Visualización de datos en tiempo real en la plataforma de Android

José Eduardo Eguiguren Palacios

Tecnologías Avanzadas de la Web

Universidad Técnica Particular de Loja

Loja, Ecuador

Email: pepe.96.jose@gmail.com

*Abstract*: En un esfuerzo por cumplir la agenda 2030 de los objetivos de desarrollo sostenible se abordan diferentes causas por las cuales la información es el recurso más importante que puede tener la humanidad actualmente. Conociendo esto se realizó la propuesta por parte de la Universidad Técnica Particular de Loja de utilizar los datos que recogen los sensores del campus de la institución y crear diferentes formas de visualización para los usuarios, teniendo en cuenta que los mismos se actualicen en tiempo real a medida que cambien y que la experiencia de usuario sea el objetivo primordial de este proyecto.

Keywords: Data, Real time data, Data visualization, Android, Mobile, User Experience, Graphs

# Introducción

Indudablemente la información se ha vuelto uno de los recursos más poderosos que puede tener el ser humano en la actualidad; sin embargo, que hacer con esos datos es igualmente importante. Para que la información se transforme en conocimiento tiene que pasar por una serie de etapas, una de ellas es la correcta visualización de estos. Nuestro contexto se centra en los datos recolectados por sensores del clima alrededor del campus de la Universidad Técnica Particular de Loja y mi meta es poder condensar la información encontrada en diferentes formas visuales para que un usuario final pueda fácilmente encontrar un significado útil con la información obtenida.

Otro aspecto a considerar en el caso actual es que nuestros usuarios se beneficiarían mucho más si los datos presentados fueran actualizados en tiempo real debido a la naturaleza de estos. Es por ello que he abordado diferentes técnicas para poder lograr este objetivo y realizado una comparación de las ventajas y desventajas que tiene cada enfoque.

# Contexto

## Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), también conocidos como objetivos mundiales, se definen según el programa de las naciones unidas para el desarrollo como: “…un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.”[1].

En los años 2000 se propusieron los objetivos de desarrollo del milenio, que se concentraban en aliviar la pobreza en países que se encuentren en desarrollo. El fin del plazo era hasta el año 2015, en el cual se descubrieron nuevos problemas que se debían abordar. Una agenda post-2015 necesitaba nuevos objetivos que solucionen las dificultades del continuo cambio en el mundo. Actualizando los objetivos de desarrollo del milenio e identificando necesidades críticas del planeta se han creado los objetivos de desarrollo sostenible [2].

A fin de poder medir el progreso de los ODS se han creado un conjunto de indicadores en cada uno de los tres elementos que agrupan a los 17 objetivos mundiales: asignación eficiente, distribución justa y escala sostenible. Existen 3 aproximaciones básicas para identificar dichos indicadores, sin embargo, se ha combinado los mejores aspectos y reducido los negativos para crear una aproximación híbrida basada en 3 partes: contribución económica neta, aportación de capital natural / servicios ecosistémicos y el capital social / contribución de la comunidad. La medida de estos tres elementos forman el índice de bienestar sostenible [3].

## Iniciativa SmartLand UTPL

La información se ha convertido en uno de los activos más importantes y valiosos de la humanidad. La recopilación y correcto uso de la misma puede ayudar a resolver una gran cantidad de problemas y producir enormes cantidades de conocimiento útil.

La iniciativa Smart Land de la UTPL tiene como principales objetivos la recopilación y consolidación de información para preservar el conocimiento y ayudar a la toma de decisiones [4]. En lo personal creo que esta iniciativa es una de las más importantes no solo de Loja, sino de Latinoamérica debido al alcance que se han planteado al crear cada uno de los objetivos y tecnologías que están usando. Además, Smart Land apoya directamente a los ODS gracias a su intensivo uso de las tecnologías de la información y comunicación, por lo que el beneficio se extiende a objetivos mundiales que buscan mejorar la calidad de vida de todas las personas.

## ODS específico

El objetivo 9, Industria, innovación e infraestructura, ha sido seleccionado como el enfoque principal de este proyecto. Específicamente las metas 9.5: “Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo” [5] y 9.b: “Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas” [5].

## Open Data

Open Data se define como los datos que se encuentran libremente disponibles por gobiernos, organizaciones, investigadores, entre otros, de tal manera que cualquiera pueda usarlos sin ningún tipo de restricciones [6].

Existen una gran cantidad de beneficios que se pueden obtener a partir del uso de open data, principalmente porque el correcto uso de la información facilita la toma de mejores decisiones. Gracias a la naturaleza de los datos abiertos cualquiera puede aportar fácilmente a ampliar los datos, mejorarlos, limpiarlos e incluso usarlos para producir conocimiento.

