

# ANÁLISIS DEL RETO

Santiago Toro Márquez, 202013718, s.torom@uniandes.edu.co

Estudiante 2, código 2, email 2

Estudiante 3, código 3, email 3

## Requerimiento 1

### Descripción

Este requerimiento cumple con la necesidad de ingresar un país y un nivel de experiencia para mostrar las ofertas más recientes.

```
def sortCountryExperience(catalog, pais, experiencia): # REQUERIMIENTO 1
    """
    Función que soluciona el requerimiento 1
    Ingresar catalogo
    Ingresar codigo de país
    Ingresar experiencia

    Lista con todos los trabajos de ese país y experiencia, la cantidad de visualización se resuelve
    en la impresión de datos

    """
    # TODO: Realizar el requerimiento 1
    jobs = catalog["Trabajos"]
    jobsf = lt.newList("ARRAY_LIST")
    for job in lt.iterator(jobs): #Revisar cada oferta de trabajo
        if (flt_pais_experiencia(job, pais, experiencia) == True):
            lt.addLast(jobsf, job) #Añadir a la nueva lista filtrada si coincide con los criterios
    jobsfsize = lt.size(jobsf)
    if jobsfsize != 0:
        jobsf = sort_algorithm.sort(jobsf, cmp_fecha_publicacion)
        catalog['REQ1'] = jobsf
    return catalog, jobsfsize
```

<b>Entrada</b>	ED de las ofertas de trabajo, código de país y experiencia deseada
<b>Salidas</b>	ED filtrada por país, experiencia y ordenada por fecha
<b>Implementado (Sí/No)</b>	Si se implementó – Est1 y Est2

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Recorrer ofertas	O(n)
Añadir ofertas filtradas en AL	O(1)

Organizar ofertas por fechas con TimSort	$O(m \log(m))$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n+m \log(m))</math></b>

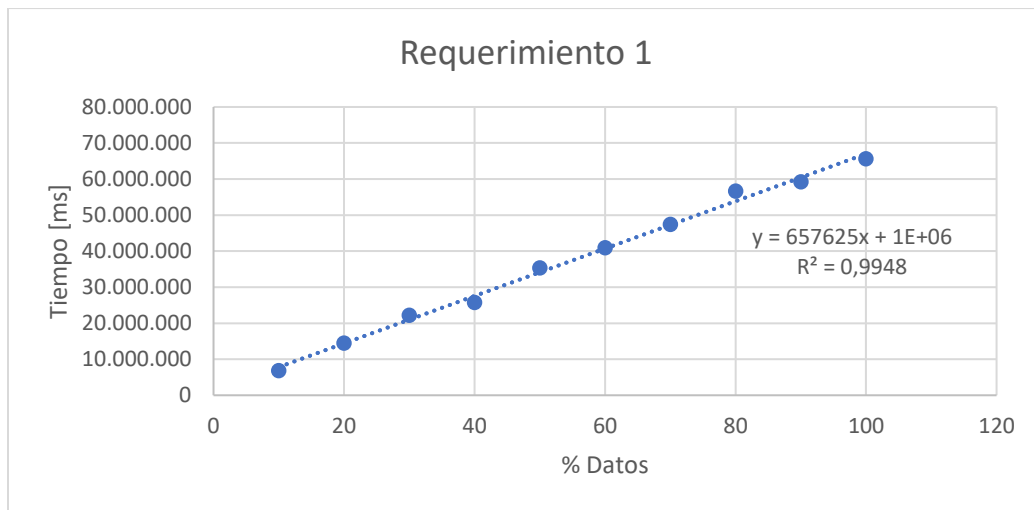
## Pruebas Realizadas

Para las pruebas realizadas, se utilizan los csv de menor cantidad de datos, desde el 10 hasta el 100% de los datos cada 10%. Se registra el tiempo en [ms] para obtener un  $O(n)$  para poder comparar el Big O teórico calculado contra el actual. Para los datos de entrada, se utilizaron las mismas entradas en la función, correspondientes a país = PL y experiencia = mid e imprimir las 3 ofertas más recientes.

<b>Procesadores</b>	<b>Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz</b>
<b>Memoria RAM</b>	<b>8 GB</b>
<b>Sistema Operativo</b>	<b>Windows 10</b>

