

DESPLIEGUE MODELOS MACHINE LEARNING EN AZURE

Especialización Analítica y Ciencia de Datos -UDEA-

Por:
Marcos Manuel Bru Diaz

Modelo

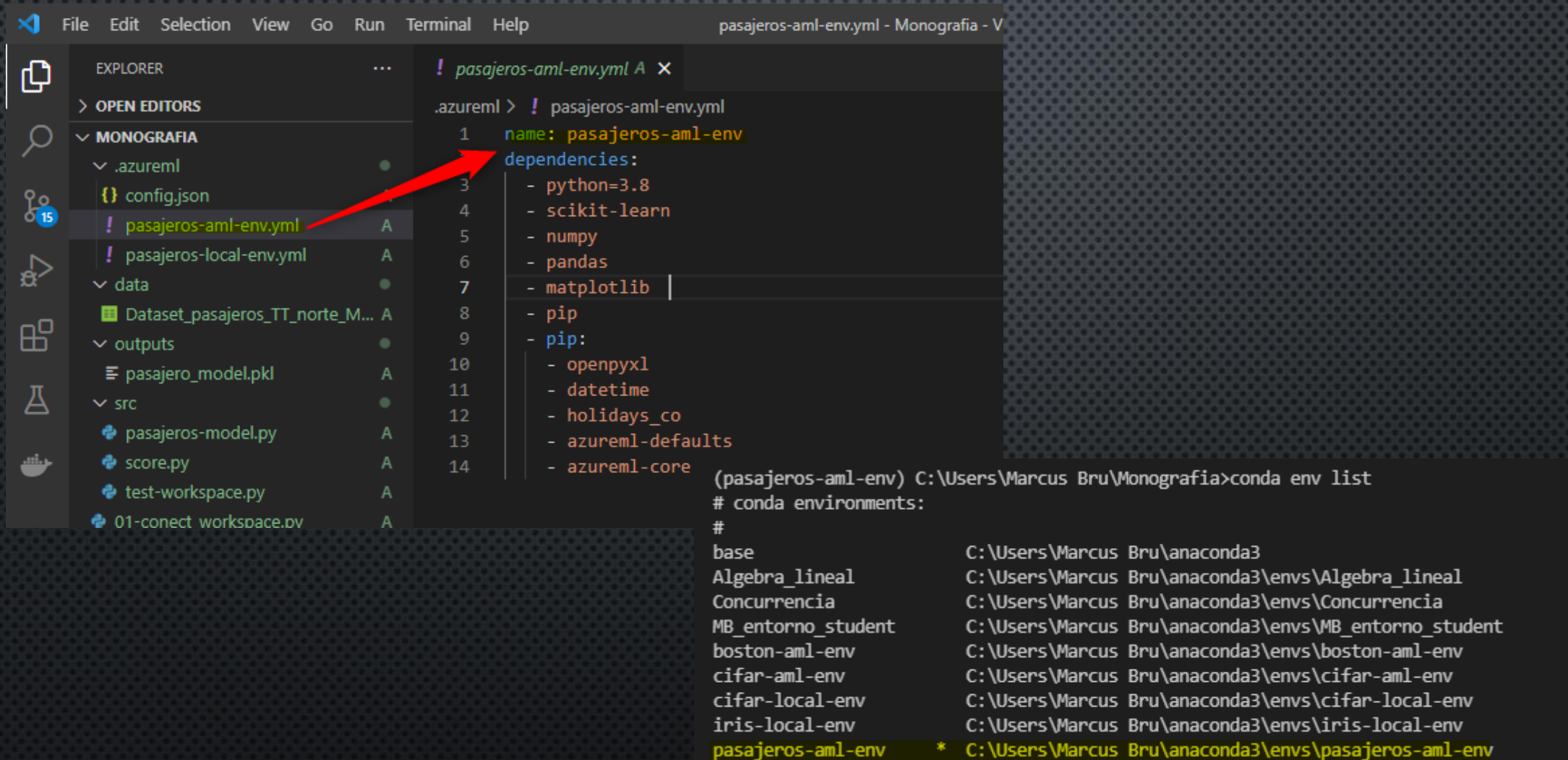
Se hace el despliegue del modelo con mejores métricas en desarrollado en el marco del Proyecto de grado de la Especialización en Analítica y Ciencia de Datos de la Universidad de Antioquia . EL modelo consiste en predecir la cantidad de pasajeros que saldrán de la terminal del Norte de Medellin en determinada fecha.

