



Manual de usuario para el prototipo de algoritmo para la predicción de precipitaciones a partir de datos estadísticos recolectados de la estación meteorológica de la Universidad De Cundinamarca Seccional Ubaté (MCPP)



Tabla de contenido

Introducción	3
Acerca de este Manual.....	3
Objetivos del Software	3
Especificaciones del software	5
Acceso al aplicativo	6
Instrucciones	11
Módulo principal	11
Predicción y comparativo de modelos	11
Redirección probar modelo.....	12
Apartado de datos en la base de datos	12
Apartado de información general	13
Funciones, recursos y equipo.....	14
Módulo de prueba.....	14
Redirección módulo de resultados modelo	17
Módulo Administrador	18
Redirección módulo login administrador	19
Preguntas Frecuentes(FAQ)	20
Glosario	21
Acerca de la aplicación	22
Referencias	23



Introducción

Acerca de este Manual

El presente manual contiene información de interés para los usuarios interesados en conocer la predicción de precipitaciones mediante un modelo desarrollado para proporcionar información relevante sobre las posibles futuras lluvias, basándose en la toma de datos de la estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca Seccional Ubaté, basado en la ejecución del proyecto denominado “Desarrollo de un prototipo de algoritmo para la predicción de precipitaciones a partir de datos estadísticos recolectados de la estación meteorológica de la Universidad De Cundinamarca Seccional Ubaté” sustentando en una serie de objetivos que empiezan desde el análisis de datos, creación del algoritmo e implementarlo en el modelo hasta el desarrollo del aplicativo MCPP para la visualización de los datos y las predicciones de precipitaciones, dicho modelo esta implementado en un aplicativo diseñado para ser intuitivo, agradable y útil para los usuarios que lo utilicen.

Este manual proporciona una guía importante para los usuarios que deseen conocer el funcionamiento del aplicativo MCPP (Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones), desde el ingreso a la página hasta la prueba del modelo en cuestión.

Cabe resaltar que este manual está enfocado principalmente en información visual de la página y no del funcionamiento del modelo, ya que no hace parte de la interfaz que el usuario visualiza en el aplicativo.

Objetivos del Software

El objetivo principal del presente software es proporcionar información a los usuarios acerca de los porcentajes de efectividad y predicciones de los modelos Random Forest, Naive Bayes, Support Vector Machine y MCPP, los cuales manejan técnicas de predicción diferentes,



por lo cual permiten a los usuarios tomar decisiones basados en sus necesidades. Dicho software también tiene como objetivo proporcionar una herramienta para probar los modelos con datos que el usuario posea, para así darle a conocer porcentajes de efectividad y predicciones futuras con base en los datos proporcionados.



Especificaciones del software

Es necesario cumplir con los siguientes requisitos previos a la utilización del aplicativo, para poder hacer uso óptimo de todas sus funciones:

- **Contar con el aplicativo instalado:** Es necesario contar con el aplicativo instalado para el funcionamiento del mismo.
- **Navegadores web:** El aplicativo puede ser visitado desde cualquier navegador moderno, entre ellos Opera, Microsoft Edge, Brave, Google Chrome, etc.
- **Sistema operativo:** Para poder acceder al aplicativo solo es necesario contar con un navegador, por lo cual no se requiere un sistema operativo en especial.
- **Cuenta de usuario:** Para acceder a las funcionalidades principales del aplicativo no es necesario contar con una cuenta de usuario, a excepción de contar con privilegios de administrador para acceder a la base de datos del modelo, en dicho caso se asignará una cuenta preestablecida a quienes tengan el derecho de acceso.
- **Tamaño de pantalla:** El sistema cuenta con un diseño adaptable para cualquier tamaño de pantalla, por lo cual puede ser utilizado tanto en dispositivos móviles como computadores.

