



II ESTUDIO GREEN CLOUD

La nube: ciberseguridad
y sostenibilidad



Una iniciativa de



SEPTIEMBRE 2023

Copyright: Todos los derechos reservados. Puede descargar, almacenar, utilizar o imprimir el presente II Estudio de Green Cloud de ISMS Forum, atendiendo a las siguientes condiciones: (a) la guía no puede ser utilizada con fines comerciales; (b) en ningún caso la guía puede ser modificada o alterada en ninguna de sus partes; (c) la guía no puede ser publicada sin consentimiento; y (d) el copyright no puede ser eliminado del mismo.

AUTORES

COORDINADORES

Josep Bardallo

Beatriz García

PARTICIPANTES

Alexis Leoussoff

Álvaro Ontañón

Belén Pérez

César Arquero

Daniel García

Fernando Hernández

Guillermo Vitas

Helena Fernández

Ignacio Hornes

Itzcoatl Mendoza

Javier Gayoso

Jesús Valverde

Joaquín Pérez

Juan Luis Blasco

Oscar López

Pablo Miguel Gallardo

Roberto Cordoba

Román Mesa

Sergio Padilla

Xavier Vila

DISEÑO/MAQUETACIÓN

Rim Sourì

CONTENIDOS

PRÓLOGO	6
1. Objetivos y alcance del estudio	8
2. Seguridad y Green Cloud	10
2.1. Introducción	10
2.2. Desechos electrónicos y la economía circular en la nube	11
2.3. Green Cloud: Abordando los desafíos de seguridad y el impacto de la IA	14
2.4. Riesgos	16
2.4.1. CUMPLIMIENTO NORMATIVO	17
2.4.2. RIESGOS OPERACIONALES	18
2.5. Sostenibilidad de los servicios cloud	21
3. Evolución de métricas, estándares y certificaciones	23
3.1. Métricas más utilizadas	23
3.2. Certificaciones	25
3.3. Iniciativas en sostenibilidad privadas	27
3.4. Iniciativas de la Comisión Europea	30
3.5. Otras normas relacionadas	31
4. Economía Circular	34
4.1. Definición de la economía circular	34
4.2. ¿Por qué la economía circular es importante en el mundo de las tecnologías?	35
4.3. ¿Cuáles son las prácticas actuales de los proveedores Cloud?	36

5. Green Cloud Software Engineering	38
5.1. Introducción	38
5.2. Iniciativa "Green Software Foundation" y Casos de Éxito en Sostenibilidad en la Nube	40
5.2.1. Green Software Foundation	40
5.2.2. Casos de Éxito en Sostenibilidad	42
5.2.2.1. Ahorro energético	42
5.2.2.2. Reutilización energética. Uso eficiente de la energía	45
5.3. Hacia un Software más Verde: El Papel de los Grandes Proveedores Cloud en la Transformación de la Industria de la Ingeniería de Software	48
5.3.1. IBM	48
5.3.2. Microsoft	49
5.3.3. GOOGLE	50
5.3.4. AWS	52
ANEXO 1: Estudio de proveedores	54
BIBLIOGRAFÍA	102
GLOSARIO	107


PRÓLOGO

“

El objetivo del presente estudio es crear consciencia sobre las responsabilidades empresariales que suponen un compromiso necesario aunque no obligatorio.

La Nube, en sus diferentes concepciones y variables, se ha constituido tras un largo periodo de Transformación Digital en uno de los principales catalizadores para el desarrollo del negocio, tanto en sus vertientes de storage y computing, como en la prestación de servicios en modo público, entre los que destaca la seguridad as a service en los últimos años. Tal es la importancia y extensión adquiridas, que la Nube no ha permanecido ajena y ha crecido en relevancia en torno a la estrategia de responsabilidad social empresarial, en cuanto a sus posibilidades de contribuir en materia de sostenibilidad y reducción de la huella de carbono. Prueba de ello es la llamada a la acción sobre un plan de acción en torno al buen gobierno y la sostenibilidad digital propuesto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Más allá de los objetivos económicos y cualitativos propios de cualquier compañía, los denominados Cloud Service Provideers (CSPs) encuentran la necesidad de abrirse también a los aspectos sociales, ambientales, culturales y éticos. Podríamos resumir bajo la premisa de “ir más allá del cumplimiento y mejorar nuestro entorno; ir más allá del cumplimiento y adquirir compromisos con la sociedad”. En definitiva, es tiempo de emprender un enfoque de “liderazgo responsable” sobre los principios y valores corporativos de los CSPs (crecimiento sostenible, incorporación de nuevas tecnologías de menor impacto ecológico, alternativas para la prestación de servicios, etc.) y las relaciones con sus grupos de interés.

