Examen_SistemasDistribuidos_Dask

June 26, 2019

EXAMEN SISTEMAS_DISTRIBUIDOS Integrantes: --Luna Morales Cinthia Selene --Zurita Barbosa Fernanda Izamar --Ortíz Peréz Víctor

In [1]:
```
#Como primeros pasos se importaron las librerias indispensables
#para la ejecución de cada uno de los apartados solicitados.
import dask.dataframe as dd
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from pyproj import Proj, transform
from time import time
from bokeh.models import BoxZoomTool
from bokeh.plotting import figure, output_notebook, show
from bokeh.tile_providers import STAMEN_TERRAIN
```

In [2]:
```
#En primer lugar se define un dataframe de resultados que contiene
#cada unos de los meses con los que se trabajarán y las columnas requeridas.
df_resultados = pd.DataFrame(
    index=[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12],
    columns = ['mes','mean_distance','tiempo_mean_distance',
               'mean_time','tiempo_mean_time','viajes_largos',
               'numero_taxis_diferentes','medallion_mas_viajes_largos',
               'numero_viajes_max_medallion'])
```

In [3]:
```
# leer todos los archivos de datos
plantilla="trip_data_{}.csv"

# En segundo lugar se realiza una conversión de datos en columnas
# que se lograron identificar previamente para evitar errores
# posteriores, de igual forma se generan nuevas columnas renombradas
# de forma que no afecten ejecuciones siguientes, también
# se identifican las que son necesarias para la creación del
# dataframe de resultados mencionado con anterioridad y se eliminan
# las no indispensables, además, se identifican si existen renglones
# con errores en los datos, por ejemplo si hay columnas con
# campos vacíos, de manera puntual en la columna identificada
# con el nombre (passenger_count) que contiene el número de pasajeros
# por taxi se realizó una limpieza de los datos tomando en cuenta solo
# aquellos en donde el numero de pasajeros fuera menor a 4
```

```
# de acuerdo a la siguiente referencia https://www.anuevayork.com/los-taxis-en-nueva-y
# igualmente se eliminan datos de las columnas en pickup_longitude,
# pickup_latitude, dropoff_longitude, dropoff_latitude, que contienen
# las coordenandas de llevada y recogida donde solo se conservan las que
# se encuentren dentro del rango siguiente (-74.253842,-73.709271) y (40.495089,40.910

for mes in range (1,2):
    archivo = plantilla.format(mes)
    df = dd.read_csv(archivo, dtype={' store_and_fwd_flag': 'object', 'trip_time_in_se
    #print (archivo)
    new_columns=['medallion', 'hack_license', 'vendor_id', 'rate_code',
       'store_and_fwd_flag', 'pickup_datetime', 'dropoff_datetime',
       'passenger_count', 'trip_time_in_secs', 'trip_distance',
       'pickup_longitude', 'pickup_latitude', 'dropoff_longitude',
       'dropoff_latitude']
    df = df.rename(columns=dict(zip(df.columns, new_columns)))
    del df['store_and_fwd_flag']
    del df['rate_code']
    del df['vendor_id']
    del df['hack_license']
    df=df[(~df["medallion"].isnull()) & (~df["passenger_count"].isnull()) & (df["passe

    #{Propuesta}
    # El flujo de trabajo que se propone en esta solución es el siguiente:
    # Una vez descargados y descomprimidos los 12 archivos, se procede a una
    # lectura de cada uno de ellos, calculando y guardando resultados de cada archivo.
    # Para posteriormente trabajar con los resultados de los 12 archivos y generar la
    # solución solicitada. Para esto se requerieron 3 archivos:
    #
    # 1. Dataframe de resultados
    #        * mean_distance
    #        * tiempo_mean_distance
    #        * mean_time
    #        * tiempo_mean_time
    #        * viajes_largos
    #        * numero_taxis_diferentes
    #        * medallion_mas_viajes_largos
    #        * medallion_mas_viajes
    #        * numero_viajes_max_medallion
    #
    # 2. Dataframe para horas_día (que nos servirá para las gráficas por número de pas
    #        * no_pasajeros
    #        * pickup_datetime
    #
    # 3. Dataframe para medallion_mas_viajes (que nos servirá para las gráficas geográ
    #        * mes
