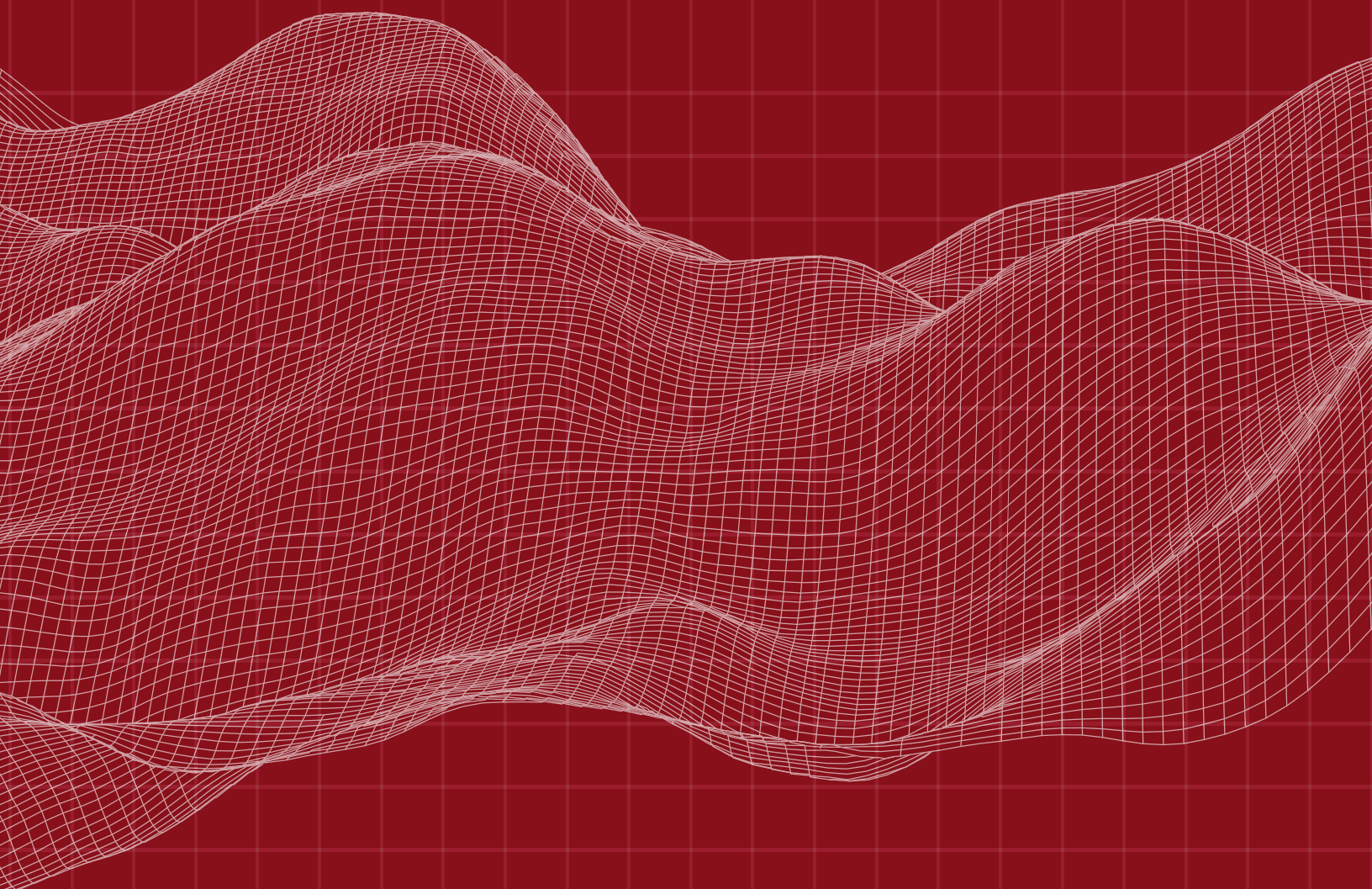


Boletín de ***Analítica*** N°2



Construcción de tableros de control a partir de la información de transacciones de la superintendencia de notariado y registro.

Resumen

Este boletín describe el proceso realizado para la generación de tableros de control o dashboards tomando como base la información de transacciones de la Superintendencia de Notariado y Registro «SNR», procesada previamente por el equipo de estadística del observatorio inmobiliario catastral «OIC». En el documento se describen los pasos realizados que van desde la lectura y transformación de la información hasta la disposición para la visualización y consulta mediante ArcGIS Online.