CKAN es uno de los portales de open data más grandes e importantes actualmente. Dentro de cada portal CKAN existen 6 dimensiones de calidad y métricas las cuales son: recuperabilidad, uso, completo, exactitud, franqueza y contactabilidad [7, p. 41].

## Big Data

Según [8], Big Data está definido como una evolución natural de BI (Business Intelligence) y hereda su objetivo principal de transformar datos sin procesar en conocimiento útil. Actualmente tanto las organizaciones como los individuos generan enormes cantidades de datos a una velocidad muy alta, por lo que es muy importante saber utilizar toda esa información, limpiarla y permitirle a las personas tomar mejores decisiones.

Big data está compuesto de 5 dimensiones que ayudan a definir las partes fundamentales de la misma, estas son conocidas como las cinco “V’s”. Las cuales son: Volumen, Velocidad, Variedad, Variabilidad y Veracidad [8, p. 5].

El análisis visual de big data permite entender y extraer información útil de una forma fácil e interactiva. Los algoritmos de graficación se han concentrado en propiedades estéticas de gráficos sintéticos y abstractos, en donde los criterios estéticos se encuentran basados en la simetría y diseño del gráfico para maximizar la legibilidad y reducir interferencias [9, Ll. 49-53].

## Datos y ODS una visión general

El concepto fundamental de Open Data nos permite tener acceso libre a una gran cantidad de información de gobiernos y otras entidades y que la misma pueda ser utilizada de cualquier forma y republicada libremente. Esta ventaja de acceso libre a los datos nos puede ayudar enormemente en cada uno de los ODS al proveer información crítica en recursos naturales, operaciones gubernamentales, servicios públicos y la demografía de la población de tal forma que se puedan identificar las prioridades nacionales y que ayuden a identificar los caminos más efectivos para solucionarlos [10, Para. 3].

Cuando se definieron los ODS se tomó en cuenta que para poder monitorear el progreso de los mismos y poder exhibir sus resultados se debe mejorar la disponibilidad y acceso a los datos. Uno de los enfoques principales que tienen los ODS es el de recolectar datos que puedan servir como evidencia del desarrollo de cada objetivo y que puedan ser medidos con facilidad [10]; Es por estas razones que podemos ver como los objetivos principales de cada uno de los ODS se alinean perfectamente con los beneficios que proveen los datos abiertos.

# Datos Abiertos y ODS Seleccionado

## Trabajos relacionados: Iniciativas de Data y ODS Seleccionado

Describir trabajos relacionados de soluciones basadas en datos que apoyen al ODS seleccionado.

## Fuentes de datos:

1. Fuentes de Datos

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fuente | Link | Organización | País | Licencia | Comentario |
|  |  |  |  |  | Formato, tipos de datos encontrados |

1. Sample of a Table footnote. *(Table footnote)*

## Algunas limitaciones encontradas

Valoración sobre los datos encontrados y su real contribución al ODS seleccionado. En qué nivel de estrella de aperture están los datos encontrados

# Propuesta de Trabajo

El mundo en el que vivimos produce enormes cantidades de información de un sin número de fuentes diferentes, y cada día la cantidad de datos producida se eleva exponencialmente. El problema que tenemos frente a nosotros es la pregunta de qué podemos hacer con toda esta información, porque si la misma no es procesada, pulida y presentada nunca va a transformarse en conocimiento útil. Dependiendo de la información con la que estemos trabajando debemos idear diferentes formas para poder interpretar toda esa información y visualizarla de tal forma que se pueda obtener resultados e ideas.

Existe una infinidad de formas de visualizar datos y presentarlos a un usuario final, sin embargo, en esta propuesta me centraré en la visualización de datos en tiempo real debido a la naturaleza de los datos con los que se van a trabajar. Al trabajar con datos en tiempo real se pueden destacar algunos beneficios:

• Toma de decisiones más rápidas: Al poder mostrar todos los datos hacia el usuario al mismo tiempo que se están produciendo podemos tomar acciones frente a los resultados de forma instantánea en el mejor de los casos.

• Interacción con los datos: Si se provee diferentes herramientas para que el usuario pueda visualizar diferentes aspectos de los datos presentados podemos obtener más y mejores resultados al momento realizar conclusiones de los mismos.

• Alertas y notificaciones al usuario: Al tener acceso a los datos conforme se van produciendo podemos definir ciertos límites o casos situacionales en los que el usuario prefiere ser alertado sobre algo que está sucediendo.