    #        * medallion_mas_viajes
    #        * pickup_longitude,
```

```
#         * pickup_latitude,
#         * dropoff_longitude,
#         * dropoff_latitude,
#         * pickup_datetime
#         * dropoff_datetime

# Cálculo del promedio de distancia y del tiempo que se tardó en hacerlo.
inicio = time()
mean_distance = df['trip_distance'].mean().compute()
fin = time()
tiempo_mean_distance = fin-inicio

# Cálculo del promedio de tiempo y del tiempo que se tardó en hacerlo.
inicio = time()
mean_time = df['trip_time_in_secs'].mean().compute()
fin = time()
tiempo_mean_time = fin-inicio

# Cálculo de la duración de viaje, diferencia con la proporcionada y cuales son vi
df['dropoff_datetime']=dd.to_datetime (df['dropoff_datetime'])
df['pickup_datetime']=dd.to_datetime (df['pickup_datetime'])
df['duracion']=(df['dropoff_datetime']-df['pickup_datetime']).dt.seconds
df['diferencia_tiempo']=df['duracion']-df['trip_time_in_secs']
df['viaje_largo'] = (df['trip_time_in_secs']>(60*20))
df.compute()


# La ejecución de código siguiente cuenta el numero de viajes largos en cada archi
df_vl=df[df.viaje_largo==True]
del df_vl['trip_time_in_secs']
del df_vl['trip_distance']
df_vl.compute()
viajes_largos=len(df_vl)

# De la columna generada identificada con el nombre viajes_largos se identifica
# el número de taxis diferentes (la columna medallion contiene un numero que
# identifica cada uno de los vehiculos). De lo anterior se obtiene £qué vehículos
# que mas viajes realizan en cada mes? y si son el mismo vehículo.
taxis_diferentes = df_vl.medallion.value_counts().compute()
numero_taxis_diferentes=len(taxis_diferentes)
medallion_mas_viajes_largos=taxis_diferentes.index[0]
numero_viajes_max_medallion = taxis_diferentes.max()
df_resultados.loc[mes] = [mes,mean_distance,tiempo_mean_distance,
                          mean_time,tiempo_mean_time,viajes_largos,
                          numero_taxis_diferentes,medallion_mas_viajes_largos,
                          numero_viajes_max_medallion]

# Para el dataframe horas_día y medallion_mas_viajes
```

```
    # Si es el primer mes se crean los dataframes, sino se
    # agregan al creado para Enero.
    if (mes == 1):
        # Creación de df_medallion_mas_viajes
        df_medallion_mas_viajes=df_vl[(df_vl['medallion']==medallion_mas_viajes_largos)
        del df_medallion_mas_viajes['passenger_count']
        del df_medallion_mas_viajes['duracion']
        del df_medallion_mas_viajes['diferencia_tiempo']
        del df_medallion_mas_viajes['viaje_largo']
        df_medallion_mas_viajes=df_medallion_mas_viajes.compute()

        # Creación de df_horas_dia
        df_horas_dia=df_vl
        del df_horas_dia['medallion']
        del df_horas_dia['dropoff_datetime']
        del df_horas_dia['pickup_longitude']
        del df_horas_dia['pickup_latitude']
        del df_horas_dia['dropoff_longitude']
        del df_horas_dia['dropoff_latitude']
        del df_horas_dia['duracion']
        del df_horas_dia['diferencia_tiempo']
        del df_horas_dia['viaje_largo']
        df_horas_dia=df_horas_dia.compute()
    else:
        # Se agregan resultados del mes al df_medallion_mas_viajes
        medallion_mv=df_vl[(df_vl['medallion']==medallion_mas_viajes_largos)]
        del medallion_mv['passenger_count']
        del medallion_mv['duracion']
        del medallion_mv['diferencia_tiempo']
        del medallion_mv['viaje_largo']
        medallion_mv=medallion_mv.compute()
        df_medallion_mas_viajes=pd.concat([df_medallion_mas_viajes,medallion_mv])

        # Se agregan resultados del mes al df_horas_dia
        df_hd=df_vl
        del df_hd['medallion']
        del df_hd['dropoff_datetime']
        del df_hd['pickup_longitude']
        del df_hd['pickup_latitude']
        del df_hd['dropoff_longitude']
        del df_hd['dropoff_latitude']
        del df_hd['duracion']
        del df_hd['diferencia_tiempo']
        del df_hd['viaje_largo']
        df_hd=df_hd.compute()
        df_horas_dia=pd.concat([df_horas_dia,df_hd])
df_resultados
# La respuesta fue obtenida ejecutando el codigo siguiente:
```