Entrada	Tiempo (s)	Resultado
10% - 17965	6820.869	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>SailPoint ITQ Developer</div> <div>Gazelle Global IT Recruitment</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>30</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>JAVA Developer</div> <div>Lemisoft</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Lublin</div> <div>40</div> <div>remote</div> <div>True</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>DevOps Engineer</div> <div>Piwik PRO</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Wroclaw</div> <div>150</div> <div>remote</div> <div>False</div>
20% - 34618	14436.042	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>DevOps Engineer</div> <div>Piwik PRO</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Wroclaw</div> <div>150</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>Linux Cloud DevOps Engineer</div> <div>Gazelle Global IT Recruitment</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Wroclaw</div> <div>30</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T17:37:00.000Z</div> <div>IT Business Intelligence Manager</div> <div>Elis Textile Service</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Gdansk</div> <div>Undefined</div> <div>partly_remote</div> <div>False</div>
30% - 53741	22185.743	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>SailPoint ITQ Developer</div> <div>Gazelle Global IT Recruitment</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>30</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>JAVA Developer</div> <div>Lemisoft</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Lublin</div> <div>40</div> <div>remote</div> <div>True</div> <div>2023-09-01T17:37:00.000Z</div> <div>IT Business Intelligence Manager</div> <div>Elis Textile Service</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Gdansk</div> <div>Undefined</div> <div>partly_remote</div> <div>False</div>
40% - 71842	25692.542	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>Programista Android</div> <div>Neontri</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>120</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>SailPoint ITQ Developer</div> <div>Gazelle Global IT Recruitment</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>30</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T17:37:00.000Z</div> <div>IT Business Intelligence Manager</div> <div>Elis Textile Service</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Gdansk</div> <div>Undefined</div> <div>partly_remote</div> <div>False</div>
50% - 87478	35299.212	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>SailPoint ITQ Developer</div> <div>Gazelle Global IT Recruitment</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>30</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>JAVA Developer</div> <div>Lemisoft</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Lublin</div> <div>40</div> <div>remote</div> <div>True</div> <div>2023-09-01T17:37:00.000Z</div> <div>IT Business Intelligence Manager</div> <div>Elis Textile Service</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Gdansk</div> <div>Undefined</div> <div>partly_remote</div> <div>False</div>
60% - 97757	40932.813	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>JIRA Administrator</div> <div>ArdenCode</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>55</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>Programista Android</div> <div>Neontri</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>120</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-01T16:00:10.800Z</div> <div>SailPoint ITQ Developer</div> <div>Gazelle Global IT Recruitment</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>30</div> <div>remote</div> <div>False</div>
70% - 100748	47384.799	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-07T14:45:00.000Z</div> <div>Technical Consultant</div> <div>Relativity</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Katowice</div> <div>300</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-07T14:45:00.000Z</div> <div>Technical Consultant</div> <div>Relativity</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Wroclaw</div> <div>300</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-07T14:45:00.000Z</div> <div>Technical Consultant</div> <div>Relativity</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Rzeszow</div> <div>300</div> <div>remote</div> <div>False</div>
80% - 102927	56619.705	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-13T14:59:00.000Z</div> <div>Middle QA Automation Engineer (C#)</div> <div>Reply Polska Sp. z o. o.</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Chorzow</div> <div>14000</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-13T14:59:00.000Z</div> <div>Middle QA Automation Engineer (C#)</div> <div>Reply Polska Sp. z o. o.</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Bytom</div> <div>14000</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-13T15:19:00.000Z</div> <div>SAP FICO S/4HANA Consultant</div> <div>Cavendish Professionals</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>Undefined</div> <div>partly_remote</div> <div>False</div>
90% - 104365	59218.111	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-20T14:58:00.000Z</div> <div>Graphic Designer - Advertising</div> <div>Coalition Technologies</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Krakow</div> <div>250</div> <div>remote</div> <div>True</div> <div>2023-09-20T15:02:00.000Z</div> <div>Remote Web Designer</div> <div>Coalition Technologies</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>250</div> <div>remote</div> <div>True</div> <div>2023-09-20T15:03:00.000Z</div> <div>Remote Web Designer</div> <div>Coalition Technologies</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Wroclaw</div> <div>250</div> <div>remote</div> <div>True</div>
100% -105397	65568.215	<div>Publicación</div> <div>Oferta</div> <div>Empresa</div> <div>Experiencia</div> <div>País</div> <div>Ciudad</div> <div>Tamaño</div> <div>Ubicación</div> <div>Contratar</div> <div>Ucranianos</div> <div>2023-09-25T14:49:00.000Z</div> <div>Data Engineer (Dataiku/linkurious)</div> <div>Sopra Steria</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Lodz</div> <div>Undefined</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-25T14:49:00.000Z</div> <div>Data Engineer (Dataiku/linkurious)</div> <div>Sopra Steria</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Krakow</div> <div>Undefined</div> <div>remote</div> <div>False</div> <div>2023-09-25T15:25:46.504Z</div> <div>Business (Software) Analyst</div> <div>Future Mind</div> <div>mid</div> <div>PL</div> <div>Warszawa</div> <div>180</div> <div>remote</div> <div>False</div>

## Graficas



## Análisis

Al analizar los resultados de tiempo obtenidos tiene sentido, debido a que el Big O esperado corresponde a  $O(n+m \log(m))$ . Se escogió “m” debido a que corresponde a la cantidad de datos que están siendo ordenados, que puede ser significativamente menor a la cantidad de datos inicial n, por lo que tiene sentido que los resultados se acomoden a una función lineal, comprobado por el factor  $R^2$  de 0.995. El peor caso posible es que todos los datos n cumplan con los requisitos del filtro, provocando que  $n = m$ .

## Requerimiento 2

### Descripción

Este requerimiento cumple con la necesidad de ingresar una empresa y una ciudad para mostrar las ofertas más recientes que cumplen los criterios.

```
def sortCompanyCity(catalog, empresa, ciudad): # REQUERIMIENTO 2
    """
    Función que soluciona el requerimiento 2
    """
    # TODO: Realizar el requerimiento 2
    jobs = catalog["Trabajos"]
    jobsf = lt.newList("ARRAY_LIST")
    for job in lt.iterator(jobs): #Revisar cada oferta de trabajo
        if (flt_ciudad_empresa(job, empresa, ciudad) == True):
            lt.addLast(jobsf, job) #Añadir a la nueva lista filtrada si coincide con los criterios
    jobsfsize = lt.size(jobsf)
    if jobsfsize != 0:
        jobsf = sort_algorithm.sort(jobsf, cmp_fecha_publicacion)
        catalog['REQ2'] = jobsf
    return catalog, jobsfsize
```

Entrada	ED de las ofertas de trabajo. Nombre de empresa y ciudad
Salidas	ED filtrada por empresa, ciudad y ordenada por fecha
Implementado (Sí/No)	Si se implementó – Est1 y Est2

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Recorrer ofertas	$O(n)$
Añadir ofertas filtradas en AL	$O(1)$
Organizar ofertas por fechas con TimSort	$O(m \log(m))$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n+m \log(m))</math></b>