Introducción

En el año 2023 el OIC recibió la información de transacciones de la SNR, entidad que se encarga de la información jurídica de los inmuebles a través del registro inmobiliario. Esta información es fundamental para el observatorio puesto que a partir de ella se puede evidenciar el comportamiento de la dinámica del mercado inmobiliario con base en las transacciones realizadas por los intervinientes. No todas las transacciones realizadas son sinónimo de dinámica, es por ello que el OIC definió y caracterizó algunos de los códigos de naturaleza jurídica para presentar solo las transacciones que reflejan la dinámica del mercado inmobiliario y las transacciones de compraventa.

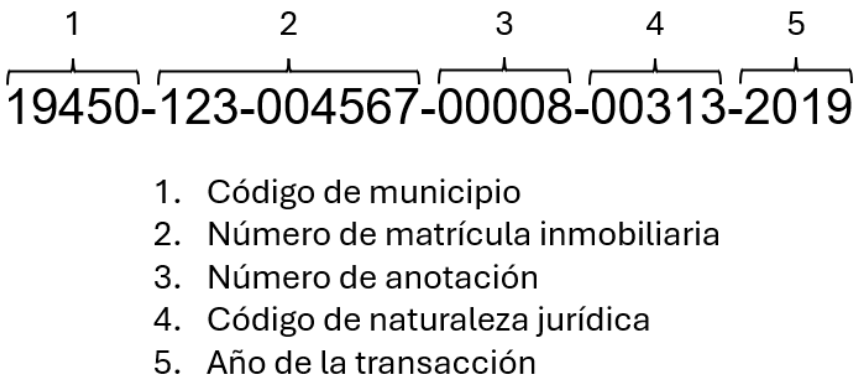
Materiales y métodos

- **Materiales**

La información utilizada para construir los tableros de control obedece a las transacciones de la SNR en el periodo 2015 – 2022. Los datos recibidos corresponden a archivos formato Excel con diferentes estructuras y campos, por lo que fue necesario

realizar un preprocesamiento de estos con el fin de estandarizar la información y garantizar un único registro por transacción, teniendo en cuenta que pueden existir varios registros según el número de intervinientes. Para lograrlo, se definió un identificador único por transacción que está compuesto por el código del municipio, el número de matrícula inmobiliaria, número de la anotación, el código de naturaleza jurídica de la transacción o acto registral y el año. La Figura 1 muestra la composición del identificador único.

Figura 1. Composición del identificador único por transacción



Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

Adicionalmente, se usó la tabla con la información de gestores catastrales, con corte a noviembre de 2023, para identificar a cuál gestor pertenece cada uno de los municipios.

- **Método**

El uso y la transformación de los datos se hizo a través de jupyter notebook, Python y arcpy, se importaron las librerías necesarias para manipular datos, incluyendo pandas, numpy y arcpy, luego se leyeron los archivos que contenían la información de transacciones de SNR para los años 2015-2022 y se cargaron en dataframes de pandas para manipularlos.

Para el periodo 2015 – 2022 se tienen 26.871.374 transacciones a nivel nacional con un promedio de 3.33 millones de transacciones por año, la figura 2 muestra la distribución de las transacciones durante el periodo en mención.

Figura 2. Transacciones por año



Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

A partir de la tabla base se generaron tablas consolidadas por municipio con el número de transacciones totales, el número de transacciones que reflejan la dinámica inmobiliaria y las transacciones de compraventa, la Figura 3 muestra uno de los códigos usados para la generación de la tabla consolidada.

Figura 3. Código para generar una de las tablas consolidadas

```
1 #Generar la tabla dinámica con las transacciones por municipio
2 transacciones = pd.pivot_table(SNR, #dataframe de origen
3                               index=['DIVIPOLA', 'COD_NATUJURIS', 'YEAR_RADICA', 'TIPO_PREDIO_INFERIDO'], #Campos a utilizar
4                               values='Cuenta_PK', #campo a consolidar
5                               aggfunc='sum')
6 dfTransacciones = transacciones.reset_index()
7 dfTransacciones.rename(columns={'Cuenta_PK': 'qTransacciones'}, inplace=True) #Renombrar el campo consolidado
```

Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

El observatorio inmobiliario catastral con su equipo de estadística seleccionó algunos de los códigos de naturaleza jurídica que reflejaban la dinámica del mercado inmobiliario, la Tabla 1 muestra los códigos identificados por el OIC a la fecha de elaboración de este documento, así como la cantidad de transacciones por cada uno de ellos.