Out[3]:

	mes	mean_distance	tiempo_mean_distance	mean_time	tiempo_mean_time
1	1	2.76352	62.1418	683.093	63.6953
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

	viajes_largos	numero_taxis_diferentes	medallion_mas_viajes_largos
1	1488329	13101	DAF57CF25F00457CC6077CD628EC71AC
2	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN

	numero_viajes_max_medallion
1	266
2	NaN
3	NaN
4	NaN
5	NaN
6	NaN
7	NaN
8	NaN
9	NaN
10	NaN
11	NaN
12	NaN

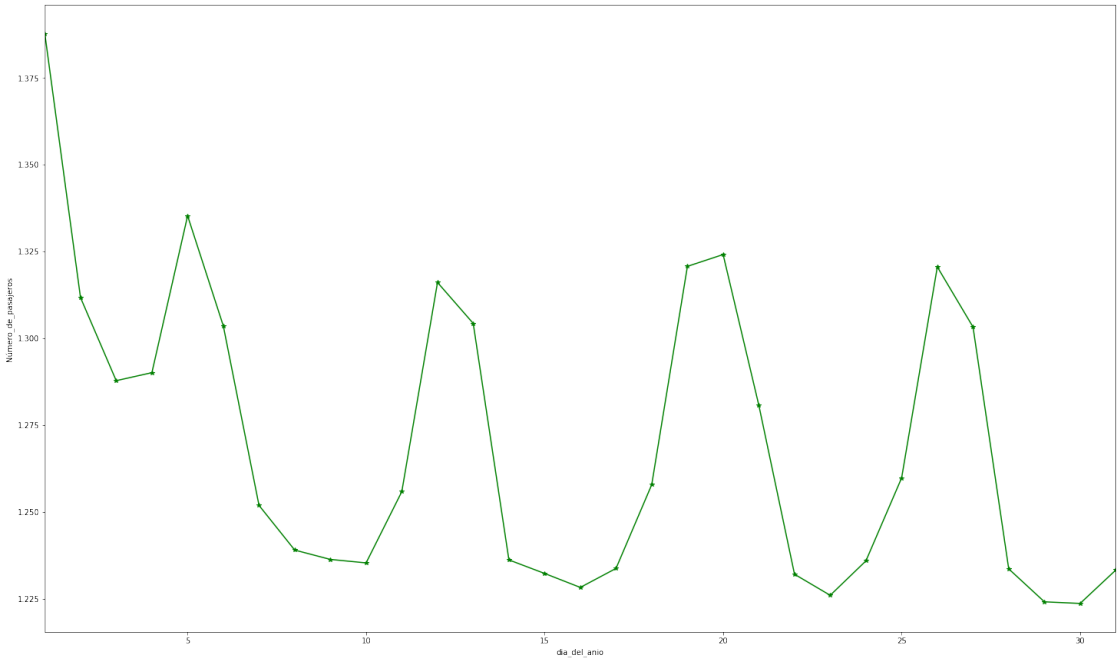
In [6]:
```
# En la siguiente ejecución se indica el tiempo que tarda en obtener
# el promedio de la distancia de viaje (trip_distance) de
# al dataframe creado de resultados df_resultados

# Cálculo del promedio de distancia y tiempo que se tardó en hacerlo para los 12 archi
inicio = time()
```

```
        mean_distance_total = df_resultados['mean_distance'].mean()
        fin = time()
        tiempo_mean_distance_total = fin-inicio + df_resultados['tiempo_mean_distance'].sum()

        # En la sguiente ejecución se indica el tiempo que tarda en obtener
        # el promedio de la distancia de viaje (trip_distance) de
        # al dataframe creado de resultados df_resultados

        # Cálculo del promedio de tiempo y tiempo que se tardó en hacerlo para los 12 archivos
        inicio = time()
        mean_time_total = df_resultados['mean_time'].mean()
        fin = time()
        tiempo_mean_time_total = fin-inicio + df_resultados['tiempo_mean_time'].sum()

        # En la siguiente ejecución se indica el número de viajes
        # largos de al dataframe creado de resultados df_resultados
        viajes_largos_total = df_resultados['viajes_largos'].sum()

        print ("El tiempo en sergundos que se tardó en calcular el promedio de la distancia pa
        print ("El tiempo en sergundos que se tardó en calcular el promedio de tiempo para los
        print ("En el año se realizaron ", viajes_largos_total, " viajes mayores a 20 minutos.
```

```
El tiempo en sergundos que se tardó en calcular el promedio de la distancia para los 12 archiv
El tiempo en sergundos que se tardó en calcular el promedio de tiempo para los 12 archivos es:
En el año se realizaron  1488329  viajes mayores a 20 minutos.
```