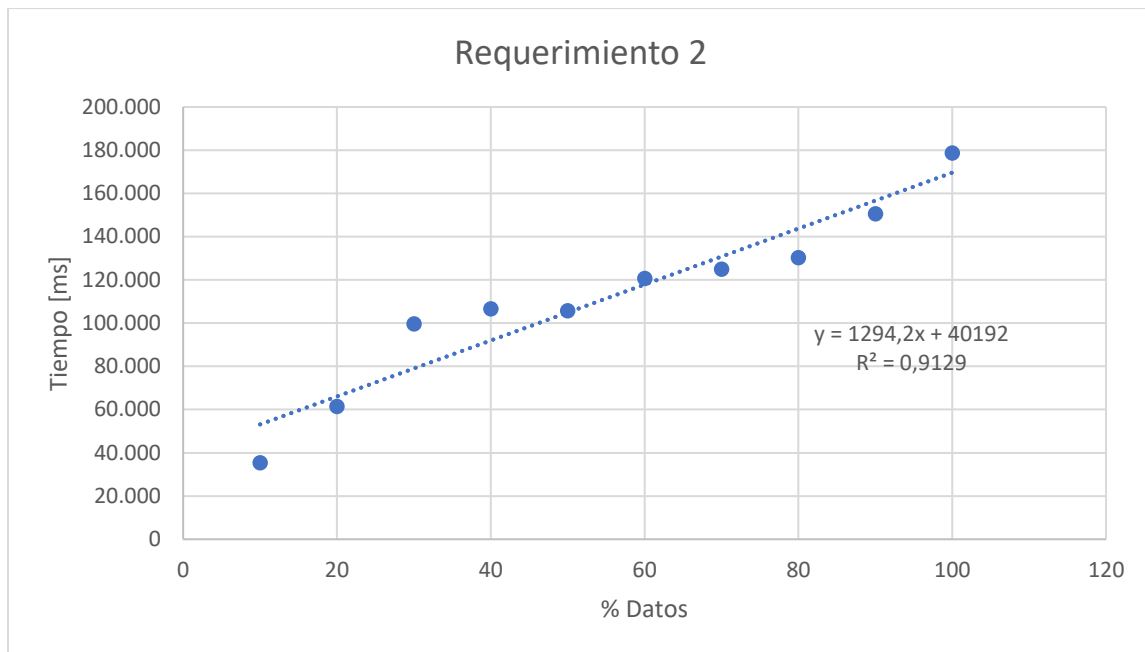
## Pruebas Realizadas

Para las pruebas realizadas, se utilizan los csv de menor cantidad de datos, desde el 10 hasta el 100% de los datos cada 10%. Se registra el tiempo en [ms] para obtener un  $O(n)$  para poder comparar el Big O teórico calculado contra el actual. Para los datos de entrada, se utilizaron las mismas entradas en la función, correspondientes a empresa = Nokia y ciudad = Warszawa e imprimir las 3 ofertas más recientes.

<b>Procesadores</b>	<b>Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz</b>
<b>Memoria RAM</b>	<b>8 GB</b>
<b>Sistema Operativo</b>	<b>Windows 10</b>

Entrada	Tiempo (s)	Resultado							
10% - 2	35.378	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2022-10-29T14:00:09.910Z	PL	Warszawa	Nokia	System Specification Engineer	mid	http://nokiawroclaw.pl/en/	partly_remote
		2022-04-13T13:00:16.467Z	PL	Warszawa	Nokia	Telco Troubleshooting SW Eng	mid	http://nokiawroclaw.pl/en/	partly_remote
20% - 21	61.461	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-06-01T16:00:11.812Z	PL	Warszawa	Nokia	C++ Developer	mid	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-06-01T16:00:11.812Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior C++ Developer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-06-01T16:00:11.812Z	PL	Warszawa	Nokia	Technical Leader	mid	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
30% - 47	99.646	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-05-01T13:00:11.807Z	PL	Warszawa	Nokia	Summer Trainee - Technical Writer	junior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-05-01T13:00:11.807Z	PL	Warszawa	Nokia	Summer Trainee - Technical Writer	junior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-06-01T16:00:11.812Z	PL	Warszawa	Nokia	Technical Leader	mid	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
40% - 97	106.540	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-05-01T13:00:11.807Z	PL	Warszawa	Nokia	Summer Trainee - Technical Writer	junior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-06-29T16:09:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	Specification Engineer with C++	senior	https://nokiakrakow.pl	remote
		2023-07-01T11:00:16.376Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior SW Engineer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
50% - 119	105.721	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-06-29T16:09:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	Specification Engineer with C++	senior	https://nokiakrakow.pl	remote
		2023-07-01T11:00:16.376Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior SW Engineer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-07-29T13:00:10.330Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior C++ Developer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
60% - 136	120.687	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-06-29T16:09:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	Specification Engineer with C++	senior	https://nokiakrakow.pl	remote
		2023-07-01T11:00:16.376Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior SW Engineer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-07-29T13:00:10.330Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior C++ Developer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
70% - 144	124.940	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-07-01T11:00:16.376Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior SW Engineer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-07-29T13:00:10.330Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior C++ Developer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-07-30T10:00:10.240Z	PL	Warszawa	Nokia	Telecom Technical Leader	mid	http://nokiakrakow.pl/en/	partly_remote
80% - 154	130.275	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-07-29T13:00:10.330Z	PL	Warszawa	Nokia	Senior C++ Developer	senior	http://nokiawroclaw.pl/en/	remote
		2023-07-30T10:00:10.240Z	PL	Warszawa	Nokia	Telecom Technical Leader	mid	http://nokiakrakow.pl/en/	partly_remote
		2023-08-18T11:13:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	DevOps Engineer Working Student	junior	https://nokiawroclaw.pl/	partly_remote
90% - 159	150.477	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-08-22T17:53:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	DevOps Engineer Working Student	junior	https://nokiawroclaw.pl/	partly_remote
		2023-08-22T17:53:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	DevOps Engineer Working Student	junior	https://nokiawroclaw.pl/	partly_remote
		2023-08-22T17:53:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	DevOps Engineer Working Student	junior	https://nokiawroclaw.pl/	partly_remote
100% - 168	278.597	Publicación	País	Ciudad	Empresa	Oferta	Experiencia	Formato de aplicación	Tipo
		2023-08-22T17:53:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	DevOps Engineer Working Student	junior	https://nokiawroclaw.pl/	partly_remote
		2023-08-22T17:53:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	DevOps Engineer Working Student	junior	https://nokiawroclaw.pl/	partly_remote
		2023-09-06T11:55:00.000Z	PL	Warszawa	Nokia	Working Student DevOps Engineer	junior	https://www.nokia.com/	partly_remote