Acceso al aplicativo

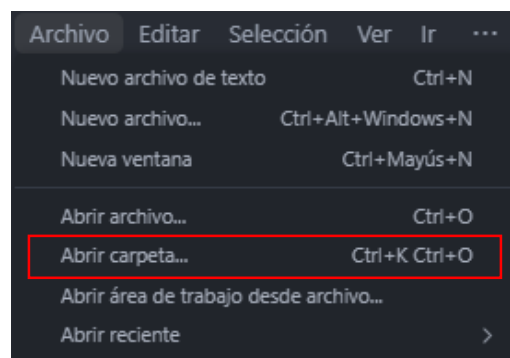
Actualmente el acceso al aplicativo es por medio de instalación directa del código fuente en la maquina donde se requiera su utilización. Por esto, se deben seguir los siguientes pasos para la instalación del aplicativo dentro del computador donde se desee utilizar:

1. Instalación de Visual Studio Code y Python: Es necesario contar con un entorno de desarrollo que permita ejecutar el código fuente del proyecto, por ello el más recomendable es VSCode, el cual puede ser encontrado para su instalación en el link <https://code.visualstudio.com/download>, luego de esto seguir los pasos indicados por el programa para instalar correctamente el entorno, también es necesario contar con el lenguaje de programación Python instalado dentro del computador, este se puede encontrar en el link <https://www.python.org/downloads/> y de igual manera se pueden seguir los pasos indicados por el programa.

2. Creación del proyecto: Se debe crear una carpeta vacía en cualquier lugar del computador y abrirla dentro de VSCode dando click en *Archivo – Abrir carpeta*, tal y como se puede evidenciar en la Figura 1.

Figura 1

Abrir carpeta en VSCode



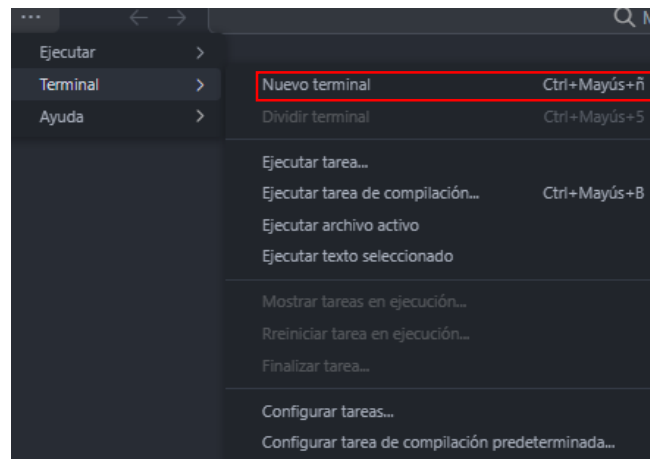
Y así se debe seleccionar la carpeta creada previamente.

3. Creación del entorno virtual: Para crear el entorno virtual se debe dar click en --- -

Terminal – Nuevo terminal, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Abrir nuevo terminal



De esta forma se abrirá el terminal en la parte inferior del programa.

Para crear el entorno virtual nuevo basta con ejecutar los siguientes comandos dentro del terminal.

- `"python -m pip install --upgrade pip"`: Para que mediante el pip se puedan instalar las librerías necesarias, como aparece sin las comillas.
- `"pip install virtualenv"`: Para instalar el entorno virtual.
- `"py -3 -m venv env"`: Para crear el entorno dentro del proyecto. De esta manera se creará una nueva carpeta dentro del proyecto llamada *env* que contendrá el entorno virtual.
- `"Set-ExecutionPolicy Unrestricted -Scope Process"`: Para dar permisos al entorno de ejecutar el proyecto sin restricciones.
- `"env\Scripts\activate"`: Para abrir el entorno virtual, luego de esto aparecerá el símbolo del env en la terminal, indicado que se está ejecutando dentro el proyecto.