No cabe duda sobre las estrategias de RSE de las grandes corporaciones de servicios digitales basadas en la concesión de algún tipo de beneficio extra para los empleados, iniciativas en beneficio de la ciudadanía, o las dirigidas a determinados colectivos vulnerables. Sin embargo, la sostenibilidad presume de



una escasa y poco valorada apuesta. Los CSPs requieren de líneas estratégicas de actuación que pasan por integrar unos compromisos éticos, sociales y ambientales en la toma de decisiones de la organización, siempre teniendo en cuenta las repercusiones y consecuencias en el planeta. Un planteamiento concebido para establecer las bases de un nuevo modelo empresarial, y un marco de relaciones entre los nuevos actores, para conseguir un posicionamiento competitivo y a una adaptación a todos los requerimientos del nuevo escenario basado en la economía digital. El presente estudio expone un primer diagnóstico externo para analizar las actuaciones, los riesgos y las oportunidades que se presentan en las compañías en esta materia, en aras de alcanzar los compromisos con la sociedad, la sostenibilidad y el medio ambiente; la gestión ética y el buen gobierno desde un sector en pleno auge. Con esta iniciativa queremos plantear un compromiso empresarial para reforzar el concepto de sostenibilidad en el entorno cloud, y poner en valor la competitividad de un mercado que tiene en sus manos la posibilidad de reducir en gran medida la huella de carbono. Un compromiso en forma de código ético o código de responsabilidad, que requerirá del apoyo de todos los actores implicados en el ámbito digital, desde los consumidores de servicios digitales o las empresas proveedoras de los mismos, como de las autoridades de control y organismos nacionales e internacionales. Por tanto, el objetivo del presente estudio es crear conciencia sobre las responsabilidades empresariales que suponen un compromiso necesario aunque no obligatorio.

1

OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

La nube ha revolucionado nuestra forma de interactuar, trabajar y hacer negocios. Este poderoso instrumento, sin embargo, ha presentado también retos significativos, especialmente en cuanto a su impacto ambiental y la imperiosa necesidad de evolucionar hacia una infraestructura más sostenible. Reconociendo esta realidad, y desde el capítulo español de Cloud Security Alliance (CSA-ES) e ISMS Forum, hemos desarrollado la segunda edición de nuestro informe: "II Estudio Green Cloud. La Nube: Ciberseguridad y Sostenibilidad". Con este documento, buscamos brindar a las organizaciones una herramienta valiosa, que no solo sirva como fuente de consulta, sino también como catalizador en la toma de decisiones relacionadas con la nube, la ciberseguridad y la sostenibilidad.

¿QUÉ ES EL GREEN CLOUD?

El concepto de Green Cloud va más allá de simplemente "ser verde" en el espacio de la nube. Se trata de una visión integral que busca eficiencia en el uso de la energía, promueve activamente el uso de energías renovables, aspira a una reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero y aplica principios de economía circular. En esencia, Green Cloud es una propuesta que integra tecnología y sostenibilidad, buscando un equilibrio entre la innovación, la eficiencia y la responsabilidad medioambiental.

ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

- **Seguridad y Green Cloud:** Este capítulo profundiza en cómo las prácticas de seguridad pueden integrarse con objetivos de sostenibilidad, generando un entorno de nube más seguro y ecológicamente responsable.
- **Evolución de Métricas Estándares y Certificaciones de Sostenibilidad en Proveedores de Cloud:** Aquí, se revisan los principales indicadores y métricas orientados a la sostenibilidad utilizados por los principales proveedores. También se realiza un análisis de las certificaciones e iniciativas actuales que refrendan prácticas sostenibles en el espacio de la nube.
- **Economía Circular:** Cómo los proveedores están adaptando e incorporando principios de economía circular, desde la reutilización de hardware hasta la gestión eficiente de los recursos, reduciendo así su huella ecológica.
- **Green Cloud Software Engineering:** Se explora cómo las técnicas de desarrollo y diseño de software se están transformando para priorizar la sostenibilidad, adaptándose a un mundo donde la eficiencia y la responsabilidad medioambiental son esenciales.
- **Anexo I Estudio de Métricas e Iniciativas de Sostenibilidad en los Principales Proveedores Cloud:** Un análisis pormenorizado de las métricas e iniciativas publicadas por los principales proveedores de nube nacionales e internacionales.

Nuestra meta es presentar una fotografía clara y detallada del panorama actual del Green Cloud, identificando prácticas destacadas, desafíos y oportunidades emergentes. Aunque la visión es global, se otorga especial atención a los principales actores del mercado de la nube, considerando su influencia y rol preponderante en la industria.

Este estudio ha sido posible gracias a la colaboración y el esfuerzo conjunto de un grupo de profesionales destacados del sector de la seguridad de la información. Su experiencia y compromiso han sido cruciales para ofrecer un análisis riguroso y detallado, convirtiendo este documento en una referencia valiosa para todos los interesados en el ámbito de la nube, la ciberseguridad y la sostenibilidad.