El repositorio del código se encuentra en:
https://github.com/MarcusBruDiaz/Despliegue_modedo_pasajeros.git

The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'Despliegue_modedo_pasajeros' by user 'MarcusBruDiaz'. The repository is public. The navigation bar includes links for Code, Issues, Pull requests, Actions, Projects, Wiki, Security, Insights, and Settings. Below the navigation bar, there are buttons for 'main' (selected), '1 branch', and '0 tags'. To the right are buttons for 'Go to file', 'Add file', and 'Code'. The main content area displays a list of files and folders, all committed 9 minutes ago. The files include a directory structure (.azureml, data, outputs, src) and a series of Python scripts (01-conect_workspace.py to 06-despliegue-automa-azure.py) and a dataset file (Dataset_pasajeros_TT_norte_Medellin...).

File/Folder	Commit Message	Commit Time
main	1 branch	0 tags
Go to file	Add file	Code
MarcusBruDiaz Despliegue a9d056b 9 minutes ago 1 commit		
.azureml	Despliegue	9 minutes ago
data	Despliegue	9 minutes ago
outputs	Despliegue	9 minutes ago
src	Despliegue	9 minutes ago
01-conect_workspace.py	Despliegue	9 minutes ago
02-test-workspace.py	Despliegue	9 minutes ago
03-train-pasajeros-aml.py	Despliegue	9 minutes ago
04-model-registration-azure.py	Despliegue	9 minutes ago
05-upload-data.py	Despliegue	9 minutes ago
06-despliegue-automa-azure.py	Despliegue	9 minutes ago
Dataset_pasajeros_TT_norte_Medellin...	Despliegue	9 minutes ago

Se crea un entorno de trabajo en anaconda con las librerías que se utilizarían en el proyecto



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help pasajeros-aml-env.yml - Monografia - V
```

EXPLORER

OPEN EDITORS

MONOGRAFIA

- .azureml
 - config.json
 - pasajeros-aml-env.yml**
 - pasajeros-local-env.yml
- data
 - Dataset_pasajeros_TT_norte_M...
- outputs
 - pasajero_model.pkl
- src
 - pasajeros-model.py
 - score.py
 - test-workspace.py
 - 01-conect workspace.py

```
! pasajeros-aml-env.yml
1 name: pasajeros-aml-env
2 dependencies:
3   - python=3.8
4   - scikit-learn
5   - numpy
6   - pandas
7   - matplotlib
8   - pip
9   - pip:
10     - openpyxl
11     - datetime
12     - holidays_co
13     - azureml-defaults
14     - azureml-core
```