## Definición del alcance

Para poder presentar datos en tiempo real y notificar al usuario en todo momento de una forma eficiente se va a realizar una aplicación móvil que tenga esas características. Los datos utilizados provienen de una serie de sensores que se encuentran en diferentes partes del campus de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

Utilizando diferentes librerías de visualización de datos en la plataforma de Android se le permitirá al usuario tener un acceso en todo momento a diferentes datos estadísticos sobre los datos que produzcan estos sensores. De la misma forma existen ciertos parámetros los cuales deben mantenerse en un cierto rango para ser considerados normales, en el caso de que uno de los parámetros exceda uno de los rangos establecidos, el usuario recibirá una notificación para que pueda conocer el estado actual y pueda tomar acciones al respecto.

Para conseguir el desarrollo de este proyecto he considerado trabajar con las siguientes tecnologías: El back-end se va a desarrollar en node.js debido a su robustez, flexibilidad y escalabilidad por lo cual es tan utilizado en aplicaciones similares. El mismo sería el encargado de mantener el web service mediante el cual las aplicaciones consumirán los datos. Aunque node.js es la tecnología en la que se terminará creando el servidor final, quisiera acotar una plataforma que provee una gran cantidad de funcionalidad de la cual nos podría beneficiar enormemente en este proyecto, Firebase. Firebase es actualmente perteneciente a Google y provee una gran cantidad de servicios para aplicaciones, las más destacadas acorde al contexto de esta aplicación es la base de datos en tiempo real y las notificaciones Firebase que permiten enviar notificaciones instantáneas a usuarios de la aplicación de formas increíblemente fáciles.

En cuanto a la aplicación en Android encargada de mostrar los datos consumidos en diferentes formas significativas al usuario se han planteado por el momento las siguientes tecnologías. Para mantener una fácil y asíncrona comunicación con el web service del back end se utilizará OkHttp, una increíble librería que facilita enormemente la funcionalidad de un cliente http. En cuanto a la visualización de datos se han considerado algunas librerías, entre ellas, AndroidPlot para realizar gráficos estadísticos, Decoview que permite graficar intuitivos gráficos circulares muy útiles y sencillos de entender, WilliamChart que permite la creación de una amplia gama de gráficos visualmente agradables y finalmente MPAndroidChart que también se utilizará para implementar y experimentar con diferentes tipos de gráficos. No todas las librerías mencionadas puede que se implementen en el producto final e inclusive puede haber muchas otras que no se conoce por el momento.

## Factores de éxito

Para poder establecer que los resultados esperados han sido obtenidos se plantean los siguientes factores de éxito:

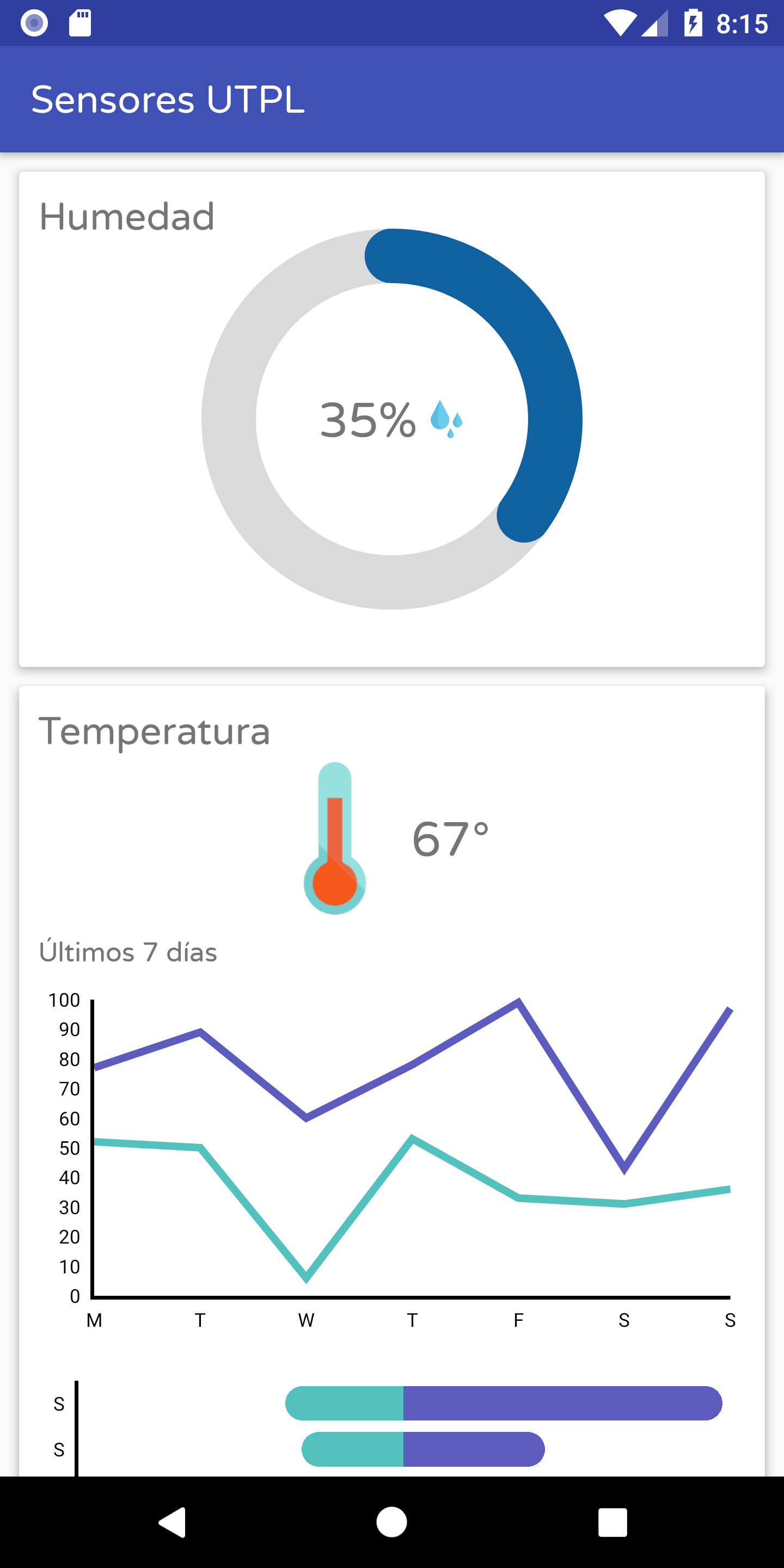
• Proveer información estadística útil para el usuario.