4. Instalación de las librerías necesarias: Para la ejecución correcta del proyecto deberán ser instaladas las librerías necesarias mediante los siguientes comandos, cabe recalcar que algunas veces el comando no funcionara al copiar y pegar, por lo cual es recomendable digitarlo manualmente:

- `pip install flask`
- `pip install pymongo`
- `pip install certifi`
- `pip install matplotlib`
- `pip install pandas`
- `pip install sklearn`
- `pip install -U scikit-learn`
- `pip install seaborn`

5. Agregar el aplicativo MCP: Posteriormente deberá ser descargada la carpeta src encontrada en el siguiente vinculo: [src.rar](#) (en caso de que no funcione probar el siguiente: [src.rar](#)) de esta manera deberá el archivo .rar obtenido deberá ser extraído, y se podrá visualizar la carpeta src del aplicativo MCP. Esta carpeta debe ser copiada y pegada dentro de la carpeta principal del proyecto, la estructura debe verse como en la Figura 3.

Figura 3

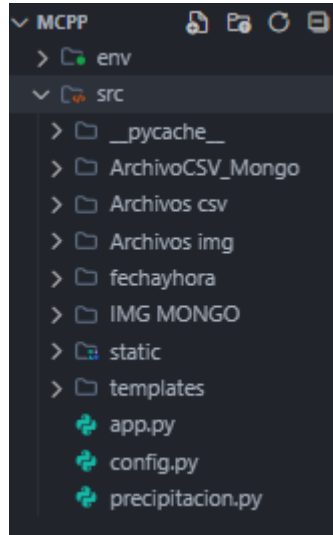
Estructura proyecto MCP



De igual manera dentro del proyecto en VSCode la estructura debería verse similar a la Figura 4.

Figura 4

Estructura proyecto MCPP en VSCode



6. Ejecución del proyecto: Antes de ejecutar el proyecto es recomendable abrir el archivo `app.py` para cargar todas las dependencias y el código fuente. Para ejecutar el proyecto basta con ir de nuevo a la terminal y ejecutar el comando `"python .\src\app.py"`, luego en la terminal aparece una estructura como la de la Figura 5, y se deberá dar click en el vínculo proporcionado por el programa para así finalmente poder ser redirigido al aplicativo dentro del navegador del computador.

Figura 5

Estructura proyecto MCPP en VSCode

```
(env) PS C:\Users\Admin\Documents\U-2023-2\MCPP> python .\src\app.py
* Serving Flask app 'app'
* Debug mode: on
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
* Running on http://127.0.0.1:2023
Press CTRL+C to quit
* Restarting with stat
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 938-762-855
```



En caso de presentar problemas en la instalación no dude en contactar con los desarrolladores a cualquiera de los correos disponibles: jspolanco@ucundinamarca.edu.co - lcarlosrincon@ucundinamarca.edu.co

Instrucciones

Módulo principal

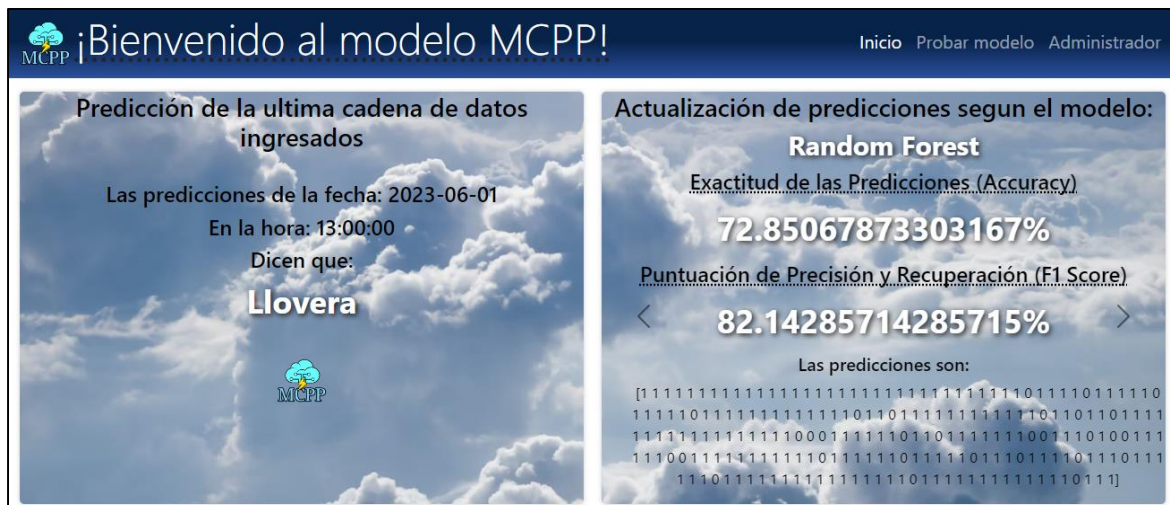
El modulo principal del aplicativo cuenta con una interfaz agradable e intuitiva para el usuario, inicialmente se puede encontrar una barra superior de navegación, en donde se encuentran el logo del modelo, un texto de bienvenida y un menú de opciones donde están las opciones de volver a inicio, probar modelo y acceder al módulo administrador, cabe resaltar que dicho menú es adaptable a pantallas pequeñas, donde se convertirá en un menú desplegable.