```
(pasajeros-aml-env) C:\Users\Marcus Bru\Monografia>conda env list
# conda environments:
#
base                                C:\Users\Marcus Bru\anaconda3
Algebra_lineal                      C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\Algebra_lineal
Concurrencia                        C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\Concurrencia
MB_entorno_student                  C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\MB_entorno_student
boston-aml-env                      C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\boston-aml-env
cifar-aml-env                       C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\cifar-aml-env
cifar-local-env                     C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\cifar-local-env
iris-local-env                      C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\iris-local-env
pasajeros-aml-env * C:\Users\Marcus Bru\anaconda3\envs\pasajeros-aml-env
```


Creamos el espacio de trabajo en Azure y posteriormente desde Visual nos conectamos al espacio creado

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The top navigation bar includes the 'Microsoft Azure' logo and a search bar. The left sidebar contains a navigation menu with options like 'Inicio', 'Grupos de recursos', 'mlw-esp-udeamb', 'Información general', 'Registro de actividad', 'Control de acceso (IAM)', 'Etiquetas', 'Diagnosticar y solucionar problemas', 'Eventos', 'Configuración', 'Redes', 'Identidad', 'Propiedades', and 'Bloqueos'. The main content area displays the 'mlw-esp-udeamb' workspace details, including its location, subscription, and various service links. A red arrow points from the workspace name to the text 'Espacio de trabajo'.

Microsoft Azure

Inicio > Grupos de recursos > rg-ml-udea > mlw-esp-udeamb

mlw-esp-udeamb

Aprendizaje automático

Buscar (Ctrl+/)

Descargar config.json Eliminar

Información esencial

Grupo de recursos : rg-ml-udea

Ubicación : Este de EE. UU.

Suscripción : Azure for Students

Id. de suscripción : d30f798a-582c-467d-a521-8768c9fd7ef4

Almacenamiento : stmlwespudeamb

URL web de Studio : <https://ml.azure.com/?tid=99e1e721-7184-498e-8af...>

Registro : crmlwespudeamb

Key Vault : kv-mlw-esp-udeamb

Application Insights : appi-mlw-esp-udeamb

Vista JSON

Administración