In [7]:
```
# La siguiente ejecución genera una gráfica temporal del número total de pasajeros, ag

        df_horas_dia["dia_del_anio"]= df_horas_dia["pickup_datetime"].dt.dayofyear
        dia_anio = df_horas_dia.groupby('dia_del_anio')
        resultado_pasajeros_dia = dia_anio.passenger_count.mean()
        resultado_pasajeros_dia = resultado_pasajeros_dia
        resultado_pasajeros_dia = resultado_pasajeros_dia.sort_index()
        resultado_pasajeros_dia.plot.line(style="-*", figsize=(25,15), color="green")
        plt.ylabel("Número_de_pasajeros")
```

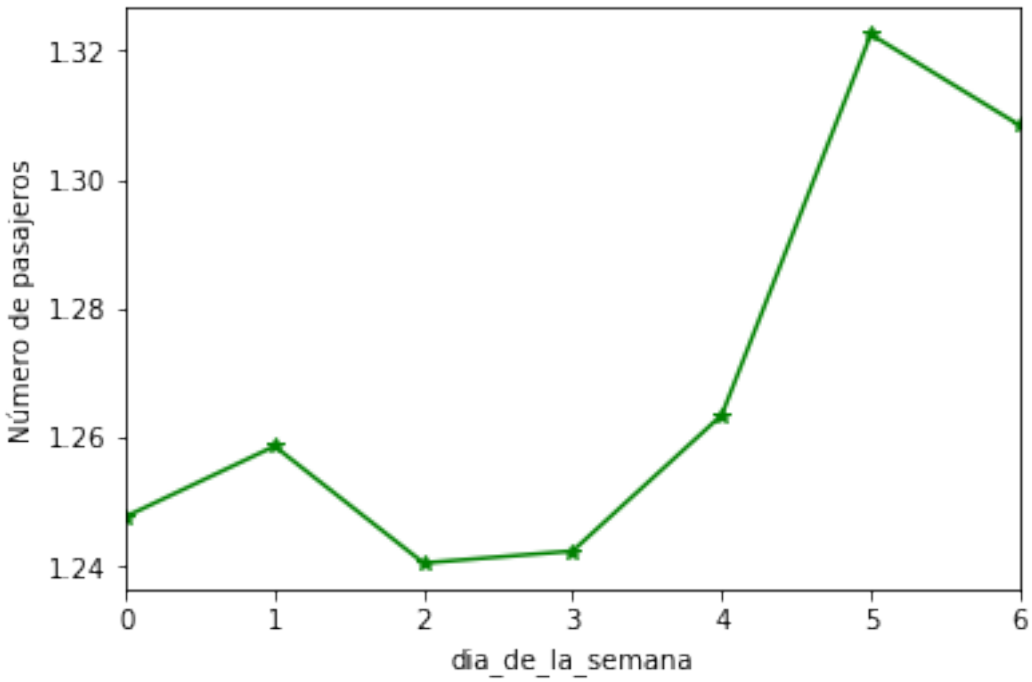
Out[7]:
```
Text(0, 0.5, 'Número_de_pasajeros')
```