2

SEGURIDAD Y GREEN CLOUD



2.1. Introducción

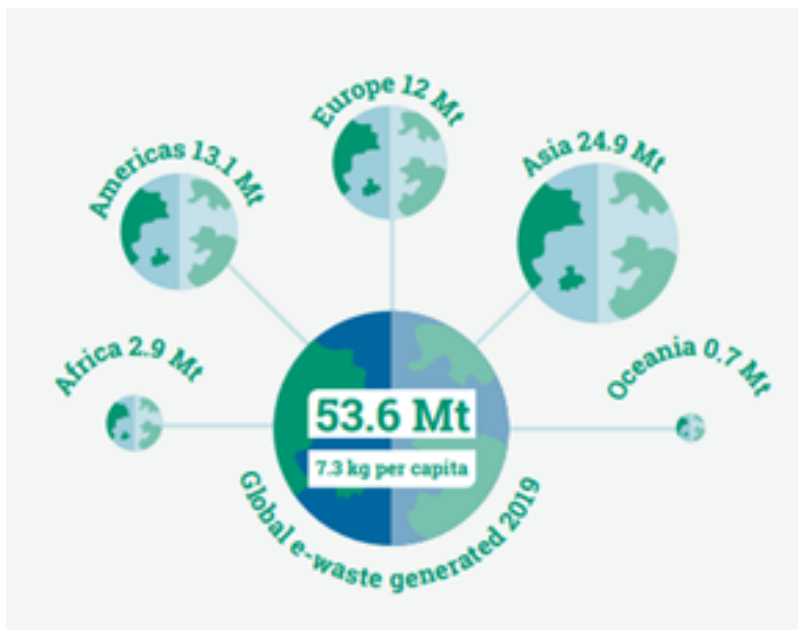
En el actual contexto de avances tecnológicos especialmente en el ámbito de las tecnologías en la nube o “Cloud”, es evidente que la innovación y el progreso técnico están teniendo un impacto significativo en diversos aspectos de nuestra sociedad. A medida que buscamos soluciones más sostenibles y eficientes, es fundamental considerar el impacto ambiental, la protección de datos y la gestión de riesgos asociados con estas tecnologías emergentes. Además, la adopción de modelos económicos circulares se ha convertido en una prioridad para promover la reutilización y reducir el desperdicio.

En este sentido, las tecnologías de inteligencia artificial (IA) han demostrado un potencial inmenso para abordar estos desafíos, generando nuevas oportunidades y planteando interrogantes en relación con la seguridad y los riesgos involucrados.

2.2. Desechos electrónicos y la economía circular en la nube

Los principales proveedores de servicios en la nube se encuentran en la vanguardia de la industria pero también son grandes consumidores de energía y de Equipamiento Eléctrico y Electrónico (EEE). Por esta razón, se han visto en la necesidad de adherirse a la Agenda de desarrollo sostenible 2030, con objetivos claros para ser neutrales en su huella de carbono en menos de una década, lo cual les ha hecho tomar medidas y algunos incluso se han propuesto ir más allá de esos objetivos. Por ejemplo, Google se ha adelantado y ha logrado esta meta en 2020 y aprovechando ese impulso, se han propuesto ser libres de carbono para 2030. Microsoft, por su parte, busca eliminar sus emisiones históricas de carbono derivadas del consumo eléctrico para el año 2050.

El problema de los desechos electrónicos es una creciente preocupación en el contexto global. De acuerdo con el Monitor de Desechos Electrónicos Globales 2020, en 2019 todos los sectores generaron 53.6 toneladas métricas de desechos electrónicos a nivel global, de las cuales, alrededor de 12 toneladas métricas fueron generadas en Europa. Se prevé que para el 2050, estos números se dupliquen.



Infografía tomada del Monitor de Desechos Electrónicos Globales 2020, pp. 13.

Cuando el EEE llega a su fin de vida útil y es descartado y desechado sin la intención de ser reutilizado, se considera desecho electrónico. Las baterías, acumuladores y componentes eléctricos de vehículos no son parte de esta clasificación. De acuerdo con Microsoft, los servidores que constituyen la nube de Azure, el promedio de vida de sus servidores es de 5 años.

Hay muchos retos asociados y uno de ellos es qué hacer con los desechos de una vez que el equipamiento ya está o se acerca al fin de su vida útil.

Varios proveedores han desarrollado iniciativas internas con el fin de evitar que los desechos electrónicos (en su mayoría en buen estado y reutilizables), terminen reducidos a chatarra en una planta de reciclaje de componentes electrónicos a través del fomento de la economía circular, que en resumen consiste en darle a estos componentes útiles una segunda o a veces hasta tercera oportunidad de uso.