Predicción y comparativo de modelos

Aquí se encuentran los apartados de predicción de precipitaciones actual por hora y fecha y los datos actualizados de predicciones con base en los modelos Random Forest, Maquina Vector Soporte, Naive Bayes y MCP, estos apartados cuentan con un fondo de nubes, lo cual da una idea clara de la temática de el aplicativo al usuario.

Figura 1

Apartado barra de navegación y predicciones modulo principal



Nota. La imagen representa la barra de navegación superior y los apartados de predicción y datos actualizados por modelo del aplicativo.

En la primera sección es posible encontrar la predicción actual dada por el modelo y en la segunda sección se pueden identificar las predicciones de los cuatro modelos, el primer valor corresponde a la exactitud de las predicciones (Accuracy), la cual mide el porcentaje de predicciones acertadas por el modelo frente a el valor total de las predicciones, el segundo valor corresponde a la puntuación de precisión y recuperación (F1 Score), la cual combina la precisión y la recuperación, un valor alto sugiere un equilibrio optimo entre dichos valores. Y finalmente se pueden visualizar los datos de las predicciones, donde 1 significa que lloverá y 0 significa que no lloverá.

Redirección probar modelo

Más adelante se encuentra el apartado del botón de redirección al módulo probar, el cual es fácil de ver y con una interfaz intuitiva, para más información ir a **Modulo de Prueba y Módulo Administrador**.

Figura 2

Apartado botón de redirección



Nota. La imagen representa el botón principal de redirección.

Apartado de datos en la base de datos

Seguido de esto se encuentra el apartado de datos que contiene la base de datos utilizados para las predicciones de los modelos, también se encuentran los botones de generar matriz de correlación y generar balance de los datos actuales.

Figura 3

Apartado datos de la base de datos

Datos utilizados para las predicciones

Los datos están tomados desde: 2020-01-22 hasta: 2023-06-01

Mostrar

10

registros por página

Buscar

Fecha	Hora	Po	T	U	Ff	RRR
2020-01-01	19:00:00	563.7	14.2	89	3	0
2020-01-22	10:00:00	566.3	16.6	75	3	0
2020-01-22	07:00:00	565.3	12.8	89	1	0
2020-01-22	13:00:00	565.3	17.2	65	5	0
2020-01-25	16:00:00	563.7	18.7	62	6	0
2020-01-25	19:00:00	564.8	15.6	87	3	1
2020-01-26	07:00:00	565.8	13	94	0	1
2020-01-27	07:00:00	566	10.6	97	2	1
2020-01-27	01:00:00	565.8	12.6	94	1	1
2020-01-28	16:00:00	564.5	15.5	85	3	1

Pagina 1 de 111

Anterior

1

2

3

4

5

...