## Graficas



## Análisis

A diferencia del requerimiento 1, los tiempos del requerimiento 2 son mucho menos representativos del tipo de función que siguen, sin embargo, puede seguir siendo considerado principalmente lineal debido al nivel del  $R^2$  mostrado en la gráfica. Al compararlo con el requerimiento 1, que son códigos muy similares, donde la principal diferencia es el criterio de filtrado, puede venir de la baja variación de la cantidad de datos m de 30 a 80% aproximadamente, lo que puede dar explicación al comportamiento semi constante visto en este rango de datos.

## Requerimiento 5

### Descripción

Este requerimiento cumple con la necesidad de ingresar una empresa y una ciudad para mostrar las ofertas más recientes que cumplen los criterios.

```
def sortCityDate(catalog, ciudad, fecha1, fecha2):  
    """  
    Función que soluciona el requerimiento 5  
    """  
    # TODO: Realizar el requerimiento 5  
    jobs = catalog["Trabajos"]  
    jobsf = lt.newList('ARRAY_LIST')  
    empresas = {} #Diccionario con nombre de empresa y # de ofertas  
    ofertasmax = 0  
    empresamax = None  
    empresamin = None  
  
    for job in lt.iterator(jobs): #Revisar cada oferta de trabajo  
        if (flt_ciudad_fecha(job, ciudad, fecha1, fecha2) == True):
```

```

        lt.addLast(job, job) #Añadir a la nueva lista filtrada si coincide
con los criterios

        if job['company_name'] in empresas: #Contador de ofertas por empresa
para saber maximo y minimo
            empresas[job['company_name']] += 1
            if ofertasmax < empresas[job['company_name']]: #Identificar
maximo
                ofertasmax = empresas[job['company_name']]
                empresamax = job['company_name']
            else:
                empresas[job['company_name']] = 1

    for empresa in empresas:
        if empresas[empresa] <= ofertasmax:
            ofertasmin = empresas[empresa]
            empresamin = empresa

    max = (empresamax, ofertasmax)
    if lt.size(job) == 1:
        min = max
    else:
        min = (empresamin, ofertasmin)

    jobsfsize = lt.size(job)
    if jobsfsize != 0:
        jobsf = sort_algorithm.sort(job, cmp_fecha_empresa)
        catalog['REQ5'] = jobsf

    return catalog, jobsfsize, max, min

```

<b>Entrada</b>	ED de las ofertas de trabajo. Nombre la ciudad, fecha de inicio y fecha final
<b>Salidas</b>	ED filtrada por ciudad y fechas, ordenada por fecha y empresa. La empresa con mayor y menor ofertas.
<b>Implementado (Sí/No)</b>	Si se implementó – Est1

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Recorrer ofertas	$O(n)$
Añadir ofertas filtradas en AL	$O(1)$
Recorrer empresas filtradas para buscar mínimo	$O(m)$
Organizar ofertas por fechas con TimSort	$O(m \log(m))$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n+m+m \log(m))</math></b>

## Pruebas Realizadas

Para las pruebas realizadas, se utilizan los csv de menor cantidad de datos, desde el 10 hasta el 100% de los datos cada 10%. Se registra el tiempo en [ms] para obtener un  $O(n)$  para poder comparar el Big O teórico calculado contra el actual. Para los datos de entrada, ciudad = Warszawa, fecha1 = 2022-01-01 y fecha2 = 2022-06-01 e imprimir las 3 ofertas más recientes.

Procesadores	Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz
Memoria RAM	8 GB
Sistema Operativo	Windows 10

Entrada	Tiempo (s)	Resultado				
10% - 1916	2145.861	La empresa con mayor ofertas es DevsData LLC con 45 ofertas				
		La empresa con menor ofertas es StoryDoc con 1 ofertas				
		Cuántas ofertas desea visualizar 3				
		Primeras 3 Ofertas				
		-----				
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
		2022-04-13T12:00:39.301Z	PRODUCT DESIGNER	ASTEK Polska	Undefined	remote
		2022-04-13T12:00:39.301Z	Mid Data Engineer	Acaisoft	250	remote
		2022-04-13T12:00:39.301Z	.NET Expert (Tech Lead)	Billennium	Undefined	remote
		-----				
		Últimas 3 Ofertas				
		-----				
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
2022-05-31T21:16:00.000Z	Senior React Developer	Tick42	Undefined	remote		
2022-05-31T21:16:00.000Z	Technical Implementation Consultant	Tick42	Undefined	remote		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Senior NodeJS Developer	Manigo	Undefined	remote		
-----						
20% - 3504	3612.754	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 65 ofertas				
		La empresa con menor ofertas es HearMe con 1 ofertas				
		Cuántas ofertas desea visualizar 3				
		Primeras 3 Ofertas				
		-----				
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
		2022-04-12T08:00:34.869Z	Frontend Lead	7N	800	remote
		2022-04-12T08:00:34.869Z	Senior R/Shiny Developer	7N	800	remote
		2022-04-12T08:00:34.869Z	Senior Cloud Engineer-DevOps	Allegro	5000	partly_remote
		-----				
		Últimas 3 Ofertas				
		-----				
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
2022-05-31T21:16:00.000Z	Senior React Developer	Tick42	Undefined	remote		
2022-05-31T21:16:00.000Z	Technical Implementation Consultant	Tick42	Undefined	remote		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Senior NodeJS Developer	Manigo	Undefined	remote		
-----						