```
01-connect_workspace.py 2, A x
01-connect_workspace.py > ...
1 from azureml.core.authentication import InteractiveLogin
2 from azureml.core import Workspace
3
4 interactive_auth = InteractiveLoginAuthentication(tenant_id="99e1e721-7184-498e-8aff-b2ad4e53c1c2")
5 ws = Workspace.get(name='mlw-esp-udeamb',
6 subscription_id='d30f798a-582c-467d-a521-8768c9fd7ef4',
7 resource_group='rg-ml-udea',
8 location='eastus',
9 auth=interactive_auth
10 )
11
12 ws.write_config(path='.azureml')
```

Grupo de recursos creados en la cuenta de Azure

Inicio >

rg-ml-udea Grupo de recursos

Buscar (Ctrl+/)

Crear Editar columnas Eliminar grupo de recursos Actualizar Exportar a CSV Abrir consulta Asignar etiquetas Mover

Id. de suscripción : d30f798a-582c-467d-a521-8768c9fd7ef4 Ubicación : Este de EE. UU.

Etiquetas (Editar) : Haga clic aquí para agregar etiquetas.

Recursos Recomendaciones

Filtrar por cualquier ca... Tipo == todo Ubicación == todo Agregar filtro

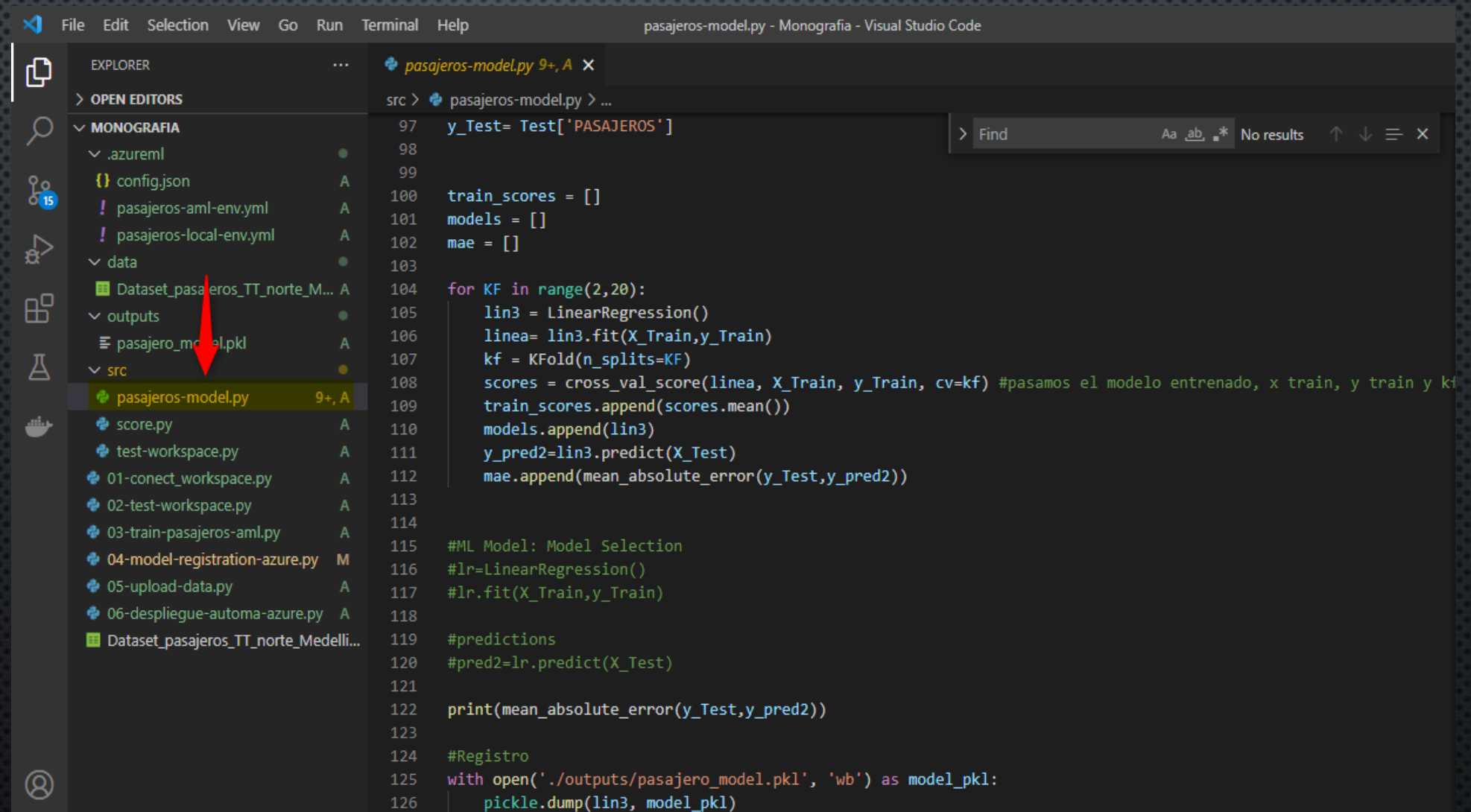
Mostrando de 1 a 7 de 7 registros. ☐ Mostrar tipos ocultos Sin agrupar Vista de lista

<input type="checkbox"/> Nombre ↑↓	Tipo ↑↓	Ubicación ↑↓
<input type="checkbox"/> kv-mlw-esp-udeamb	Almacén de claves	Este de EE. UU.
<input type="checkbox"/> mlw-esp-udeamb	Aprendizaje automático	Este de EE. UU.
<input type="checkbox"/> pasajeros-model-LpFHVX8Bf0ybSJH6WzIN4Q	Instancias de contenedor	Este de EE. UU.
<input type="checkbox"/> stmlwespudeamb	Cuenta de almacenamiento	Este de EE. UU.

< Anterior Página 1 de 1 Siguiente >

Grupo de recursos creados

Entrenamiento del modelo y generación de archivo.pkl que contiene el modelo



