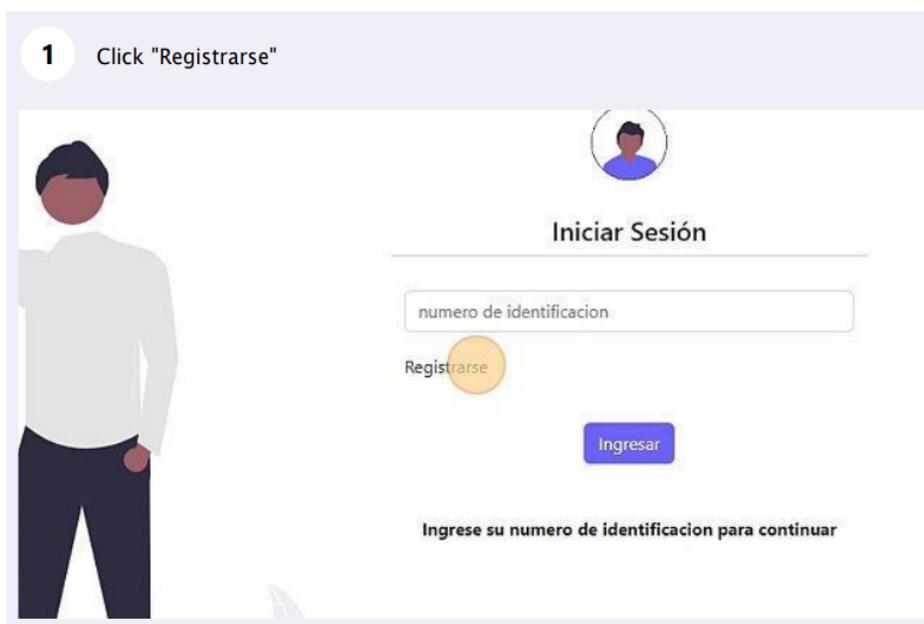
nombres, pudiendo ser gestionadas por el usuario de acuerdo a sus necesidades dando click en la encuesta seleccionada.

También se encuentra la opción de **“CREAR ENCUESTA”** dando paso a la creación a una nueva encuesta y **CERRAR SESIÓN**.

También se puede gestionar las encuestas con opción de eliminar u observar las encuestas

## Manejo de la aplicación

### Registrar a especialista



- 2 Click the "Identificacion (sin puntos)" field.



Formulario de registro

Identificacion (sin puntos)

Primer Nombre

Segundo Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

- 3 Type your id

- 4 Click the "Primer Nombre" field and insert first name.



Formulario de registro

1234567895

Primer Nombre

Segundo Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

- 5 Click the "Segundo Nombre" field and insert second name.



The screenshot shows a registration form titled "Formulario de registro". On the left, there is an illustration of a person in a grey shirt and dark pants. The form contains several input fields: a numeric field with "1234567895", a text field with "Nombre prueba", a text field with "Segundo Nombre" (highlighted with a blue border and a yellow circle), a text field with "Primer Apellido", and a text field with "Segundo Apellido". A blue "Register" button is located at the bottom right.

- 6 Click the "Primer Apellido" field and insert last name.



The screenshot shows the same registration form as above, but with the "Primer Apellido" field highlighted with a blue border and a yellow circle. The "Segundo Nombre" field now contains the text "Nombre dos prueba". The form title is "Formulario de registro". At the bottom of the form, the text "Registro sistema de analisis multicriterio" is visible.

**7** Click the "Segundo Apellido" field.



Nombre prueba

Nombre dos prueba

Primer apellido prueba

Segundo Apellido

Register

Registro sistema de analisis multicriterio mixto

**8** Click "Register"



Nombre dos prueba

Primer apellido prueba

Segundo apellido prueba

Register

Registro sistema de analisis multicriterio mixto

**9** Remember that the middle name and the middle name are the only fields that are not required

## Crear encuesta

Al crear una nueva encuesta, saldrá una pantalla en forma de aviso donde se tienen unas instrucciones de creación en las cuales se destacan:

- No dejes ningún campo en blanco
- Las encuestas deben tener como mínimo 2 respuestas
- Debe haber por lo menos 2 criterios y 2 subcriterios por cada criterio
- Separe las alternativas por coma