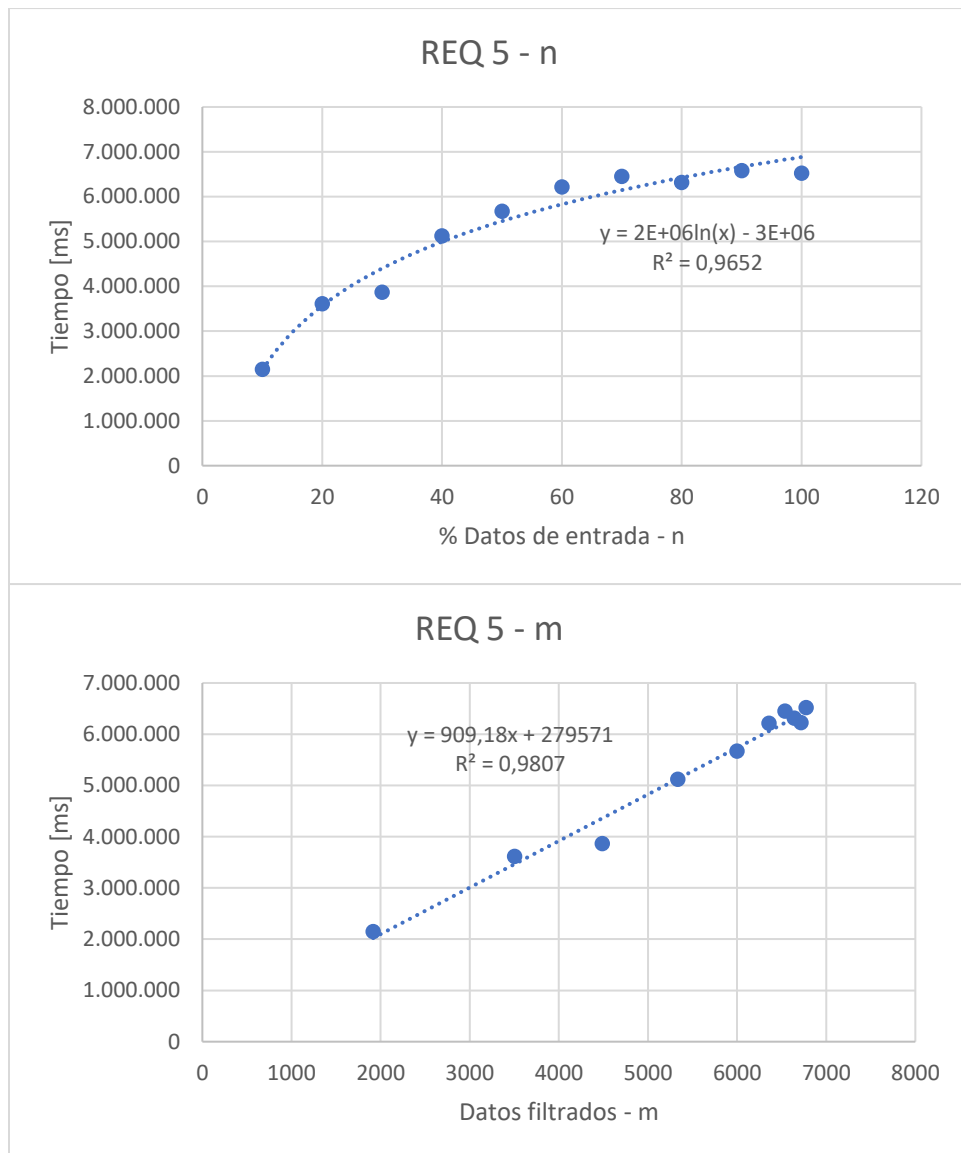
30% - 4489	3866.132	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 83 ofertas				
		La empresa con menor ofertas es CFI Education Inc. con 1 ofertas				
		Cuantas ofertas desea visualizar 3				
		Primeras 3 Ofertas				
		-----				
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
		2022-04-10T12:00:30.353Z	Senior / Expert Golang Developer	Acaisoft	250	remote
		2022-04-10T12:00:30.353Z	Mid / Senior Golang Developer	Acaisoft	250	remote
		2022-04-10T12:00:30.353Z	Security Generalist	Accenture Sp. z o. o.	500000	remote
		-----				
Ultimas 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-05-31T21:16:00.000Z	Senior React Developer	Tick42	Undefined	remote		
2022-05-31T21:16:00.000Z	Technical Implementation Consultant	Tick42	Undefined	remote		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Senior NodeJS Developer	Manigo	Undefined	remote		
-----						