Se puede notar que de acuerdo a la gráfica anual obtenida anteriormente se puede notar que los picos en los que existen un número mayor de pasajeros corresponden a los días festivos de los Estados Unidos:

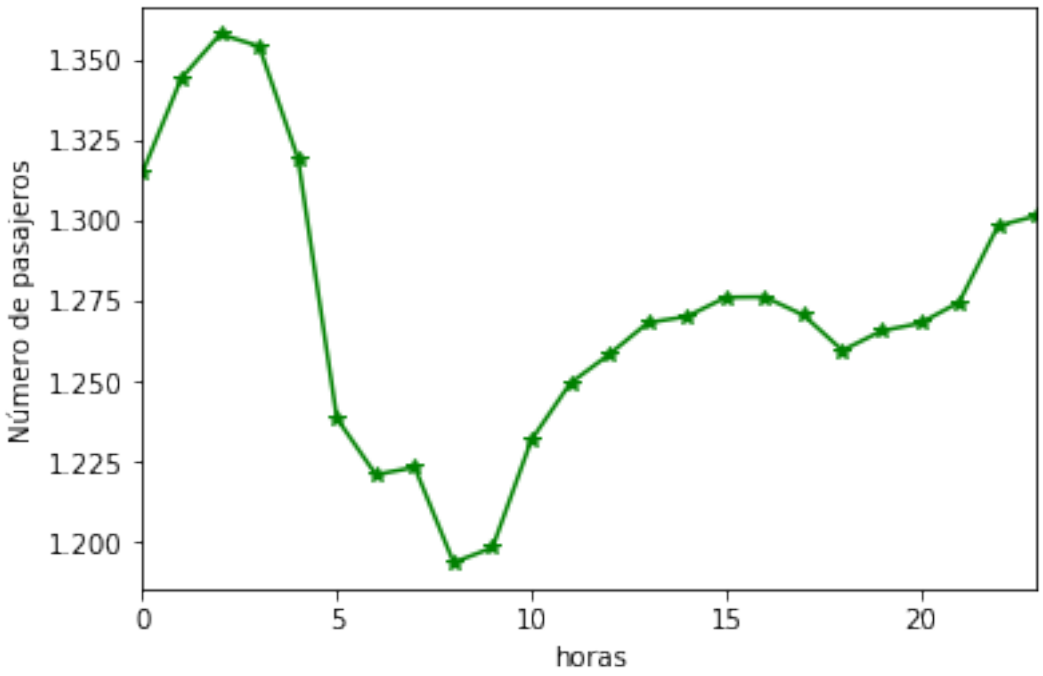
--Existe un incremento de pasajeros a principios del mes de julio, debido al día de la independencia. --Existe un incremento de pasajeros en el periodo del 15 de diciembre al 1 de enero, posiblemente debido a las fiestas decembrinas.

```
In [8]: #La siguiente ejecución genera una gráfica temporal del número total de pasajeros, agr

        df_horas_dia["dia_de_la_semana"] = df_horas_dia["pickup_datetime"].dt.dayofweek
        dias_semana = df_horas_dia.groupby("dia_de_la_semana")
        resultado_pasajeros_semana = dias_semana.passenger_count.mean()
        resultado_pasajeros_semana = resultado_pasajeros_semana
        resultado_pasajeros_semana = resultado_pasajeros_semana.sort_index()

        resultado_pasajeros_semana.plot.line(style = "-*", color="green")
        plt.ylabel("Número de pasajeros")

Out[8]: Text(0, 0.5, 'Número de pasajeros')
```