111

Siguiente

Matriz de correlación de los datos actuales

Matriz de correlación

Balance de los datos actuales

Balance de los datos

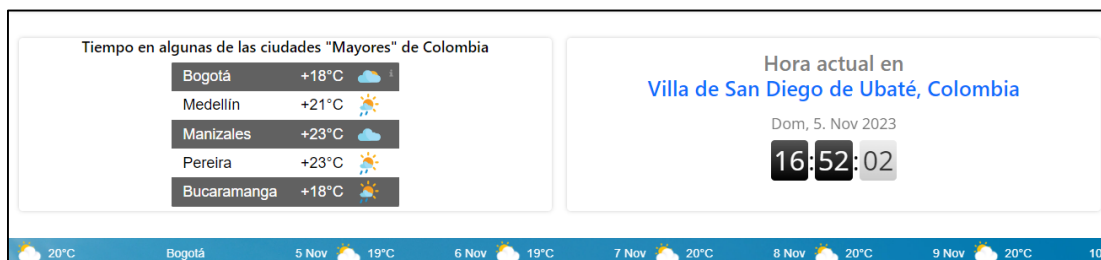
Nota. La imagen representa el apartado de datos contenidos en la base de datos y generación de gráficos de interés.

Apartado de información general

En este apartado se encuentra una serie de widgets de información climática de la región, hora actual en la Villa de San Diego de Ubaté y predicciones climáticas en general, esto con el objetivo de dar una mejor interfaz y proporcionarle información de interés al usuario.

Figura 4

Apartado información general



Funciones, recursos y equipo

Y finalmente está el apartado la barra inferior donde hay información sobre los apartados de la página, recursos (manual de usuario, documentación) y finalmente las redes del equipo de trabajo desarrollador del proyecto, también se puede encontrar el logotipo de la Universidad de Cundinamarca.

Figura 5

Barra inferior modulo principal



Nota. La imagen representa la barra inferior con los apartados del aplicativo.

Módulo de prueba

Existen tres formas de acceder a este módulo, la primera se encuentra en la barra de navegación superior donde se puede visualizar el botón de “Probar modelo”, la segunda está en el botón del módulo principal justo debajo de la sección de predicciones, y la tercera forma se encuentra en la barra de navegación inferior en el apartado “Funciones”.

Figura 6

Formas de acceder a módulo de prueba



Nota. La imagen representa las formas de acceder al módulo de probar modelo.

Dentro de este módulo se puede encontrar la herramienta que permite a los usuarios probar cada uno de los modelos que contiene el aplicativo, aquí se encuentran el apartado de subir archivo: donde los usuarios podrán cargar un archivo que contengan (el archivo debe tener como nombre “archivo” y debe tener extensión de tipo .csv), además podrán definir el porcentaje de prueba (con un valor recomendado de 20%) de dichos datos cargados para que los modelos entrenen los datos con base en el valor restante.

Figura 7

Apartado cargar archivo y definir porcentaje de prueba



¡Bienvenido al modelo MCP!

Inicio Probar modelo Administrador

Carga tu archivo con nombre: "archivo"

Recuerda que la extensión del archivo debe ser .csv

Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.

Porcentaje de prueba

Recomendado 20

Enviar

Nota. La imagen representa el apartado de cargar archivo dentro del módulo probar modelo.

Y en la parte inferior se puede encontrar el apartado de ejemplo para que sirva de guía a los usuarios sobre cómo debe estar estructurado el documento a cargar, tal y como se puede evidenciar en la figura 7.

