

**ALIANZA**EFI

economía formal e inclusiva

# **Rastreo de experiencias similares al centro de datos de proyecto Colombia Científica**

**Jefferson Arias Gómez**

**Javier Ríos**

**Julián Peñuela**

**Documentos Alianza EFI**

**Diciembre 2019**

**Número de serie: D7-2019-002**



**COLOMBIA  
CIENTÍFICA**  
Conocimiento Global para el Desarrollo

## Rastreo de experiencias similares al centro de datos de proyecto Colombia científica. \*

Jefferson Enrique Arias Gómez

Investigador

Javier Augusto Ríos Suarez

Coinvestigador

Julian Alberto Peñuela Buitrago

Joven Investigador

### **Resumen**

El siguiente trabajo presenta una recolección teórica de experiencias similares relacionadas con centros de datos orientados al contexto educativo e investigativo, el objetivo de este trabajo es dar un panorama general de cómo se consolidaron otros centros de datos, su funcionamiento y la estructura de estos para tener un panorama conceptualizador para aplicar al centro de datos del proyecto Colombia Científica.

---

*\*Agradecemos el apoyo financiero brindado por el programa Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía e inclusiva", Código 60185, que conforma la Alianza EFI – Economía Formal Inclusiva, bajo el Contrato de Recuperación Contingente No. FP44842-220-2018.*

Tracking experiences similar to the data center of Colombia scientific project. \*

Jefferson Enrique Arias Gómez

Investigador

Javier Augusto Ríos Suarez

Coinvestigador

Julian Alberto Peñuela Buitrago

Joven Investigador

### **Abstract**

The following work presents a theoretical collection of similar experiences related to data centers oriented to the educational and research context, the objective of this work is to give an overview of how other data centers were consolidated, their operation and their structure to have a conceptualizing panorama to apply to the data center of the Colombia Scientific project.

---

*\*Financial Support from the program "Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal, código 60185, que conforma la Alianza EFI - Economía Formal Inclusiva, bajo el Contrato de Recuperación Contingente No. FP44842-220-2018" is gratefully acknowledged.*

## **Contenido**

1.Introduccion.

2.Centros de datos orientados a la educación e investigación en Colombia.

3.Referencias.

## **1.INTRODUCCIÓN**

El programa “Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal” de la Alianza EFI – Economía Formal e Inclusiva - es desarrollado bajo el componente de Ecosistema Científico el cual hace parte del programa del Gobierno Nacional Colombia Científica (2017), que busca “apoyar la consolidación de un sistema de investigación e innovación de excelencia científica articulada con el sector productivo, para contribuir a mejorar la competitividad, productividad y desarrollo social del país” (Párr. 1).

El programa está conformado por una totalidad de siete proyectos de investigación de los cuales en el siguiente trabajo se presentará una recolección teórica para el proyecto No.7. Laboratorio Social: estrategias de innovación social, tecnologías experimentales y apropiación social del conocimiento para la promoción de la formalización e inclusión social y productiva de diferentes agentes económicos.

La Alianza EFI dentro de su programa Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal tiene como un objetivo en el proyecto No.7 generar un centro de datos para la captura, gestión y gobernanza de la información , lo que se pretende con este trabajo es realizar una búsqueda por medio de internet experiencias de otras entidades publicas o privadas que hallan pasado por el proceso de creación y estructuración de un centro de datos para así tener un panorama conceptualizador y aplicarlo al contexto del centro de datos del proyecto Colombia científica.

## **2.CENTROS DE DATOS ORIENTADOS A LA EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA**

### **2.1. Proyecto RENATA**

La red nacional académica de tecnología avanzada tiene un centro de datos con el propósito de albergar datos sobre temas de investigación y educación en Colombia, este proyecto se articula los sectores educativos, científicos, productivo y el estado, entre sí y con el mundo, para el desarrollo del conocimiento, la investigación, la educación y la innovación del país.

Las redes nacionales de investigación y educación son únicas por país y agrupan a universidades, centros de investigación, de desarrollo tecnológico e innovación, y demás entidades interesadas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Este proyecto tiene una infraestructura donde es posible la articulación de proyectos colaborativos de ciencia, educación, innovación usando herramientas y técnicas de telepresencia, procesamiento de información entre otros beneficios,

#### **a. Objetivo Social**

El objetivo principal del proyecto RENATA es promover el desarrollo de la infraestructura y servicios de red de alta velocidad, además de vincular y apropiar el desarrollo de proyectos educativos, innovación.