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the file explorer on the left and the code editor on the right. A red arrow points to the file `pasajero_model.pkl` in the `outputs` directory. The code editor displays the `pasajeros-model.py` file, which contains the following Python code:

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help pasajeros-model.py - Monografia - Visual Studio Code

EXPLORER
> OPEN EDITORS
MONOGRAFIA
  .azureml
    {} config.json A
    ! pasajeros-aml-env.yml A
    ! pasajeros-local-env.yml A
  data
    Dataset_pasajeros_TT_norte_M... A
  outputs
    pasajero_model.pkl A
  src
    pasajeros-model.py 9+, A
    score.py A
    test-workspace.py A
    01-conect_workspace.py A
    02-test-workspace.py A
    03-train-pasajeros-aml.py A
    04-model-registration-azure.py M
    05-upload-data.py A
    06-despliegue-automa-azure.py A
    Dataset_pasajeros_TT_norte_Medelli...

src > pasajeros-model.py > ...
97 y_Test= Test['PASAJEROS']
98
99
100 train_scores = []
101 models = []
102 mae = []
103
104 for KF in range(2,20):
105     lin3 = LinearRegression()
106     linea= lin3.fit(X_Train,y_Train)
107     kf = KFold(n_splits=KF)
108     scores = cross_val_score(linea, X_Train, y_Train, cv=kf) #pasamos el modelo entrenado, x train, y train y kf
109     train_scores.append(scores.mean())
110     models.append(lin3)
111     y_pred2=lin3.predict(X_Test)
112     mae.append(mean_absolute_error(y_Test,y_pred2))
113
114
115 #ML Model: Model Selection
116 #lr=LinearRegression()
117 #lr.fit(X_Train,y_Train)
118
119 #predictions
120 #pred2=lr.predict(X_Test)
121
122 print(mean_absolute_error(y_Test,y_pred2))
123
124 #Registro
125 with open('./outputs/pasajero_model.pkl', 'wb') as model_pk1:
126     pickle.dump(lin3, model_pk1)
```