## Información principal

Después de haber leído las instrucciones se da Click en “DE ACUERDO” para continuar con el proceso de creación de encuesta, automáticamente se encontrará el apartado donde se introducirá la información principal de la encuesta, siguiendo el siguiente patrón **Nombre > Foco > Cantidad de respuesta > Crear encuesta**

## Formulario para criterios

El formulario para criterios, se registran los criterios y subcriterios que se tendrán en cuenta para la evaluación de la toma de decisión, dándoles valores desde muy bajo hasta muy alto. Para su registro se deben llenar todos los espacios en blanco siguiendo un patrón **Nombre de criterio > “Agregar criterio” > Seleccionar criterio > Nombre del subcriterio > Descripción del subcriterio > “Agregar Subcriterio” > Continuar.**

The screenshot shows a web application interface for creating criteria. At the top, there is a navigation bar with 'Multi Criteria Decision', 'Encuestas', 'Crear encuesta', and user information 'admin@admin.com Logout'. The main heading is 'Formulario para criterios'. The form consists of several input fields and buttons:
 

- 'Nombre del criterio:' followed by a text input field and a blue 'Agregar criterio' button.
- 'Selecciona un criterio' dropdown menu.
- 'Nombre del subcriterio:' followed by a text input field.
- 'Descripción del subcriterio:' followed by a larger text input field.
- Five rows for 'Valor 1' through 'Valor 5', each with a text input field containing the default values: 'Muito baixa', 'Baixa', 'Moderada', 'Alta', and 'Muito alta'.
- A blue 'Agregar subcriterio' button below the value fields.
- A green 'Continuar' button at the bottom of the form.

*Los 5 niveles de valor pueden ser gestionados de acuerdo a la preferencia de los evaluadores. En la aplicación estos valores vienen registrados por defecto desde Muito baixa hasta Muito alta.*

*Se recomienda verificar la información cada vez que se quiera agregar un subcriterio, las modificaciones de errores después de agregar el subcriterio no está habilitada, por lo tanto, la información tiene que ser precisa*

## Información del proceso a medir

La información del proceso a medir, se define el nombre del proceso que se quiere evaluar, describiendo el proceso a realizar con sus respectivas alternativas de solución separadas por comas (,) **Proceso > Descripción del proceso > Alternativa de solución > Agregar encuesta.**

The screenshot shows a web application interface for creating a survey. At the top, there is a dark navigation bar with the text 'Decisión multicriterio' on the left, 'Encuestas' and 'Crear encuesta' in the center, and 'administrador@admin.com' and 'Cerrar sesión' on the right. Below the navigation bar is a white form titled 'Información del proceso a medir'. The form contains three input fields: a small text box labeled 'Proceso', a larger text area labeled 'Descripción', and another text area labeled 'Alternativa de solución:' with a sub-label 'Separar por comas' below it. At the bottom center of the form is a green button with the text 'Agregar Encuesta'.

El resumen de la encuesta se mostrará al agregar encuesta, donde se mostrará toda la información previamente ingresada al software, para la verificación de datos antes de la creación de la encuesta.

Cada evaluador crea las encuestas de acuerdo a las necesidades de cada proceso que se vaya a realizar, estas encuestas se envían por medio de un link generado por el programa a los profesionales en la materia para dar sus respuestas a los temas, para luego realizar los análisis, siendo estos análisis efectuados por dos métodos, por media geométrica o por consenso.

## Análisis de encuestas

Para realizar los análisis de las encuestas, se deben dirigir la historia de encuestas, este se encuentra al inicio del programa después de haber realizado el Login. Allí se encuentran dos opciones en la parte superior denominados ENCUESTAS y CREAR ENCUESTA, se selecciona la opción ENCUESTAS.

En este punto se sobreentiende que las encuestas han sido realizada y diligenciadas por los especialistas, por lo tanto, se selecciona la encuesta que se desee analizar dando click en una de ellas. En la siguiente imagen podemos observar cómo se vería este historial de encuestas.

Nombre de la Encuesta	Respuestas esperadas	Fecha de creación	Opción
Procesos	4	03/10/2023	Eliminar
prueba	4	08/09/2023	Eliminar
prueba piloto	4	25/09/2023	Eliminar

Anterior Siguiente

Después de seleccionar la encuesta que se quiere realizar, nos mostrara un resumen de encuesta, donde nos especifica las características de esta junto con las opciones para la gestión de la encuesta, como es: Actualizar, Compartir, Análisis, Añadir consenso.

En la siguiente imagen se tiene un ejemplo de cómo se vería esta información.