#### **b. Visión**

El proyecto RENATA para el año 2018 será el principal aliado estratégico del SNCTI como una herramienta de transformación del país.

#### **c. Papel central del proyecto RENATA.**

Renata se ha venido establecimiento en el ambiente de la innovación y la investigación como un aliado del gobierno de Colombia para la apropiación de la tecnología que gradualmente ayuda a la productividad y desarrollo científico en Colombia.

#### **d. Características Específicas de la red RENATA.**

\*100 Gbps de capacidad en el anillo nacional, con posibilidad de crecer a 80 lambdas (cada una de 100 Gbps).

\*27 nodos de conexión, en las principales ciudades del país.

\*Network Operation Center (NOC) exclusivo para atender las necesidades del SNCTI.

\*Mesa de ayuda para acompañar los procesos de apropiación de las herramientas tecnológicas por parte de la comunidad académica y científica del país.

\* Posibilidad de interconectar las múltiples sedes de una misma institución sobre la infraestructura de la red.

\* Internet pública dedicada con capacidades de entre 30 Mbps y 500 Mbps, capacidades incluidas dentro del costo de la afiliación.

## **2.2. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico – CEDE (Universidad de los Andes)**

### **a. Objetivo Social**

El objetivo general del Centro de Datos es **recopilar, organizar y sistematizar** todas las bases de datos disponibles en el CEDE (como centro y de manera individual para cada investigador) para tenerlas disponibles a través de una plataforma para uso interno y externos, según los diferentes niveles de confidencialidad. (Universidad de los Andes,2019, CEDE)

### **b. Visión**

Mediante el Centro de Datos, el CEDE busca proporcionar **acceso libre y gratuito a un conjunto completo de datos sobre desarrollo a nivel nacional, departamental y municipal**. En este sentido el Centro de Datos se convierte en un ente fundamental para que todos los usuarios puedan acceder fácilmente a estos datos en internet. (Universidad de los Andes,2019, CEDE)

### **c. Papel central del proyecto CEDE.**

El papel central que juega el centro de datos del proyecto CEDE es:

“brindar apoyo y asesoría a los estudiantes y profesores de la Universidad en sus **proyectos de investigación**. Este acompañamiento consiste en evaluar la viabilidad de acceder a los datos requeridos, evaluar el tema a investigar dada la disponibilidad de información y hacer la solicitud de las bases.” (Universidad de los Andes,2019, CEDE)

### **d. Características Específicas del CEDE.**

- “El Centro de Datos, a través de su plataforma, centraliza cerca **60 repositorios externos de microdatos** para facilitar su acceso e incentivar la investigación de alta calidad.” (Universidad de los Andes,2019, CEDE)

- “Mediante el Centro de Datos, el CEDE busca proporcionar **acceso libre y gratuito a un conjunto completo de datos sobre desarrollo a nivel nacional, departamental y municipal**. En este sentido el Centro de Datos se convierte en un ente fundamental para que todos los usuarios puedan acceder fácilmente a estos datos en internet.” (Universidad de los Andes,2019, CEDE)

#### ***e. Reglas del centro CEDE***

1. Bases restringidas del DANE solicitadas previamente para su uso en la sala.
2. Registros programas Más Familias en Acción y Jóvenes en Acción a corte diciembre 2017.
3. ELCA con coordenadas.
4. Registros individuales de Prestación de Servicios de Salud- RIPS o SISPRO.
5. Grillas de coca - SIMCI 2001-2016-2017

#### ***Reglas sala:***

1. Para acceder a las bases disponibles en la sala debe enviar su solicitud al correo [saladane@uniandes.edu.co](mailto:saladane@uniandes.edu.co) incluyendo objetivo de "la investigación {máx. 5 líneas), nombre de las bases, periodo Cielos datos y nombre Cielos investigadores."
2. Las citas las puede solicitar a través del calendario disponible en la página <http://datoscede.uniandes.edu.co>. Se deben solicitar mínimo tres días antes y son de máximo tres horas seguidas. Se pueden pedir hasta dos por día.
3. Para garantizar el acceso a la sala de todos, se aplicarán sanciones a aquellos que no cumplan con sus reservas:"
  - a. Si reserva y no llega dentro de los siguientes 30 minutos de su cita, esta será automáticamente cancelada y se inhabilitará por 3 días hábiles el uso.
  - b. Si reserva dos tumos en el mismo día y no cumple con el 70% del tiempo en cada uno de ellos se inhabilitará su acceso a la sala por 3 días hábiles.