En total se identificaron 6.3 millones de transacciones asociadas a la dinámica inmobiliaria, entre ellas se encuentran las transacciones de compraventa (125), al ser uno de los tipos de transacciones clave para el observatorio, a las que también se les genero una tabla identificando la cantidad de registros por municipio.

Tabla 1. Transacciones de dinámica por código de naturaleza jurídica

Código	Cantidad	Código	Cantidad
100	7.540	454	18.721
101	1.384	466	3.485
102	5.140	481	417
121	226.375	913	78.177
125	4.745.733	914	322
126	98.993	915	75.584
144	21.348	919	120.879
164	214.198	936	6.047
168	58.012	944	3.821
169	3.481	962	6.940
194	11.647	964	7.884
307	577.293		

Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

Como resultado se obtuvo una tabla con los códigos municipales y el número de transacciones realizadas para cada uno de los tres grupos: Transacciones totales, transacciones de dinámica inmobiliaria y transacciones de compraventa discriminadas por años desde 2015 hasta 2022, en la Tabla 2 se muestra a modo de ejemplo unos registros con la estructura de la tabla resultante.

Tabla 2. Resultado con transacciones por municipio y por año

DIVIPOLA	COD NATUJURIS	Año	TIPO_PREDIO	Cantidad Total Transacciones	Cantidad Transacciones Dinámica	Cantidad Transacciones Compraventa
05001	102	2015	Urbano	7	7	0
05001	102	2017	Urbano	6	6	0
05001	102	2022	Urbano	1	1	0
05001	103	2015	Rural	1	0	0
05001	103	2019	Urbano	1	0	0

Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

Posteriormente, se generó una tabla totalizando los valores (sin discriminar el año) con el fin de agregar esta información a la capa de municipios y presentarlo en un mapa.

Para complementar la capa de municipios, se transformó la tabla creada en un diccionario lo que facilita y permite diligenciar los campos de una capa con los datos contenidos en este, la Figura 4 muestra el código para transformar el dataframe de pandas en un diccionario.

Después de tener el diccionario creado, se diligencian los campos de transacciones en la capa de predios, para hacerlo se utilizó el método UpdateCursor de arcpy que recorre cada uno de los objetos en la capa de municipios y actualiza los campos con los valores almacenados en el diccionario. La Figura 5 muestra el proceso de diligenciamiento de los campos de una capa.

Figura 4. Convertir un dataframe en un diccionario

```
1 def dictFromDf(dataframe):
2     """_summary_
3     Función para convertir un dataframe en un diccionario tomando como llave uno de los campos
4
5     Args:
6         dataframe (df): ingrese el dataframe a ser transformado
7
8     Returns:
9         dict: Diccionario resultante
10    """
11    # Display column names for user to choose from
12    print("Columnas disponibles en el DataFrame:")
13    for idx, col in enumerate(dataframe.columns):
14        print(f"{idx + 1}. {col}")
15
16    # Ask user to select the key field
17    key_field_index = int(input("Seleccione el índice del campo que desea usar como clave: ")) - 1
18    key_field = dataframe.columns[key_field_index]
19
20    # Define a function to create the dictionary for each row
21    def createDict(row):
22        key = row[key_field]
23        values = {col: row[col] for col in dataframe.columns if col != key_field}
24        return key, values
25
26    # Apply the function to each row of the DataFrame
27    result = dataframe.apply(createDict, axis=1)
28
29    # Construct the final dictionary from the result
30    dictionary = {key: values for key, values in result}
31
32    return dictionary
33
34 dicTransaccionesIGAC = dictFromDf(TrIGAC)
```

Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

Figura 5. Diligenciar los campos de la capa con base en un diccionario

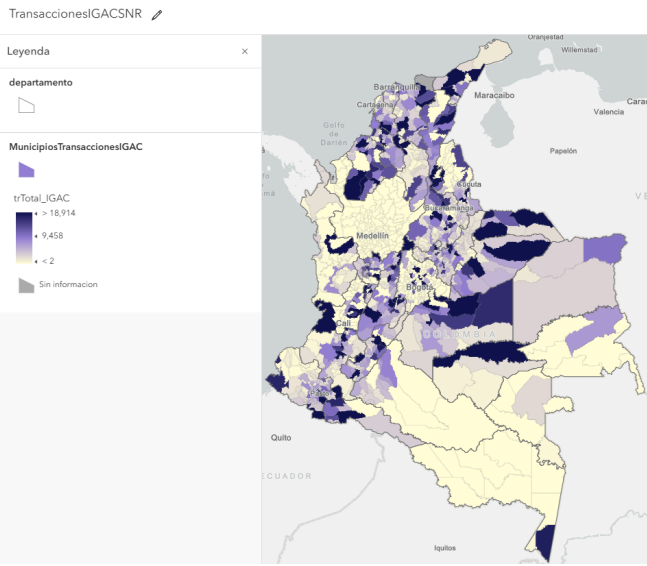
```
1 campos=['MpCodigo', 'Departamento', 'Municipio', 'CV_RURAL_IGAC', 'CV_SIN_INFORMACION_IGAC',
2         'CV_URBANO_IGAC', 'trCompraventa_IGAC', 'DIN_RURAL_IGAC', 'DIN_SIN_INFORMACION_IGAC',
3         'DIN_URBANO_IGAC', 'trDinamica_IGAC', 'TOTAL_RURAL_IGAC', 'TOTAL_SIN_INFORMACION_IGAC',
4         'TOTAL_URBANO_IGAC', 'trTotal_IGAC']
5
6 with arcpy.da.UpdateCursor(pMunicipiosTransaccionesIGAC, campos) as cursor:
7     for row in cursor:
8         cod = row[0] # Valor del campo codigo
9         if row[0] in dicTransaccionesIGAC:
10            # Asigna los valores correspondientes de gestor segun el codigo
11            row[3] = dicTransaccionesIGAC[cod]['CV_RURAL_IGAC']
12            row[4] = dicTransaccionesIGAC[cod]['CV_SIN_INFORMACION_IGAC']
13            row[5] = dicTransaccionesIGAC[cod]['CV_URBANO_IGAC']
14            row[6] = dicTransaccionesIGAC[cod]['trCompraventa_IGAC']
15            row[7] = dicTransaccionesIGAC[cod]['DIN_RURAL_IGAC']
16            row[8] = dicTransaccionesIGAC[cod]['DIN_SIN_INFORMACION_IGAC']
17            row[9] = dicTransaccionesIGAC[cod]['DIN_URBANO_IGAC']
18            row[10] = dicTransaccionesIGAC[cod]['trDinamica_IGAC']
19            row[11] = dicTransaccionesIGAC[cod]['TOTAL_RURAL_IGAC']
20            row[12] = dicTransaccionesIGAC[cod]['TOTAL_SIN_INFORMACION_IGAC']
21            row[13] = dicTransaccionesIGAC[cod]['TOTAL_URBANO_IGAC']
22            row[14] = dicTransaccionesIGAC[cod]['trTotal_IGAC']
23            cursor.updateRow(row)
```

Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

Teniendo la capa de predios completa, se dispuso de esta en Arcgis online y allí se creó un mapa web clasificando cada uno de los municipios de acuerdo con la cantidad de transacciones totales en el periodo 2015 – 2022.

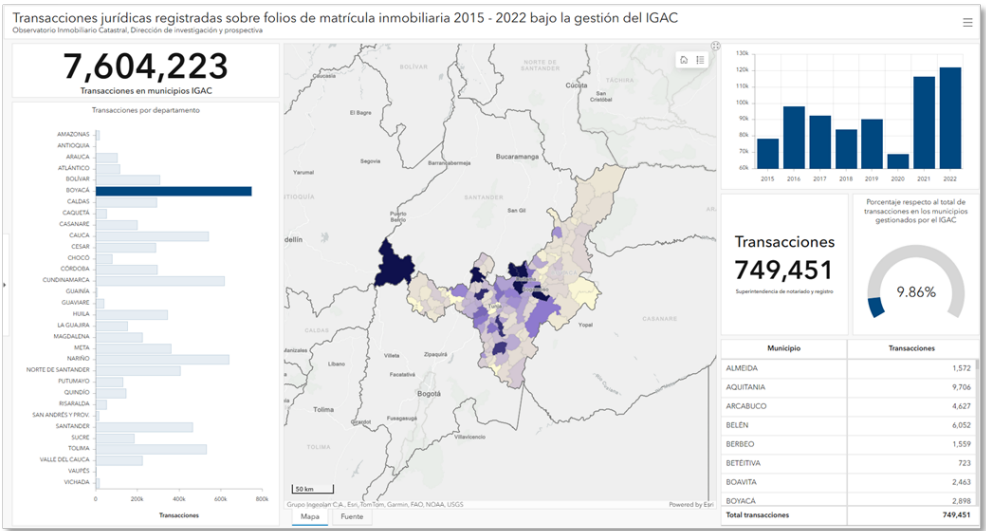
La figura 6 muestra el mapa web y su respectiva leyenda clasificando por municipio la cantidad de transacciones totales.