### resumen de la encuesta

[Actualizar](#)
[Compartir](#)

**Nombre:** Procesos

**Foco:** AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DOS PROCESSOS DO SUBSETOR INDUSTRIAL PAPEL E CELULOSE

**Respuestas esperadas:** 4

**Respuestas obtenidas:** 4

#### Crterios

Criterio	Subcriterios
económico	Custo de inversión inicial, Custo de energía consumida, Custo de operación y manutenção
Técnico	Flexibilidad y simplicidad de implementación, Confiabilidad de la tecnología, Calidad de la tecnología
ambientales	Uso de recursos naturales, Proteção da biodiversidade e ecossistemas, Consumo de água, Poluição ambiental (Emissões de gas do efeito estufa, GEE)

#### Proceso Descripción

papel El objetivo de este cuestionario es medir y evaluar las estrategias de eficiencia energética que se pueden implementar para el PROCESO I – PAPEL del subsector de papel y celulosa. Para tal fin, se consideran tres criterios: ECONÓMICO, AMBIENTAL y TÉCNICO.

#### Alternativas

Refinadores eficientes, Optimização dos refinadores, Melhoramento na química de fibras

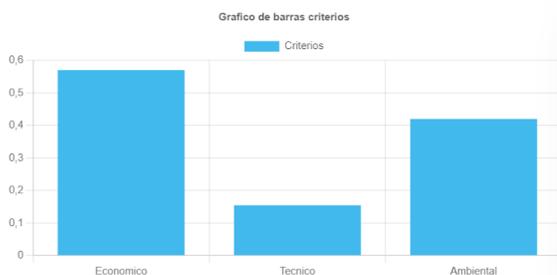
[Análisis](#)
[Añadir Consenso](#)
[Actualizar Consenso](#)

## Análisis

La primera opción de análisis se realiza utilizando la media geométrica por lo cual no se necesita un consenso de los especialistas para llegar a la solución del proceso a medir. Esta opción muestra un resultado con gráficos de barras para los criterios, subcriterios y grafico radial para las alternativas de decisión y un analisis describiendo los resultados respectivamente. Estos

resultados pueden ser útiles para la toma de decisiones informadas, arrojándonos cuál de los criterios es el más relevante o importante para el estudio.

Las siguientes imágenes son ejemplos de cómo se observaría gráficamente los resultados utilizando la información de un caso de estudio realizado



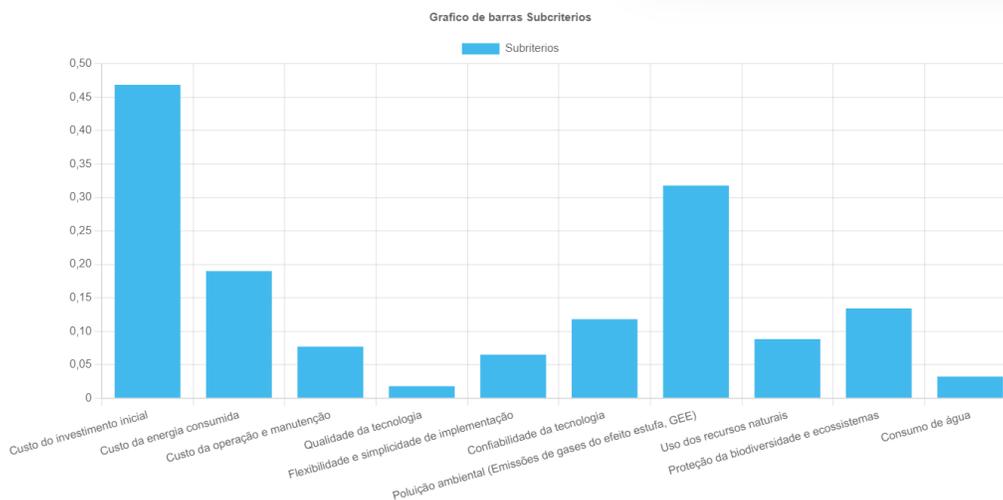
#### Resultados:

Basándonos en los resultados obtenidos en el estudio Fuzzy AHP, se puede concluir que el criterio **Económico** es el más importante, con un valor de **0.5699919822255657**.

En cuanto a los subcriterios, se puede observar que el subcriterio **Custo do investimento inicial** es el más importante, con un valor de **0.4685737029454162**.