4. Por favor recuerde que NO se pueden ingresar dispositivos electrónicos (celulares, tabletas, etc.), hojas o cuadernos.

5. Está prohibido consumir alimentos o bebidas al interior de la sala.

6. Para ingresar a la sala deben firmar un Acuerdo de Confidencialidad, el cual lo compromete a dar un uso responsable de los datos a los que accede.

7. Si acceden a bases que no son de Datos Cede, es responsabilidad del estudiante, profesor, e investigador contar con los permisos pertinentes para su uso.

***Para usuarios de bases restringidas del DANE:***

8. Para ingresar información a los servidores del DANE debe enviar los archivos a [saladane@uniandes.edu.co](mailto:saladane@uniandes.edu.co) al menos 24 horas hábiles antes del inicio de su cita.

9. Si desea extraer resultados de los servidores, debe diligenciar el Acta de Entrega de información del DANE que está disponible en la sala de procesamiento. El DANE dispone de aproximadamente 10 días hábiles para dar respuesta a su solicitud.

***Para los usuarios de otras bases restringidas:***

10. Para ingresar información a la Sala de Procesamiento debe enviar los archivos a Mercedes Tibavisco ([m.tibavisco77@uniandes.edu.co](mailto:m.tibavisco77@uniandes.edu.co)) al menos 24 horas hábiles antes del inicio de su cita.

11. Para extraer RESULTADOS, debe envía un correo a Mercedes Tibavisco indicando el nombre y ubicación del archivo que desea. la universidad dispone da 6 días hábiles para dar respuesta a su solicitud.

La sala de procesamiento de datos es un bien público, por favor utilícelo adecuadamente.

### **2.3 Centro de Computación de Alto Desempeño CECAD (Universidad Distrital)**

La universidad del rosario cuenta con un centro de datos con elementos de última generación en solo rack gigantesco para procesar una gran cantidad de datos, el nombre de este centro de datos es CECAD que es el centro de computo de alto desempeño con una infraestructura muy privada que supera una inversión de un billón de pesos en el trascurso de los últimos 5 años (-2014-2019)

El CECAD es un centro de datos y laboratorio adscrito al doctorado en ingeniería de la facultad de ingeniera de la Universidad Distrital, el centro de datos se inicio con donaciones de equipos de computo por parte de empresas que estaban pasando por una re estructuración tecnológica , pero a medida que el tiempo avanzaba la tecnología quedaba obsoleta para las necesidades de la universidad por esto ha requerido una millonaria inversión por parte de la universidad, “ha permitido realizar múltiples experimentos que en procesos prácticos llevarían mucho tiempo, pero que al simularlos con esta capacidad de máquinas se hacen más eficientes, por ejemplo, en materia de predicciones climáticas o control de materiales en temas químicos, en fin, una serie de posibilidades que antes no se tenían porque demandaban mucha capacidad de procesamiento, que ahora si son posibles” agregó el coordinador del Doctorado en Ingeniería.

#### **a. Objetivo**

“Fomentar la investigación y la transferencia de conocimiento en las áreas de ingeniería, tecnología, ciencias naturales, ciencias sociales y en general todas las facultades de la Universidad involucradas en el desarrollo y fortalecimiento de la comunidad académica.” (Universidad Distrital,2017, CECAD)

### **2.4. Diseño para la implementación de un centro de procesamiento de datos en la empresa Peoplepass S.A.**

“En este trabajo se realizó un estudio para la implementación de un centro de procesamiento de datos en la empresa Peoplepass S.A. para llevarlo a cabo se utilizaron varias fuentes de información, se realizó un análisis de los datos recogidos, además de un importante apoyo de personas con conocimientos

y experiencia en los temas referentes a los CPD, también una investigación de las mejores practica empleadas hoy en día, de las técnicas y experiencias sobre los mismos para lograr obtener unas recomendaciones hacia la empresa del cómo podría construir su centro de procesamiento de datos. La estructura de la investigación se realizó primero indagando con los mismos actores en la empresa sobre sus condiciones actuales, sobre su problemática y sus aspiraciones de mejora, esto se combina con las intenciones de la empresa para poder conseguir un punto medio integral de los objetivos que se buscan cubrir con este proyecto. También se realizó investigación sobre técnicas y tecnologías en la construcción y adecuación de las áreas para los CPD, sobre las mejores prácticas y experiencias de las grandes compañías en este tema, todo lo anterior para dar un entorno que junto a los requerimientos de la empresa configuren las condiciones y características que debiera cumplir el CPD. En la fase 5 se hacen recomendaciones sobre el sistema de equipos y software a utilizar, para atender de manera eficiente los requerimientos de aplicaciones, seguridad, almacenamiento y acceso a la información que solucione las aspiraciones de la empresa y sus departamentos.” (Universidad Catolica,2012)