La gráfica por día de la semana muestra que:
--El día con mayor cantidad de pasajeros es el sabado, seguido del domingo. --El día con menor numero de pasajeros es el miercoles.

```
In [9]: #La siguiente ejecución genera una gráfica temporal del número total de pasajeros, agr

        df_horas_dia["horas"] = df_horas_dia["pickup_datetime"].dt.hour
        dias_horas = df_horas_dia.groupby("horas")
        resultado_personas_horas = dias_horas.passenger_count.mean()
        resultado_personas_horas = resultado_personas_horas
        resultado_personas_horas = resultado_personas_horas.sort_index()
        resultado_personas_horas.plot.line(style="-*", color="green")
        plt.ylabel("Número de pasajeros")

Out[9]: Text(0, 0.5, 'Número de pasajeros')
```



La gráfica por horas del dia muestra que:
--Los pasajeros aumentan a partir de las 6 de la noche -Los pasajeros disminuyen cerca de las 3 de la mañana -El pico mas bajo es cerca de las 6 de la mañana

```
In [10]: df_medallion_mas_viajes=df_medallion_mas_viajes
         resultado_medallion= pd.DataFrame()

         def convertCoords(row):
             x2,y2 = transform(Proj(init='epsg:4326'), Proj(init='epsg:3857'),row['pickup_long
             return pd.Series([x2,y2])

         #Empiezan los mapas:
         NYC = x_range, y_range = ((-8242000,-8210000), (4965000,4990000))

         plot_width  = int(750)
         plot_height = int(plot_width//1.2)

         def base_plot(tools='pan,wheel_zoom,reset',plot_width=plot_width, plot_height=plot_he
             p = figure(tools=tools, plot_width=plot_width, plot_height=plot_height,
                 x_range=x_range, y_range=y_range, outline_line_color=None,
                 min_border=0, min_border_left=0, min_border_right=0,
                 min_border_top=0, min_border_bottom=0, **plot_args)

             p.axis.visible = False
             p.xgrid.grid_line_color = None
```

```
    p.ygrid.grid_line_color = None

    p.add_tools(BoxZoomTool(match_aspect=True))

    return p

options = dict(line_color=None, fill_color='orange', size=5)
df_medallion_mas_viajes=df_medallion_mas_viajes
resultado_medallion= pd.DataFrame()
def convertCoords(row):
    x2,y2 = transform(Proj(init='epsg:4326'), Proj(init='epsg:3857'),row['pickup_long
    return pd.Series([x2,y2])
df_medallion_mas_viajes[['columna_x','columna_y']]= df_medallion_mas_viajes.apply(con
df_medallion_mas_viajes['pickup_day']= df_medallion_mas_viajes['pickup_datetime'].dt.
df_pu = df_medallion_mas_viajes[['columna_x','columna_y','pickup_day']].copy()
#Se crean dataframe para los arribos y llegadas de cada dia de la semana
df_pu_0 = df_pu[df_pu.pickup_day == 0]
df_pu_1 = df_pu[df_pu.pickup_day == 1]
df_pu_2 = df_pu[df_pu.pickup_day == 2]
df_pu_3 = df_pu[df_pu.pickup_day == 3]
df_pu_4 = df_pu[df_pu.pickup_day == 4]
df_pu_5 = df_pu[df_pu.pickup_day == 5]
df_pu_6 = df_pu[df_pu.pickup_day == 6]

options1 = dict(line_color=None, fill_color='blue', size=5)
options2 = dict(line_color=None, fill_color='red', size=5)
options3 = dict(line_color=None, fill_color='yellow', size=5)
options4 = dict(line_color=None, fill_color='green', size=5)
options5 = dict(line_color=None, fill_color='purple', size=5)
options6 = dict(line_color=None, fill_color='orange', size=5)
options7 = dict(line_color=None, fill_color='pink', size=5)

output_notebook()
muestras1 = df_pu_0.sample(n=200, replace=True)
muestras2 = df_pu_1.sample(n=200, replace=True)
muestras3 = df_pu_2.sample(n=200, replace=True)
muestras4 = df_pu_3.sample(n=200, replace=True)
muestras5 = df_pu_4.sample(n=200, replace=True)
muestras6 = df_pu_5.sample(n=200, replace=True)
muestras7 = df_pu_6.sample(n=200, replace=True)

p=base_plot()
p.add_tile(STAMEN_TERRAIN)

p.triangle(x=muestras1['columna_x'], y = muestras1['columna_y'], **options1)
p.triangle(x=muestras2['columna_x'], y = muestras2['columna_y'], **options2)
p.triangle(x=muestras3['columna_x'], y = muestras3['columna_y'], **options3)
p.triangle(x=muestras4['columna_x'], y = muestras4['columna_y'], **options4)
```

```
p.triangle(x=muestras5['columna_x'], y = muestras5['columna_y'], **options5)
p.triangle(x=muestras6['columna_x'], y = muestras6['columna_y'], **options6)
p.triangle(x=muestras7['columna_x'], y = muestras7['columna_y'], **options7)

show(p)
```