40% - 5334	5119.305	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 90 ofertas				
La empresa con menor ofertas es Ciklum con 3 ofertas						
Cuantas ofertas desea visualizar 3						
Primeras 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-04-02T12:00:20.772Z	C# Developer	Catalogic Polska	30	partly remote		
2022-04-02T14:00:13.373Z	Software Engineer (Java Developer)	Catalogic Polska	30	partly remote		
2022-04-02T14:00:13.373Z	Software Engineer (C Developer)	Catalogic Polska	30	partly remote		
-----						
Ultimas 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Technical Product Owner (Remote)	Manigo	Undefined	remote		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Mid Database Administrator	gamigo group	350	remote		
2022-05-31T21:53:00.000Z	Senior Ruby on Rails Developer	Datamolino	30	remote		
-----						
50% - 5998	5669.573	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 90 ofertas				
La empresa con menor ofertas es Snigel con 1 ofertas						
Cuantas ofertas desea visualizar 3						
Primeras 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-03-31T11:00:20.692Z	Electronics Hardware Production Manager	Ubudu	30	office		
2022-03-31T12:00:32.162Z	Python Developer	Veriori	50	remote		
2022-03-31T12:00:32.162Z	Web Developer	Veriori	50	remote		
-----						
Ultimas 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Technical Product Owner (Remote)	Manigo	Undefined	remote		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Mid Database Administrator	gamigo group	350	remote		
2022-05-31T21:53:00.000Z	Senior Ruby on Rails Developer	Datamolino	30	remote		
-----						
60% - 6357	6213.936	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 92 ofertas				
La empresa con menor ofertas es MVPProject con 1 ofertas						
Cuantas ofertas desea visualizar 3						
Primeras 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-03-31T11:00:20.692Z	Electronics Hardware Production Manager	Ubudu	30	office		
2022-03-31T12:00:32.162Z	Python Developer	Veriori	50	remote		
2022-03-31T12:00:32.162Z	Web Developer	Veriori	50	remote		
-----						
Ultimas 3 Ofertas						
-----						
Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Technical Product Owner (Remote)	Manigo	Undefined	remote		
2022-05-31T21:17:00.000Z	Mid Database Administrator	gamigo group	350	remote		
2022-05-31T21:53:00.000Z	Senior Ruby on Rails Developer	Datamolino	30	remote		
-----						



70% - 6539	6451.699	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 92 ofertas						
		La empresa con menor ofertas es MVProject con 1 ofertas						
		Cuantas ofertas desea visualizar 3						
		Primeras 3 Ofertas						
		-----						
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
		2022-03-31T11:00:20.692Z	Electronics Hardware Production Manager	Ubudu	30	office		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Python Developer	Veriori	50	remote		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Web Developer	Veriori	50	remote		
		-----						
Ultimas 3 Ofertas								
-----								
Publicación					Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
2022-05-31T21:16:00.000Z					Senior React Developer	Tick42	Undefined	remote
2022-05-31T21:16:00.000Z					Technical Implementation Consultant	Tick42	Undefined	remote
2022-05-31T21:17:00.000Z					Technical Product Owner (Remote)	Manigo	Undefined	remote
-----								
80% - 6641	6311.852	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 93 ofertas						
		La empresa con menor ofertas es MVProject con 1 ofertas						
		Cuantas ofertas desea visualizar 3						
		Primeras 3 Ofertas						
		-----						
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
		2022-03-31T11:00:20.692Z	Electronics Hardware Production Manager	Ubudu	30	office		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Python Developer	Veriori	50	remote		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Web Developer	Veriori	50	remote		
		-----						
Ultimas 3 Ofertas								
-----								
Publicación					Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
2022-05-31T21:16:00.000Z					Senior PHP Developer	Supermetrics	Undefined	remote
2022-05-31T21:16:00.000Z					Senior DevOps Engineer	Supermetrics	Undefined	remote
2022-05-31T21:16:00.000Z					Technical Implementation Consultant	Tick42	Undefined	remote
-----								
90% - 6718	6226.030	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 94 ofertas						
		La empresa con menor ofertas es MVProject con 1 ofertas						
		Cuantas ofertas desea visualizar 3						
		Primeras 3 Ofertas						
		-----						
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
		2022-03-31T11:00:20.692Z	Electronics Hardware Production Manager	Ubudu	30	office		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Python Developer	Veriori	50	remote		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Web Developer	Veriori	50	remote		
		-----						
Ultimas 3 Ofertas								
-----								
Publicación					Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
2022-05-31T21:00:21.034Z					Software Architect	Nowa Era Sp. z o.o. (Sanoma Group)	Undefined	remote
2022-05-31T21:15:00.000Z					Senior Frontend Developer	Supermetrics	Undefined	remote
2022-05-31T21:16:00.000Z					Technical Implementation Consultant	Tick42	Undefined	remote
-----								
100% - 6774	6520.027	La empresa con mayor ofertas es ProData Consult con 94 ofertas						
		La empresa con menor ofertas es IG Group con 1 ofertas						
		Cuantas ofertas desea visualizar 3						
		Primeras 3 Ofertas						
		-----						
		Publicación	Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación		
		2022-03-31T11:00:20.692Z	Electronics Hardware Production Manager	Ubudu	30	office		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Python Developer	Veriori	50	remote		
		2022-03-31T12:00:32.162Z	Web Developer	Veriori	50	remote		
		-----						
Ultimas 3 Ofertas								
-----								
Publicación					Oferta	Empresa	Tamaño	Ubicación
2022-05-31T14:26:27.997Z					Początkujący Angular Developer	SVZGY	100	remote
2022-05-31T14:51:06.932Z					Warehouse Developer - Oracle, SAS	Grupa PZU	Undefined	partly_remote
2022-05-31T15:22:00.000Z					Programista PHP/Frontend	Asseco Business Solutions	Undefined	remote
-----								

## Graficas



## Análisis

A diferencia de los requerimientos vistos anteriormente, vemos que con el aumento de datos N el tiempo va alcanzando un límite superior, esto nos indica que está siguiendo un comportamiento logarítmico, que lo podemos comprobar utilizando una regresión logarítmica y observando el alto nivel del  $R^2$  presente. Adicionalmente, al realizar la gráfica de tiempo vs cantidad de datos filtrados vemos que tiene una relación aproximadamente lineal. Esto nos indica que en el requerimiento 5, se ve principalmente afectado por la cantidad de datos filtrados, en lugar de la cantidad de datos ingresados.