## **2.5. Centro de procesamiento de datos (Universidad Nacional de Quilmes)**

El centro de datos de la universidad de Quiles se inauguró el 30 de mayo posiblemente de este año ya que no se especifica que fue, este centro de datos ayudara al crecimiento de la universidad, este centro de datos cuenta con un espacio contemplado como un centro de datos con todos los estándares internacionales, esta inversión tardo dos años y un capital de \$2.900.000, otro propósito de este centro de datos es mejorar la seguridad, estabilidad y calidad del servicio de redes y los servicios informáticos.

### **a. Características del centro de datos.**

El CPD cuenta con las siguientes características:

- 24 racks de servidores y 5 clusters (3 de procesamiento, 1 de cálculo y 1 de almacenamiento);
- control de acceso mediante huellas dactilares;
- control ambiental de temperatura y humedad;
- sistema de refrigeración de sala a través de 2 equipos de aires de precisión;
- sistema ininterrumpido de energía a través de 2 acometidas eléctricas a diferentes subestaciones y generador de emergencia

- vínculo con la sala de comunicación del Ágora a través de fibra óptica;
- precámara y sala de máquinas propia.
- Monitoreo remoto y proactivo.

(Universidad Nacional de Quilmes, sin fecha)

## **2.6. Equipamiento CPD-FEDER (Parque científico de la Universidad de Valladolid)**

Este centro de datos brinda un apoyo tecnológico a la comunidad investigadores y alberga los proyectos producto de colaboraciones entre la universidad y la empresa, los servicios que ofrece el centro de datos son:

- \*Alojamiento de servidores.
- \*Clúster de computación en paralela.
- \*Granja Render.
- \*Disco duro virtual.
- \*Asesoramiento.
- \*Backup a Disco.

“El CPD ha sido construido según los estándares más rigurosos para ofrecer unas instalaciones excepcionales, seguridad, energía, conectividad y todo tipo de servicios de valor añadido.” (Universidad de Valladolid,2019)

Este centro de datos cuenta con la certificación TIER con el nivel numero tres que implica un servicio activo de un 99,99820%.

“Además, permite la utilización de sistemas de creación de entornos virtualizados de investigación y la optimización del uso de las infraestructuras, sin riesgos para los trabajos compartidos sobre las mismas y con el consiguiente ahorro energético.” (Universidad de Valladolid,2019)

## **2.6. Centro de procesamiento de datos (Universidad de Granada)**

La Universidad de Granada cuenta con un centro de datos orientado a servicios informáticos y redes de comunicaciones de la institución, este centro de datos según la rectora de la UGR afirma que:

“El Centro de Proceso de Datos del Campus del Parque Tecnológico de la Salud (CPD-PTS), situado en el edificio de Servicios Centrales del campus, albergará servidores y equipos troncales de red para los datos y los servicios TIC de la Universidad y ha supuesto una inversión de más de medio millón de euros, entre adecuación de las instalaciones e infraestructura para almacenamiento y servidores.”  
(Pilar Aranda,2019)

Actualmente la UGR cuenta actualmente con dos centros de procesamiento de datos, estos CPD se encuentran en la cede principal del centro de servicios informáticos y en el edificio santa Lucia.

### **a. Objetivo**

El centro de datos está orientado al cubrimiento de servicios informáticos y redes de comunicaciones para la institución.

### **b. Características**

- Cuenta con 172 metros cuadrados de sala técnica.
- Cumple con los niveles de redundancia necesarios para tener una clasificación superior en estándares.
- La redundancia de componentes necesario proporciona seguridad y disponibilidad para el funcionamiento interrumpido de los servicios informáticos.
- Anillo de fibra óptica para la conectividad entre los campus.
- Tolerancia a fallos de red y de los servicios informáticos.
- Sistema autónomo de climatización.
- Sistema eléctrico con doble alimentación.
- Sistemas contra incendios óptimos para la infraestructura.
- Diseñado de manera modular permitiendo la posibilidad de añadir mas componentes y servicios a futuro.