• Poder visualizar cambios en los datos conforme estos sean producidos.

• Notificar y alertar al usuario en caso de que uno de los parámetros exceda los límites establecidos.

• Proveer una interfaz fácil de comprender y visualizar con una serie de gráficos estadísticos.

## Diseño de prototipo



1. Diseño de prototipo de la aplicación móvil

En la figura 1 podemos observar que se han usado diferentes técnicas para visualizar los datos que se han utilizado. Se han divido por secciones para separar la importancia y diferenciar entre dos tipos de datos distintos. En la humedad, debido a que su medida es porcentual, se ha utilizado una gráfica circular que muestra fácilmente su valor, y se ha añadido el valor exacto en el medio para completar su propósito.

En el caso de la temperatura tenemos la temperatura actual y la de los últimos 7 días. Para la temperatura actual debido a que es el dato más importante lo colocamos primero que los demás, añadimos el valor exacto y una imagen que cambia a medida que lo hace la temperatura para crear una visualización más interactiva. En la parte inferior tenemos dos gráficas que funcionan con el mismo propósito, mostrar los cambios de temperatura en los últimos 7 días.

# Conclusiones y potenciales resultados

Describir conclusiones relacionado con el trabajo y listar potenciales resultados que se alcanzarán con su propuesta.

##### Acknowledgment *(Heading 5)*

The preferred spelling of the word “acknowledgment” in America is without an “e” after the “g.” Avoid the stilted expression “one of us (R. B. G.) thanks ...”. Instead, try “R. B. G. thanks...”. Put sponsor acknowledgments in the unnumbered footnote on the first page.

##### References

[1] UNDP, “Objetivos de Desarrollo Sostenible.” [Online]. Available: http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html.

[2] D. Griggs *et al.*, “Policy: Sustainable development goals for people and planet,” *Nature*, vol. 495, no. 7441, pp. 305–307, 2013.

[3] R. Costanza *et al.*, “Modelling and measuring sustainable wellbeing in connection with the UN Sustainable Development Goals,” *Ecol. Econ.*, vol. 130, pp. 350–355, 2016.

[4] “Smart Land.” [Online]. Available: https://smartland.utpl.edu.ec/.

[5] UNDP, “Infraestructura - Desarrollo Sostenible.” [Online]. Available: http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/.

[6] S. Sadiq and M. Indulska, “Open data: Quality over quantity,” *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 37, no. 3, pp. 150–154, 2017.

[7] S. Neumaier, “Open Data Quality - Assessment and Evolution of (Meta-)Data Quality in the Open Data Landscape,” 2015.

[8] S. Nadal *et al.*, “A software reference architecture for semantic-aware Big Data systems,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 90, pp. 75–92, 2017.

[9] A. Chonbodeechalermroong and R. Hewett, “Towards Visualizing Big Data with Large-Scale Edge Constraint Graph Drawing,” *Big Data Res.*, vol. 10, pp. 21–32, Dec. 2017.

[10] J. Gurin, L. Manley, and A. Ariss, “Sustainable Development Goals and Open Data.” .