Se las maquinas o clúster donde se desplegara el modelo

cpu-cluster

Detalles

Nodos

Ejecuciones

Supervisión (versión preliminar)

Actualizar

Eliminar

Estado del nodo de clúster

0

Inactivo

Saliendo

Preparando

En ejecución

Atributos

Nombre del proceso

cpu-cluster

Id. de recurso

--

Tipo de proceso

Proceso de Machine Learning

Id. de suscripción

d30f798a-582c-467d-a521-8768c9fd7ef4

Grupo de recursos

rg-ml-udea

Área de trabajo

mlw-esp-udeamb

Región

eastus

Estado del clúster

Estado de asignación

✓ Correcto (0 nodos)

Tiempo de transición del estado de asignación

27/11/2021 8:41:58

Fecha de creación

6/11/2021 16:19:57

Número actual de nodos

0

cpu-cluster

Tamaño de la máquina virtual

Standard_D2_v3 (2 núcleos, 8 GB de RAM y disco de 50 GB)

Unidad de procesamiento

CPU: [De uso general](#)

Tipo de SO

Linux

Prioridad de la máquina virtual

Dedicated

Número mínimo de nodos

0

Número máximo de nodos

3

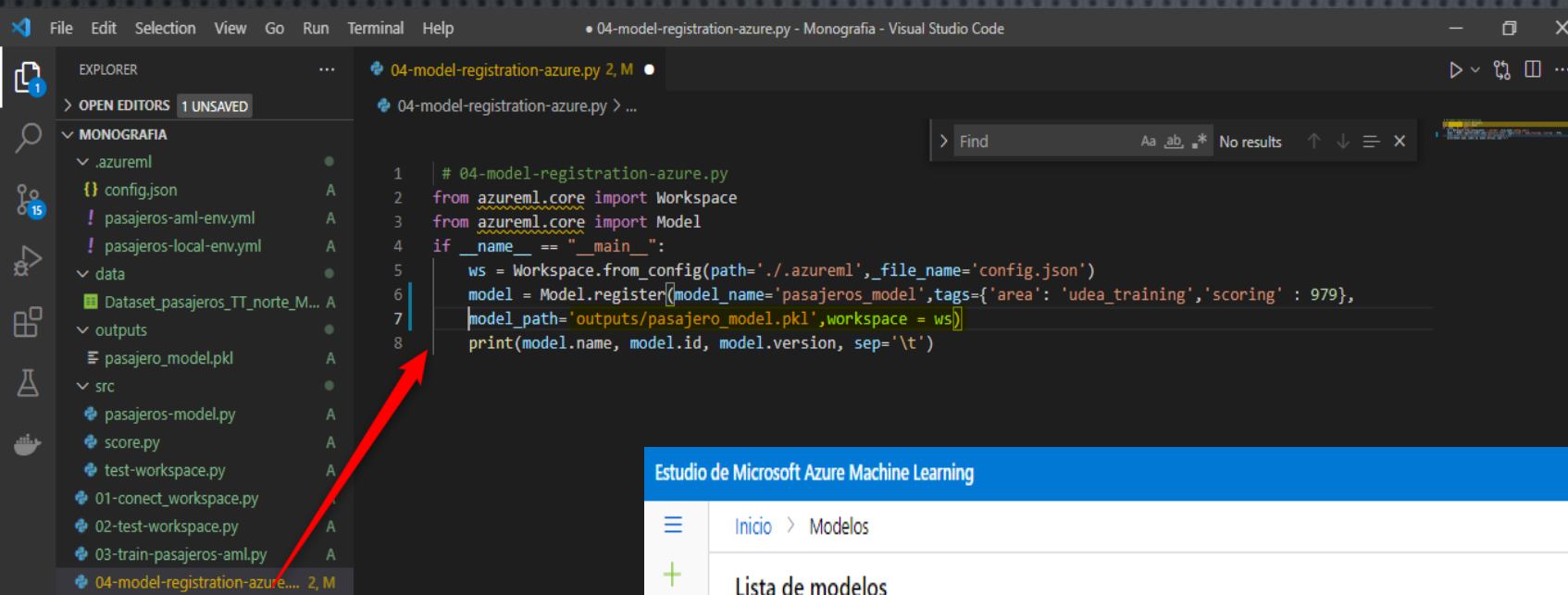
Segundos de inactividad antes de la reducción vertical