## **2.7. Centros de datos (Universidad de Cantabria)**

Esta universidad cuenta con 3 centros de datos con diferentes orientaciones en su funcionamiento, la función principal de cada uno es prestar servicios y gestionar información.

### **a. Centro de datos de filología**

El centro de datos de filología se construyó en el año 200 y se reestructuro en el año 2012, entre las características principales se destacan las siguientes:

- cuenta con una superficie de 75 metros cuadrados.
- Además, posee servidores, almacenamiento sistemas auxiliares además del nodo regional de RedIris en Cantabria, esta red es uno de los principales la red de la Universidad de Cantabria.
- se basa en una tipología de confinamiento de los pasillos calientes.
- Posee refrigeración mediante aire externó y extracción del aire caliente.
- Posee además salas auxiliares en donde se almacenan infraestructuras para el control del clima y extinción de incendios además de los principales de acceso de operadores de telecomunicación.

### **b. Centro de datos del pabellón de ciencias**

El centro de datos del pabellón esencia se construyó en el año 2011 en las instalaciones de la Facultad de Ciencias, su principal función es prestar el servicio de informática y operar como un centro de datos secundario para alojar uno de los principales de la red UNICAN, este centro tiene la capacidad de almacenar sistemas de cálculo científico que se gestionan por medio de servicios de informática entre otros.

Entre las características principales se destacan las siguientes:

- Tiene una superficie de aproximadamente 70 metros cuadrados.
- cuenta con una sala auxiliar para labores de mantenimiento y montaje.
- se basa en una topología de un único rack cerrado de confinamiento del pasillo caliente.
- tiene tecnología de enfriamiento in-row.
- todas las instalaciones y comunicaciones tienen fuente de alimentación eléctrica y refrigeración que se hace por el medio del techo ya que su diseño prescindió del suelo técnico.

### **b. Centro de datos del pabellón de gobierno**

Antiguamente desde los años 80 Bs centro de datos qué medía aproximadamente 50 metros cuadrados entre las características que destacan de este centro de datos es que los equipos no disponían de una sala especial además de contar con las instalaciones anti incendios y de climatización apropiadas para este, contaba también con servidores generalmente equipos UNIX de gran tamaño que se disponían en baltas o en el suelo tal como era habitual en la época, este centro de datos fue desmantelado en el año 2001 debido a factores internos y administrativas de la Universidad .

## **2.7. Centros de datos (Universidad de Burgos)**

el centro de procesamiento de datos de la Universidad de Burgos es uno de los centros de datos más grandes de España, a continuación, vamos a observar las características principales de este centro de datos de manera detallada ya que su información pública es muy relevante para entender su funcionamiento.

### **a. Objetivo.**

El objetivo de este centro de datos es garantizar la funcionalidad de los equipos y conjuntos de la Universidad y sus demás instalaciones.

### **b. Infraestructura**

- La sala en la que se encuentra la infraestructura TIC, sótano. (Moisés Pedrajas, blog personal)
- Pasillo de distribución en sótano, redes de distribución de comunicaciones de la infraestructura: eléctrica, de fluidos, comunicaciones y extinción de incendios, Patio ingles en sótano, equipos exteriores de refrigeración. (Moisés Pedrajas, blog personal)

### **c. Control de Acceso:**

- Barreras arquitectónicas con cámaras de vigilancia para impedir el paso de cualquier persona. (Moisés Pedrajas, blog personal)
- Cuenta con sistemas biométricos se utilizan para la identificación automática de personas mediante el uso de características físicas del individuo o de su comportamiento. Estas pueden ser su cara, el iris de los ojos o sus huellas dactilares: Son rasgos únicos e intransferibles de cada persona. (Moisés Pedrajas, blog personal)

#### **d. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS:**

Los equipos deben venir equipados para la máxima funcionalidad, así os muestro unas características mínimas, que son las siguientes: (Moisés Pedrajas, blog personal)