# Requerimiento 7

## Descripción

Este requerimiento cumple con la necesidad de ingresar una empresa y una ciudad para mostrar las ofertas más recientes que cumplen los criterios.

```
def req_7(catalog, fecha1, fecha2, num): # REQUERIMIENTO 7
    """
    Función que soluciona el requerimiento 7
    """
    # Contadores para maximos y minimos
    contmaxp = 0
    contmaxc = 0
    contciudad = 0
    contloc = [0,0,0]
    conthabil = [0,0,0]
    contmaxh = [0,0,0]
    contminh = [0,0,0]
    contmaxe = [0,0,0]
    contmine = [0,0,0]
    contmaxh = [0,0,0]
    contminh = [0,0,0]
    promedio = [0,0,0]
    i = 0
    paismax = None
    ciudadmax = None
    empresamax = [None, None, None]
    empresamin = [None, None, None]
    habilmax = [None, None, None]
    habilmin = [None, None, None]
    # Listas para organizar info temporal
    jobs = catalog["Trabajos"]
    multiloc = catalog["Multi Locaciones"]
    skills = catalog["Habilidades"]
    jobsf = lt.newList('ARRAY_LIST')
    paisesf = lt.newList('ARRAY_LIST') # Lista de paises y contadores
    jobs_p = lt.newList('ARRAY_LIST') #Trabajos por pais
    jobs_j = lt.newList('ARRAY_LIST') #Trabajos junior
    jobs_m = lt.newList('ARRAY_LIST') #Trabajos mid
    jobs_s = lt.newList('ARRAY_LIST') #Trabajos senior

    # Diccionarios para almacenar info temporal
    paises = {}
    ciudades = {}
    empresas = [{}, {}, {}]
    habilidades = [{}, {}, {}]
    local = [{}, {}, {}]

    exp = [jobs_j, jobs_m, jobs_s] # Iterable para realizar las mismas operaciones para cada
    nivel diferente

    for job in lt.iterator(jobs): #Revisar cada oferta de trabajo
        if (flt_fecha(job, fecha1, fecha2) == True):
            lt.addLast(jobsf, job)

            if job['country_code'] in paises: #Contador de paises
                paises[job['country_code']] += 1
            if contmaxp < paises[job['country_code']]: #Identificar maximo
                contmaxp = paises[job['country_code']]
```

```

        paismax = job['country_code']
    else:
        paises[job['country_code']] = 1

for pais in paises:
    lt.addLast(paisesf,(pais, paises[pais])) # Convertir diccionario en ED para ordenar

paisesf = sort_algorithm.sort(paisesf, cmp_cantidad)
paisesf = lt.subList(paisesf, 1, int(num))

for pais in lt.iterator(paisesf):
    for job in lt.iterator(jobsf):
        if job['country_code'] == pais[0]: #Añadir funcion de filtro
            lt.addLast(jobs_p, job) #Lista de ofertas en los num paises seleccionados

            if (job['experience_level'] == 'junior'): # Añadir ofertas a junior
                lt.addLast(jobs_j, job)
            elif (job['experience_level'] == 'mid'): # Añadir ofertas a mid
                lt.addLast(jobs_m, job)
            elif (job['experience_level'] == 'senior'): # Añadir ofertas a senior
                lt.addLast(jobs_s, job)

            if job['city'] in ciudades:
                ciudades[job['city']] += 1
                if contmaxc < ciudades[job['city']]: #Identificar max
                    contmaxc = ciudades[job['city']]
                    ciudadmax = job['city']
            else:
                ciudades[job['city']] = 1
                contciudad += 1 # Cantidad de ciudades ofertadas en los num paises
seleccionados

for jobs_e in exp:
    for job in lt.iterator(jobs_e):
        if (job['company_name'].lower() in empresas[i]): #Contador de empresas
            empresas[i][job['company_name'].lower()] += 1
            if contmaxe[i] < empresas[i][job['company_name'].lower()]: #Identificar maximo
                contmaxe[i] = empresas[i][job['company_name'].lower()]
            empresamax[i] = job['company_name'].lower()
        else:
            empresas[i][job['company_name'].lower()] = 1

for empresa in empresas[i]: # Minimo de empresa
    if empresas[i][empresa] <= contmaxe[i]:
        contmine[i] = empresas[i][empresa]
        empresamin[i] = empresa

sumas = 0
conth = 0
for habilidad in lt.iterator(skills):
    if (habilidad['id'].split("-")[0] in empresas[i]):
        sumas += int(habilidad['level'])
        conth += 1

    if ((habilidad['name']) in habilidades[i]):
        habilidades[i][habilidad['name']] += 1
        if contmaxh[i] < habilidades[i][habilidad['name']]: #Identificar maximo
            contmaxh[i] = habilidades[i][habilidad['name']]
            habilmax[i] = habilidad['name']
    else:
        habilidades[i][habilidad['name']] = 1