In [11]:
```
def convertCoords(row):
    x2,y2 = transform(Proj(init='epsg:4326'), Proj(init='epsg:3857'),row['dropoff_lon
    return pd.Series([x2,y2])
df_medallion_mas_viajes[['columnado_x','columnado_y']]= df_medallion_mas_viajes.apply
df_medallion_mas_viajes['dropoff_day'] = df_medallion_mas_viajes['dropoff_datetime'].
df_do = df_medallion_mas_viajes[['columnado_x','columnado_y','dropoff_day']].copy()
df_do_0 = df_do[df_do.dropoff_day == 0]
df_do_1 = df_do[df_do.dropoff_day == 1]
df_do_2 = df_do[df_do.dropoff_day == 2]
df_do_3 = df_do[df_do.dropoff_day == 3]
df_do_4 = df_do[df_do.dropoff_day == 4]
df_do_5 = df_do[df_do.dropoff_day == 5]
df_do_6 = df_do[df_do.dropoff_day == 6]
options1 = dict(line_color=None, fill_color='blue', size=5)
options2 = dict(line_color=None, fill_color='red', size=5)
options3 = dict(line_color=None, fill_color='yellow', size=5)
options4 = dict(line_color=None, fill_color='green', size=5)
options5 = dict(line_color=None, fill_color='purple', size=5)
options6 = dict(line_color=None, fill_color='orange', size=5)
options7 = dict(line_color=None, fill_color='pink', size=5)

output_notebook()
muestras8 = df_do_0.sample(n=200, replace=True)
muestras9 = df_do_1.sample(n=200, replace=True)
muestras10 = df_do_2.sample(n=200, replace=True)
muestras11 = df_do_3.sample(n=200, replace=True)
muestras12 = df_do_4.sample(n=200, replace=True)
muestras13 = df_do_5.sample(n=200, replace=True)
muestras14 = df_do_6.sample(n=200, replace=True)

p=base_plot()
p.add_tile(STAMEN_TERRAIN)

p.circle(x=muestras8['columnado_x'], y = muestras8['columnado_y'], **options1)
p.circle(x=muestras9['columnado_x'], y = muestras9['columnado_y'], **options2)
p.circle(x=muestras10['columnado_x'], y = muestras10['columnado_y'], **options3)
p.circle(x=muestras11['columnado_x'], y = muestras11['columnado_y'], **options4)
p.circle(x=muestras12['columnado_x'], y = muestras12['columnado_y'], **options5)
p.circle(x=muestras13['columnado_x'], y = muestras13['columnado_y'], **options6)
p.circle(x=muestras14['columnado_x'], y = muestras14['columnado_y'], **options7)
show(p)
```