Figura 8

Apartado ejemplo de la estructura del archivo a cargar

Un ejemplo de como se ve el formato del archivo para convertirlo a .csv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	12,8	565,7	1	93	2	0,75	0,50	18	11,7	24	0
2	18,2	564,8	-0,5	57	7	0,60	0,60	18	9,5	6	0
3	12	565,9	-0,4	91	1	0,75	0,75	12	10,6	6	1
4	12	565,7	0,9	88	3	0,75	0,25	20	10,1	24	0
5	12,5	565,3	0,7	85	4	1,00	0,40	18	10	24	1
6	12	565,7	-0,6	82	2	1,00	0,75	15	9	6	0
7	14,4	565,1	1,1	73	1	1,00	0,10	18	9,5	6	1
8	17,2	564	-1,5	64	4	0,95	0,40	18	10,3	3	1
9	12,3	565,3	0,6	92	2	0,95	0,25	15	11	24	0
10	12,9	566,8	0,6	83	3	0,60	0,25	15	10,1	24	0
11	13,7	566,4	0,9	77	3	0,75	0,50	15	9,7	24	1
12	18,6	565,9	-0,9	57	7	0,75	0,50	18	9,8	6	1
13	11,5	566,7	0,9	95	3	1,00	0,60	8	10,7	24	1
14	11,2	565,8	-0,5	95	2	1,00	0,25	16	10,4	3	1
15	12,6	566,1	0,8	80	2	0,75	0,25	15	9,2	24	1
16	12,6	567	1,3	93	1	1,00	0,25	10	11,5	3	1
17	17,6	565,5	-1,2	62	6	0,95	0,60	15	10,2	6	1
18	13,5	566,3	1,1	93	3	1,00	0,50	15	12,3	24	1
19	12,7	565,2	-0,5	92	2	0,95	0,25	15	11,4	3	0
20	13,2	565,7	-0,5	93	1	1,00	0,40	10	12,1	6	1
21	14,4	566,2	0,7	79	1	0,60	0,40	15	10,8	3	0
22	15,3	565,5	1,5	81	2	1,00	0,25	16	12,1	6	0
23	19,2	565,2	-1,1	54	7	0,75	0,50	18	9,7	6	1

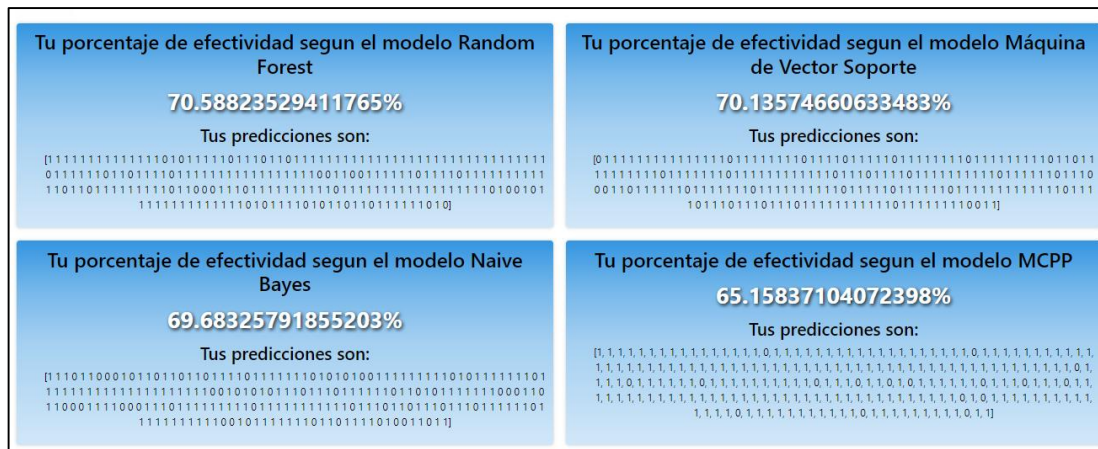
Nota: La imagen representa el apartado de ejemplo de la estructura del archivo a cargar por el usuario.

Redirección módulo de resultados modelo

Este es el modulo que el usuario podrá encontrar al presionar el botón “Enviar” en el módulo probar modelo, donde encontrará los resultados de los datos cargados para cada modelo, donde encontrará porcentajes de efectividad del modelo, y predicciones según la cantidad de porcentaje de prueba que el usuario proporcione anteriormente.