```

```

        conthabil[i] += 1

    promedio[i] = sumas/conth

    for habilidad in habilidades[i]: # Minimo de habilidades
        if habilidades[i][habilidad] <= contmaxh[i]:
            contminh[i] = habilidades[i][habilidad]
            habilmin[i] = habilidad

    for loc in lt.iterator(multiloc): # ARREGLAR CODIGO,
        empresa = loc['id'].split("-")[0]
        if (empresa in empresas[i]):
            if ((empresa) in local[i]):
                if loc['city'] not in local[i][empresa]:
                    local[i][empresa].append(loc['city'])
            else:
                local[i][empresa] = [loc['city']]

    for loc in local[i]:
        if (len(local[i][loc]) > 1):
            contloc[i] += 1
    i += 1

    maxp = (paismax, contmaxp) #Pais con mas ofertas y numero
    maxc = (ciudadmax, contmaxc) #Ciudad con mas ofertas y numero
    maxe = (empresamax, contmaxe) # Empresa con mas ofertas y numero, dependiendo de
experiencia J-M-S
    mine = (empresamin, contmine) # Empresa con menos ofertas y numero, dependiendo de
experiencia J-M-S
    maxh = (habilmax, contmaxh) # Habilidad mas solicitada y numero J-M-S
    minh = (habilmin, contminh) # Habilidad menos solicitada y numero J-M-S

    size = [lt.size(jobs_p), contciudad, conthabil, lt.size(jobs_j), lt.size(jobs_m),
lt.size(jobs_s), contloc]
    max = [maxp, maxc, maxe, maxh]
    min = [mine, minh]
    # TODO: Realizar el requerimiento 7
    return catalog, size, max, min, promedio

```

<b>Entrada</b>	ED de las ofertas de trabajo. Número de países a consultar, fecha inicial y fecha final
<b>Salidas</b>	Número de ofertas, número de ciudades donde se ofertó, país con más y menos ofertas. Conteo de habilidades diferentes, habilidad más y menos solicitada, nivel promedio de habilidades, conteo de empresas, empresa con más y menos ofertas; y el número de empresas con una o más sedes, para cada nivel de experiencia (junior, mid y senior)
<b>Implementado (Sí/No)</b>	Si se implementó – Est1

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
-------	-------------

Recorrer ofertas	$O(n_1)$
Transformar ED	$O(m_1)$
Obtener ofertas por experiencia de los países deseados	$O(m_2 * m_3)$
Obtener info de empresas	$O(3 * m_4)$
Info menor empresas	$O(3 * m_5)$
Recorrer habilidades	$O(3 * n_2)$
Info menor habilidades	$O(3 * m_6)$
Recorrer multi locaciones	$O(3 * n_3)$
Info locaciones	$O(3 * m_7)$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n_1 + m_1 + m_2 * m_3 + 3 * (m_4 + m_5 + n_2 + m_6 + n_3 + m_7))</math></b>

$n_1$  -> Ofertas totales

$n_2$  -> Habilidades

$n_3$  -> Multiloc

$m_1$  -> Cantidad de países total

$m_2$  -> Cantidad de países deseados

$m_3$  -> Cantidad de ofertas

$m_4$  -> Ofertas por experiencia

$m_5$  -> Tamaño de empresas

$m_6$  -> Tamaño de habilidades

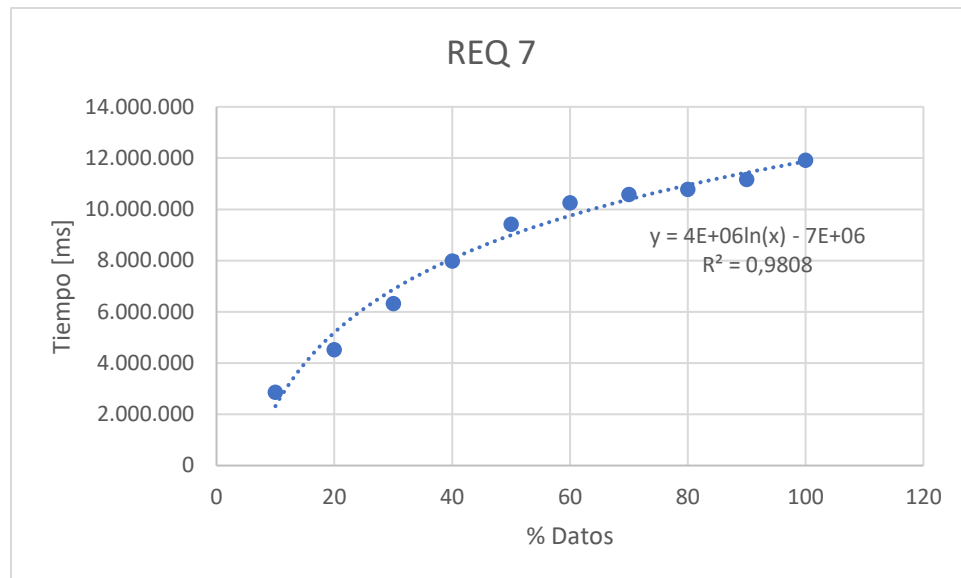
## Pruebas Realizadas

Para las pruebas realizadas, se utilizan los csv de menor cantidad de datos, desde el 10 hasta el 100% de los datos cada 10%. Se registra el tiempo en [ms] para obtener un  $O(n)$  para poder comparar el Big O teórico calculado contra el actual. Para los datos de entrada, países = 2, fecha1 = 2022-01-01 y fecha2 = 2022-06-01. No se muestran resultados debido a la alta carga de información impresa.

<b>Procesadores</b>	<b>Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz</b>
<b>Memoria RAM</b>	<b>8 GB</b>
<b>Sistema Operativo</b>	<b>Windows 10</b>

Entrada	Tiempo (s)
10%	2860.794
20%	4525.116
30%	6324.055
40%	7980.820
50%	9422.495
60%	10262.839
70%	10585.835

80%	10778.354
90%	11175.151
100%	11920.497



## Análisis

Podemos ver que la complejidad del requerimiento 7 avanza de una manera logarítmica, lo cual es contrario a lo esperado. Una posible explicación para el avance logarítmico puede ser debido a la lógica con la que se programó el requerimiento, ya que la lista inicial  $n$  la va dividiendo en pedazos mas y mas pequeños, similar al comportamiento de un logaritmo, dando como resultado la gráfica obtenida.