En cuanto a las alternativas, se puede observar que la alternativa **Refinadores eficientes** es la más favorable, con un valor de **0.5145363153327158**.

Estos resultados pueden ser útiles para tomar decisiones informadas en relación a las alternativas evaluadas, teniendo en cuenta las prioridades establecidas en los criterios y subcriterios. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones y la incertidumbre asociadas a cualquier proceso de toma de decisiones, así como las particularidades del contexto específico en el que se realiza el estudio.





### *Añadir consenso*

En la segunda opción para añadir el consenso, se tendrá criterio evaluado, criterio referencia, subcriterio evaluado y subcriterio referencia, cada uno relacionados entre sí, Para esta encuesta, la escala para evaluar los criterios y subcriterios será del 1 al 9, donde 1 representa una evaluación muy baja y 9 representa una evaluación muy alta.

Es importante tener en cuenta que esta escala no es una escala convencional de tipo lineal, sino que es una escala Fuzzy, lo que significa que se permiten evaluaciones que no son completamente precisas o definidas, lo que se ajusta a la naturaleza de las decisiones en Situaciones complejas y ambiguas.

### Procesos

AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DOS PROCESSOS DO SUBSETOR INDUSTRIAL PAPEL E CELULOSE

Criterio evaluado	Criterio Referencia	puntaje
económico	Técnico	0
económico	ambientales	0
Técnico	ambientales	0

Subcriterio Evaluado	Subcriterio Referencia	puntaje
Custodia de inversión inicial	Custo da energia consumida	0
Custodia de inversión inicial	Custodia de operación y mantenimiento	0
Custo da energia consumida	Custodia de operación y mantenimiento	0

Subcriterio Evaluado	Subcriterio Referencia	puntaje
Flexibilidad y simplicidad de implementación	Confiabilidad de la tecnología	0
Flexibilidad y simplicidad de implementación	Calidad de la tecnología	0
Confiabilidad de la tecnología	Calidad de la tecnología	0

Subcriterio Evaluado	Subcriterio Referencia	puntaje
Uso de los recursos naturales	Protección de la biodiversidad y los ecosistemas	0
Uso de los recursos naturales	Consumo de agua	0
Uso de los recursos naturales	Poluição ambiental (Emisiones de gases del efecto estufa, GEE)	0
Protección de la biodiversidad y los ecosistemas	Consumo de agua	0
Protección de la biodiversidad y los ecosistemas	Poluição ambiental (Emisiones de gases del efecto estufa, GEE)	0
Consumo de agua	Poluição ambiental (Emisiones de gases del efecto estufa, GEE)	0

Carga Consenso

Para esta encuesta, la escala para evaluar los criterios y subcriterios será del 1 al 9, donde 1 representa una evaluación muy baja y 9 representa una evaluación muy alta. Es importante tener en cuenta que esta escala no es una escala convencional de tipo lineal, sino que es una escala Fuzzy, lo que significa que se permiten evaluaciones que no son completamente precisas o definidas, lo que se ajusta a la naturaleza de las decisiones en Situaciones complejas y ambiguas. En consecuencia, al responder la encuesta, es fundamental que se utilice la escala de manera consistente y coherente con su conocimiento y experiencia en el área de estudio. ¡Gracias por su participación y esperamos contar con su valiosa colaboración en este estudio!

### ***Actualizar consenso***

Para realizar la actualización de consenso esta se debe tener un consenso previamente realizado, quiere decir que se haya realizado el análisis y no se haya llegado a un consenso con los especialistas evaluadores, siendo así se realiza la actualización del consenso para llegar al resultado adecuado.

### ***Actualizar***

Esta opción nos permite realizar actualizaciones en las encuestas por medio de un enlace que se comparte con los especialistas en el caso que haya errores. le mostrara una ventada donde le pregunta si está de acuerdo en enviar el link de actualización a los especialistas. Este enlace se debe copiar y enviar directamente a los especialistas.



## **Compartir Encuesta**

Comparte este enlace con los especialistas para actualizar la encuesta: <https://frontendanalysis-main-production.up.>

DE ACUERDO

### ***Compartir***

Esta opción permite compartir el enlace de la encuesta a los especialistas, arrojando una ventana de aviso donde se encuentra el enlace que debe ser copiado y enviado directamente a los especialistas.



### **Compartir Encuesta**

Comparte este enlace con los especialistas:  
<https://frontendanalysis-main-production.up>

DE ACUERDO