Figura 9

Apartado resultados de los cuatro modelos

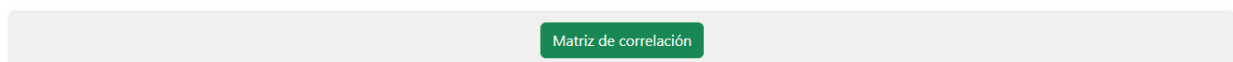


Nota. La imagen representa el apartado los resultados de los modelos con datos cargados con anterioridad.

Además, el usuario tiene la posibilidad de generar el gráfico de matriz de correlación al presionar su botón correspondiente justo debajo del apartado de la Figura 8.

Figura 10

Apartado de botón para grafica de correlación.

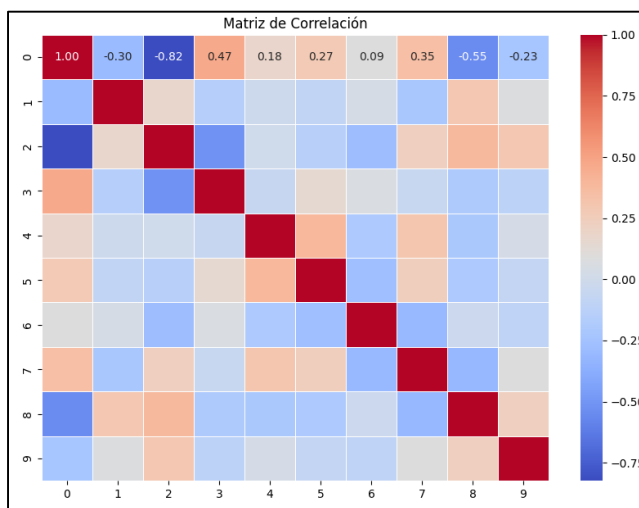


Nota. La imagen representa el apartado del botón para generar un gráfico de matriz de correlación de los resultados.

Y así se pueden visualizar los datos de una manera más intuitiva para los interesados en el tema.

Figura 11

Apartado de grafico de matriz de correlación.



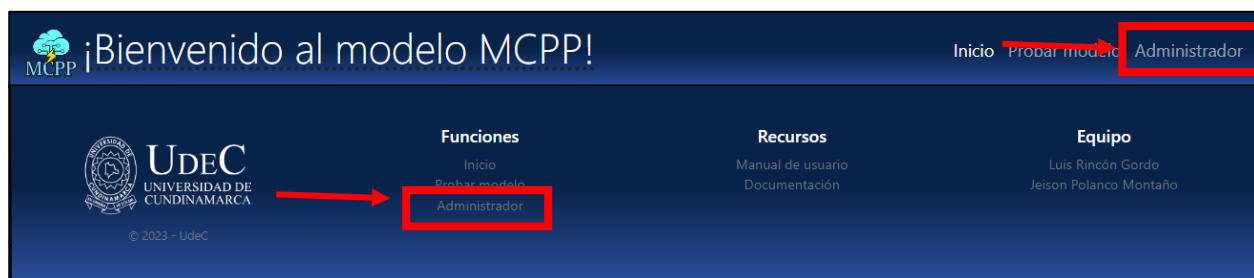
Nota. La imagen representa la matriz de correlación de los datos cargados anteriormente.

Módulo Administrador

Este módulo es exclusivo para los encargados de la base de datos del modelo MCP, existen dos formas para acceder a este módulo, la primera se encuentra en la barra superior de navegación y la segunda se encuentra en el apartado Funciones de la barra inferior, como se puede ver en la Figura 11.

Figura 11

Botones ingreso modulo administrador.



Nota. La imagen representa los botones para el acceso al módulo administrador.

Redirección módulo login administrador

Al presionar cualquiera de los botones mencionados el usuario será dirigido al módulo del login para el administrador, donde solo se podrá acceder mediante un único usuario y clave para la seguridad de la base de datos, de esta manera los administradores podrán gestionar los datos con los que trabaja el modelo de el aplicativo.