300

Red virtual o subred

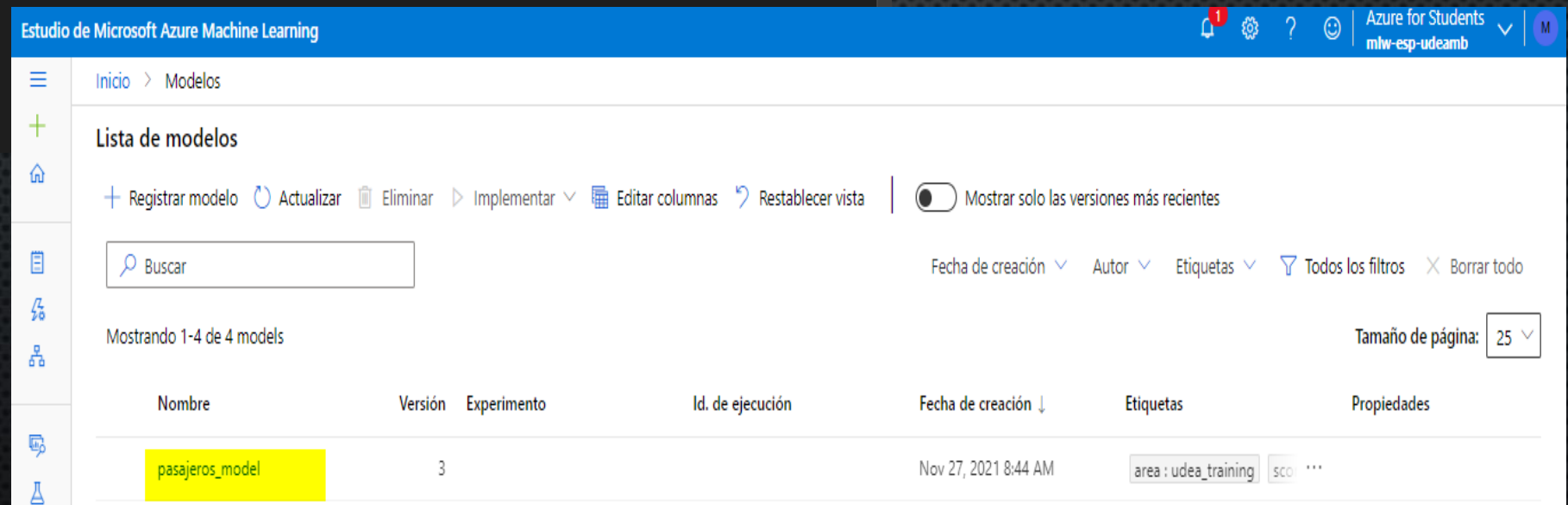
--

Registro del modelo en Azure



The screenshot shows the Visual Studio Code interface. On the left, the Explorer pane displays a project structure for 'MONOGRAFIA' with files like 'config.json', 'pasajeros-aml-env.yml', 'data', 'Dataset_pasajeros_TT_norte_M...', 'outputs', 'pasajero_model.pkl', 'src', 'pasajeros-model.py', 'score.py', 'test-workspace.py', '01-conect_workspace.py', '02-test-workspace.py', '03-train-pasajeros-aml.py', and '04-model-registration-azure.py'. A red arrow points from the file '04-model-registration-azure.py' in the Explorer to the same file in the main editor. The editor shows the following Python code:

```
1 # 04-model-registration-azure.py
2 from azureml.core import Workspace
3 from azureml.core import Model
4 if __name__ == "__main__":
5     ws = Workspace.from_config(path='./.azureml',_file_name='config.json')
6     model = Model.register(model_name='pasajeros_model',tags={'area': 'udea_training','scoring' : 979},
7                           model_path='outputs/pasajero_model.pkl',workspace = ws)
8     print(model.name, model.id, model.version, sep='\t')
```



The screenshot shows the 'Estudio de Microsoft Azure Machine Learning' interface. The top navigation bar includes 'Inicio > Modelos'. The main section is titled 'Lista de modelos' and contains a toolbar with buttons: '+ Registrar modelo', 'Actualizar', 'Eliminar', 'Implementar', 'Editar columnas', and 'Restablecer vista'. There is also a toggle switch for 'Mostrar solo las versiones más recientes'. Below the toolbar is a search bar labeled 'Buscar'. The page indicates 'Mostrando 1-4 de 4 models'. On the right, there are filters for 'Fecha de creación', 'Autor', 'Etiquetas', and 'Todos los filtros', along with a 'Borrar todo' button. A 'Tamaño de página' dropdown is set to '25'. The main table displays the following data:

Nombre	Versión	Experimento	Id. de ejecución	Fecha de creación ↓	Etiquetas	Propiedades
pasajeros_model	3			Nov 27, 2021 8:44 AM	area : udea_training	sco ...

Despliegue del modelo en Azure

Puntos de conexión

Puntos de conexión en tiempo real

Puntos de conexión de Batch

+ Crear (vista previa) Actualizar Eliminar Editar columnas Restablecer vista

Mostrando 1-2 puntos de conexión

Nombre	Descripción	Fecha de creación	Autor	Fecha de actualizaci...
pasajeros-model				
POST	http://d6e12858-e7b1-42d5-8a4e-b85ab0a6dfc0.eastus.azurecontainer.io/score	Nov 27, 2021 8:44 AM	Marcos Manuel Bru Diaz	Nov 27, 2021 8:44 AM
<div>Params Authorization Headers (8) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies Beautify</div> <div>none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL JSON</div> <pre>1 { 2 "data": 3 [4 [1986.0,24116.0,2133.0,-28542.0,2218.0,-32093.0,1900.0,-28381.0,2084.0,-28555.0,2084.0,-27077.0,- 5 1720.0,-19443.0,2033.0,-25252.0,2135.0,-27944.0,2140.0,-28779.0,1839.0] 6] 7 }</pre> <div>Body Cookies Headers (8) Test Results Status: 200 OK Time: 436 ms Size: 314 B Save Response</div> <div>Pretty Raw Preview Visualize JSON</div> <pre>1 {"Prediccion_pasajeros": 25584}</pre>				

Atributos

Identificador del servicio

pasajeros-model

Descripción

--

Estado de la implementación

Healthy

Tipo de proceso

Instancia de contenedor

Creado por

Marcos Manuel Bru Diaz

Id. de modelo

pasajeros_model_ls:1

Fecha de creación

11/27/2021 8:44:32 AM

Última actualización el

11/27/2021 8:44:32 AM

Id. de imagen

--

Punto de conexión REST

http://d6e12858-e7b1-42d5-8a4e-b85ab0a6dfc0.eastus.azurecontainer.io/score