- Conmutador Multinivel de alto rendimiento.
- Función de Analizador de Puerto de modo que el usuario refleje el tráfico de cualquier puerto o VLAN a otro puerto, para su análisis con una sonda RMON.
- IP multicast switching, soportando los protocolos IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3, PIMSM, DVMRP.
- Protocolo MVRP para la propagación de redes de nivel 2.
- Al menos 30% de slots disponibles para tarjetas de puertos. Si el uso de matrices de conmutación o módulos de control requiere slots adicionales, sólo se contabilizarán los slots disponibles para insertar tarjetas de puertos.
- Redundancia de los módulos de enlaces con los edificios, los enlaces hacia los edificios del campus deben depender de tarjetas distintas en distintos chasis, de forma que el fallo de un chasis/tarjeta no pueda inutilizar todos los enlaces primarios y secundarios contra los edificios del campus.
- Alta densidad de puertos de diferentes tecnologías desde 1Gbps a 10 Gigabit Ethernet.
- Múltiples métodos de autenticación 802.1x, MAC, WEB por puerto simultáneamente.
- Funcionalidades avanzadas de routing unicast y multicast: RIP, OSPF.
- Tarjetas de puertos de velocidad 10 GE Fibra y Cobre.
- Fuentes de alimentación redundantes, sustituibles en “caliente”.
- Intercambio de elementos en caliente sin interrumpir el servicio.
- Tratamiento de mecanismos de calidad de servicio (QoS).
- Posibilidad de gestión remota en banda a través de Simple Network Management Protocol (SNMP), SSH, WEB.
- Equipamiento compatible con Ipv6.
- Soporte de L2
- Soporte de nivel 3
- Funciones de seguridad
- 802.1X Port-based Authentication
- Web-based Authentication
- MAC-based Authentication
- Múltiples usuarios autenticados por puertos con políticas de acceso únicas por usuario y/o dispositivo.
- Limitación de Broadcast
- Limitación de tormentas de ARP.
- Bloqueo de MAC a Puerto
- Protección de Spanning Tree



- configuración estática de grupos multicast
- Soporte de políticas de emisión y recepción de grupos multicast

(Moisés Pedrajas, blog personal)

***Requisitos de gestión:***

- SNMP v1/v2c/v3
- Interfaz de gestión Web
- Soporte de varios archivos de configuración
- Cliente y Servidor SSHv2
- Syslog
- Simple Network Time Protocol (SNTP)
- Netflow version 5 y version 9
- RFC 2865 RADIUS RFC 2866 RADIUS Accounting
- 16 sesiones de Mirror varios puertos a uno, uno a uno y mirror VLAN

(Moisés Pedrajas, blog personal)

### **3.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Centro de Computación de Alto Desempeño CECAD. (2017). Retrieved 14 December 2019, from <https://www.udistrital.edu.co/centro-computacion-alto-desempeno-cecad>
- Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico – CEDE. (2019). Retrieved 14 December 2019, from <https://ceo.uniandes.edu.co/index.php/es/centro-de-documentacion/centro-de-estudios-sobre-desarrollo-economico-cede>
- Centros de Proceso de Datos. Retrieved 14 December 2019, from <https://sdei.unican.es/Paginas/informacion/infraestructura/CPDs.aspx>
- Equipamiento CPD- FEDER. Retrieved 14 December 2019, from <http://www.parquecientificouva.com/servicios/equipamiento-cpd-feder>
- Nuevo Centro de Proceso de Datos de la Universidad de Granada - Canal UGR. (2019). Retrieved 14 December 2019, from <https://canal.ugr.es/noticia/nuevo-centro-de-proceso-de-datos-ugr/>
- Pedrajas, M. CPD de la Universidad de la Burgos. Retrieved 14 December 2019, from <https://moisespedrajas.blogspot.com/2015/09/cpd-de-la-universidad-de-la-burgos.html>
- Red RENATA - Red RENATA Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada. (2019). Retrieved 13 December 2019, from <https://www.renata.edu.co/>
- Universidad de los Andes. SALA DE PROCESAMIENTO [Image]. Retrieved from [https://datoscede.uniandes.edu.co/images/Reglas\\_Sala\\_procesamiento-c.jpg](https://datoscede.uniandes.edu.co/images/Reglas_Sala_procesamiento-c.jpg)
- Universidad Nacional de Quilmes - - Se inauguro el Centro de Procesamiento de Datos. Retrieved 14 December 2019, from <http://www.unq.edu.ar/noticias/2081-se-inaugur%C3%B3-el-centro-de-procesamiento-de-datos.php>
- User, S. (2019). Facultad de Economía. Retrieved 14 December 2019, from <https://datoscede.uniandes.edu.co/es/>