Figura 6. Mapa web con la información de transacciones



Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

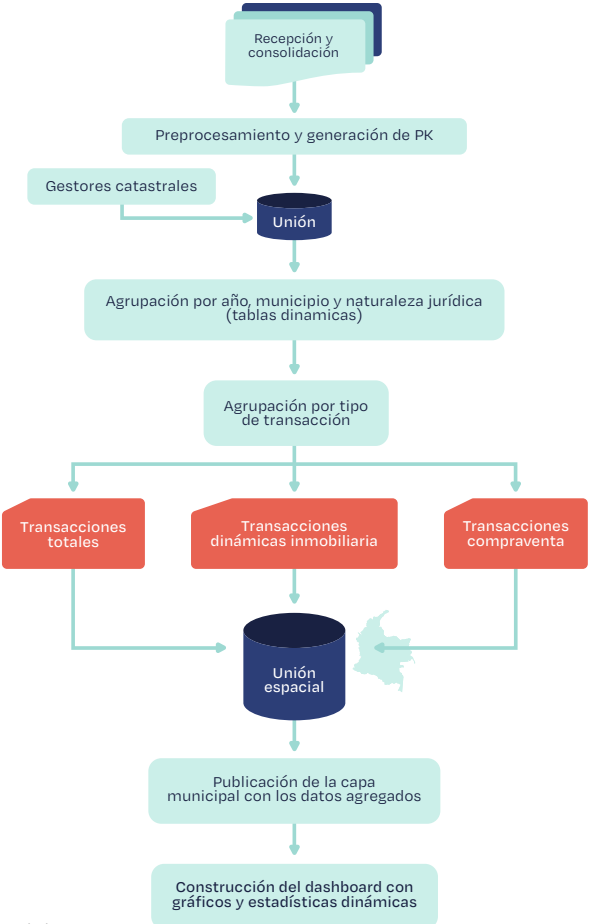
Figura 7. Dashboard con información a nivel departamental y municipal



Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

De la misma manera se elaboraron los tableros de control para transacciones que reflejan la dinámica inmobiliaria y solo las transacciones de compraventa, adicionalmente, se realizó un filtro y se presentó la información de municipios bajo la gestión del IGAC con el fin de tener un panorama de la representatividad de los datos sobre estos municipios respecto al total nacional. El siguiente diagrama de flujo muestra el paso a paso seguido para la construcción de los dashboard.

Figura 8. Diagrama de Flujo para la generación de los dashboards



Fuente: Observatorio Inmobiliario Catastral.

Si se desea consultar los tableros de control elaborados por el OIC se puede hacer a través del siguiente enlace:

<https://igac-oit.maps.arcgis.com/apps/dashboards/83adf542513a4cd88d31a0f7231f60fb>

Conclusiones

Teniendo en cuenta que las herramientas empleadas para el procesamiento de la información se desarrollaron en el entorno de Python, este trabajo se puede replicar de manera continua bien sea por actualización de los datos o para realizar ejercicios similares que requieran la actualización y diligenciamiento de información de una capa a partir de datos alfanuméricos. Esta herramienta sirve como insumo para el análisis y la identificación de dinámica del mercado inmobiliario a partir de las transacciones de la SNR.

Requisitos para difundir aportes en el boletín de analítica del IGAC

La DIP del IGAC, a través del OIC invita a los diferentes equipos de trabajo a difundir sus iniciativas en analítica de datos, para lo que se solicita el cumplimiento de los siguientes requisitos:

1. Identificar y describir el problema que se enfrenta y su relación con la analítica, ciencia de datos o inteligencia artificial.
2. Definir y presentar claramente la necesidad de tratamiento de datos en ese contexto.
3. La solución al problema se atiende usando: Inteligencia Artificial – IA, Modelos de Lenguaje – LLM, Analítica de datos mediante lenguaje Python, y visualización de datos.
4. Compartir el código empleado.
5. Describir de manera clara y concisa el proceso.



Si tienes dudas o quieres ampliar sobre el contenido presentado en esta entrega del Boletín de analítica escríbenos

obs_inmobiliario@igac.gov.co

visita nuestro sitio web

<https://www.igac.gov.co/index.php/el-igac/areas-estrategicas/direccion-de-investigacion-y-prospectiva/observatorio-inmobiliario-catastral>

Para participar en el Boletín escríbenos al correo

obs_inmobiliario@igac.gov.co

indicando:

Nombre, Área, Tema y entregando la propuesta