In [12]:
```
df_medallion_mas_viajes['segmento']=((df_medallion_mas_viajes['pickup_datetime'].dt.ho
```

```
#Se crean dataframe para los arribos y llegadas de cada dia de la semana
df_dh_0 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 0]
df_dh_1 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 1]
df_dh_2 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 2]
df_dh_3 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 3]
df_dh_4 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 4]
df_dh_5 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 5]

options1 = dict(line_color=None, fill_color='blue', size=5)
options2 = dict(line_color=None, fill_color='red', size=5)
options3 = dict(line_color=None, fill_color='yellow', size=5)
options4 = dict(line_color=None, fill_color='green', size=5)
options5 = dict(line_color=None, fill_color='purple', size=5)
options6 = dict(line_color=None, fill_color='orange', size=5)

output_notebook()
muestras1 = df_dh_0.sample(n=200, replace=True)
muestras2 = df_dh_1.sample(n=200, replace=True)
muestras3 = df_dh_2.sample(n=200, replace=True)
muestras4 = df_dh_3.sample(n=200, replace=True)
muestras5 = df_dh_4.sample(n=200, replace=True)
muestras6 = df_dh_5.sample(n=200, replace=True)

p=base_plot()
p.add_tile(STAMEN_TERRAIN)

p.circle(x=muestras1['columna_x'], y = muestras1['columna_y'], **options1)
p.circle(x=muestras2['columna_x'], y = muestras2['columna_y'], **options2)
p.circle(x=muestras3['columna_x'], y = muestras3['columna_y'], **options3)
p.circle(x=muestras4['columna_x'], y = muestras4['columna_y'], **options4)
p.circle(x=muestras5['columna_x'], y = muestras5['columna_y'], **options5)
p.circle(x=muestras6['columna_x'], y = muestras6['columna_y'], **options6)
show(p)
```

In [13]:
```
# Se crean dataframe para los arribos y llegadas de cada dia de la semana
df_dh_6 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 0]
df_dh_7 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 1]
df_dh_8 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 2]
df_dh_9 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 3]
df_dh_10 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 4]
df_dh_11 = df_medallion_mas_viajes[df_medallion_mas_viajes.segmento == 5]

options1 = dict(line_color=None, fill_color='blue', size=5)
options2 = dict(line_color=None, fill_color='red', size=5)
options3 = dict(line_color=None, fill_color='yellow', size=5)
options4 = dict(line_color=None, fill_color='green', size=5)
options5 = dict(line_color=None, fill_color='purple', size=5)
options6 = dict(line_color=None, fill_color='orange', size=5)
```

```
output_notebook()
muestras1 = df_dh_6.sample(n=200, replace=True)
muestras2 = df_dh_7.sample(n=200, replace=True)
muestras3 = df_dh_8.sample(n=200, replace=True)
muestras4 = df_dh_9.sample(n=200, replace=True)
muestras5 = df_dh_10.sample(n=200, replace=True)
muestras6 = df_dh_11.sample(n=200, replace=True)

p=base_plot()
p.add_tile(STAMEN_TERRAIN)

p.triangle(x=muestras1['columnado_x'], y = muestras1['columnado_y'], **options1)
p.triangle(x=muestras2['columnado_x'], y = muestras2['columnado_y'], **options2)
p.triangle(x=muestras3['columnado_x'], y = muestras3['columnado_y'], **options3)
p.triangle(x=muestras4['columnado_x'], y = muestras4['columnado_y'], **options4)
p.triangle(x=muestras5['columnado_x'], y = muestras5['columnado_y'], **options5)
p.triangle(x=muestras6['columnado_x'], y = muestras6['columnado_y'], **options6)
show(p)
```