Figura 12

Modulo ingreso administrador



The screenshot shows a web application interface for 'Gestión modelo MCPP!'. The header includes the MCP logo and navigation links: 'Inicio', 'Probar modelo', and 'Administrador'. The main content area has a dark blue background with the text 'MCP-UEC CRUD de la estación UDEC'. Below this, a disclaimer states: 'Esta sección está reservada exclusivamente para el personal a cargo de la base de datos de la estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca. No es posible crear una cuenta, ya que solo los usuarios autorizados tienen acceso permitido.' On the right, there is a light blue login box titled 'Ingreso MCPP' containing two input fields labeled 'Usuario' and 'Contraseña', and a blue 'Ingresar' button.

Nota. La imagen representa el apartado de ingreso al módulo administrador.

Preguntas Frecuentes(FAQ)

1) ¿Qué hace MCP?

Respuesta: El aplicativo MCP o Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones tiene como objetivo mostrar al usuario información sobre predicciones de precipitaciones con base en datos tomados de la estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca Seccional Ubaté, además tiene a disposición de los usuarios la prueba del modelo con datos que se le proporcionen.

2) ¿Cómo interpreto los resultados de predicción dados por los modelos?

Respuesta: Los resultados mostrados por el modelo representan la información sobre sus predicciones; donde los unos (1) representan que lloverá y los ceros (0) que no lloverá.

3) ¿Cómo puedo obtener los datos históricos alojados en la página?

Respuesta: Los datos históricos recolectados para las predicciones pueden ser encontrados en el módulo principal de la página, donde se pueden evidenciar los datos además de poder ser filtrados por fecha para mayor comodidad en la búsqueda.

4) ¿Cómo puedo solicitar soporte técnico?

Respuesta: En el apartado inferior de la página podrán ser encontrados los autores del proyecto en la sección equipo, el usuario podrá ponerse en contacto con cualquiera de ellos para poder atender este tipo de solicitudes.

5) ¿Cómo interpreto una matriz de correlación?

Respuesta: Esta matriz muestra la cantidad de afectación que tienen las variables entre sí, mientras el color del recuadro sea más oscuro e intenso mayor será la correlación entre las variables.



Glosario

MCP: Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones.

Porcentaje de prueba: Cantidad de datos que se desea dar a los modelos para el entrenamiento de los datos.

Cadena de datos: Lista de elementos dados a el aplicativo para la constante actualización de las predicciones.

RF: Random Forest.

SVM: Support Vector Machine.

NB: Naive Bayes.

Po: Presión Atmosférica.

T: Temperatura.

U: Humedad Relativa.

Ff: Velocidad del viento.

RRR: Precipitación.



Acerca de la aplicación

El aplicativo del modelo MCPP nace de la necesidad de contar con un sistema de predicción de precipitaciones en la Villa de San Diego de Ubaté de Ubaté, para poder mitigar los daños ocasionados por este fenómeno climático brindando a los usuarios información con base en los modelos Random Forest, Naive Bayes, Support Vector Machine y el modelo propio denominado MCPP (Modelo Comparativo Predictivo de Precipitaciones).

Este aplicativo fue creado en 2023 por Luis Carlos Rincón Gordo y Jeison Stiven Polanco Montaña, con la guía y dirección de los ingenieros Rafael Ortega Ortega y Oscar Javier Morera Zarate.

Para el desarrollo del aplicativo se utilizó el lenguaje de programación Python con el framework Flask, con diseño en HTML y CSS.

El aplicativo será actualizado constantemente con datos nuevos para que las nuevas predicciones sean fiables y evitar fallos de predicción.



Referencias

Estación meteorológica de la Universidad de Cundinamarca Seccional Ubaté. (s. f.).

[Conjunto de datos].

Weather for 241 countries of the world. <https://rp5.ru/>

Polanco Montaña, J. S., & Rincón Gordo, L. C. (2023). *Desarrollo de un prototipo de algoritmo para la predicción de precipitaciones a partir de datos estadísticos recolectados de la estación meteorológica de la Universidad De Cundinamarca Seccional Ubaté* [Tesis de grado]. Universidad de Cundinamarca.