Microsoft ha desarrollado los "Circular Centers", donde todos los servidores que han cumplido su ciclo de vida dentro de la nube son desmantelados y sus componentes se agrupan por tipo. Su meta es reutilizar todo ese hardware en un 90% para 2025 y reinsertar ese hardware en productos comercializables en sus consolas de entretenimiento, ordenadores en colegios, universidades y centros de investigación.

Amazon cuenta con el "Laboratorio de Análisis de Fallos (AF Lab)", cuyo objetivo es extender la vida útil de los componentes electrónicos de los servidores e infraestructura que conforman su nube. Evalúan, reparan y prueban los componentes de los servidores, fuentes de energía, procesadores gráficos, unidades de almacenamiento, etc., que han llegado al fin de su vida útil y reinsertarlos dentro de su infraestructura.

Para las compañías más pequeñas, que por sus capacidades no se pueden darse el lujo de abrir un centro de reúso o reciclaje de componentes electrónicos de sus centros de datos y que, sin embargo, están sujetas a las mismas legislaciones que las grandes compañías en cuanto a manejo de desechos electrónicos, se ven en la necesidad de contactar con un proveedor que se haga cargo una vez que la compañía ha decidido desechar los recursos que han cumplido su ciclo de vida.



Para 2019, 78 países estarían cubiertos por legislaciones, políticas y regulaciones. Previo a desechar o reutilizar los componentes, éstos deben ser sujetos a revisión física para evitar vulnerabilidades de fuga de información o el filtrado algún componente vulnerado reutilizando equipamiento descatalogado.

El tratamiento para todos los componentes debería apegarse a las siguientes consideraciones básicas (el tratamiento no se limita a esta lista):

- Clasificarse por tipo.
- Eliminar cualquier pegatina o grabado que lo relacione con la compañía.
- Eliminar cualquier identificador que asocie el componente a un sistema mayor.
- Eliminar cualquier número de inventario.

De acuerdo con el reporte iNEMI de 2019, las unidades de almacenamiento son el componente que mejor se adapta en una economía circular debido a sus tamaños estándar y la creciente demanda de almacenamiento en el mercado. Desgraciadamente, la mayoría de las compañías deciden no reutilizarlos y enviarlos a su destrucción física porque de esa manera no se compromete la seguridad de los datos a pesar del daño medioambiental. Sin embargo, existe software especializado en la sanitización de unidades de almacenamiento, el cual reduce significativamente el riesgo de recuperación de datos, evitando que cada vez más unidades en buen estado físico terminen destruidas. Dicho software dentro de una política adecuada de gestión de la privacidad y de datos son un poderoso aliciente para su reúso.

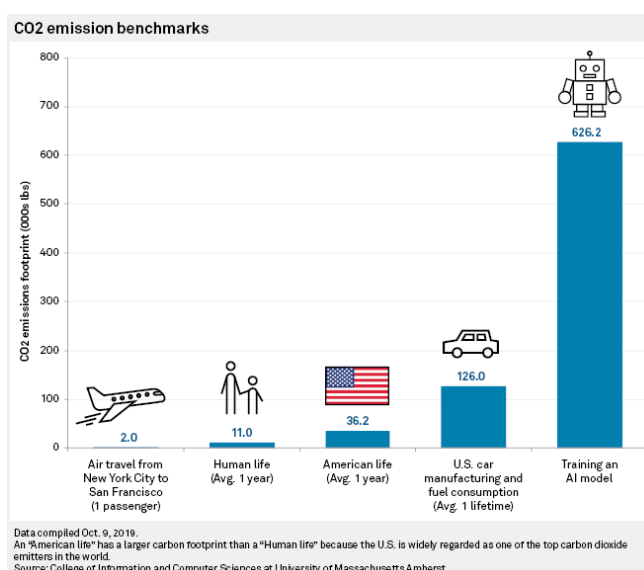
Dentro de la política de gestión de los medios de almacenamiento de datos, además de las consideraciones generales mencionadas con anterioridad, se debería tener las siguientes consideraciones:

1. Sanitizar con un software de borrado especializado (shredding software) previamente evaluado y aprobado, de forma tal que los datos de clientes y de la propia compañía no puedan ser recuperados.
2. Se debe tomar en cuenta que el software de borrado sea capaz de utilizar el método Guttman o el método DoD 5220.22 – M para unidades no cifradas. Para unidades cifradas, se deberá usar el borrado criptográfico.
3. Una vez sanitizados los medios, se debe crear un protocolo en torno a su re inserción y eventual reutilización en la compañía y otro protocolo de cara a su liberación al proveedor de procesamiento de desechos electrónicos o a la compañía de alquiler de equipos TI.
4. El proveedor del servicio de reciclaje gestionará su tratamiento final, ya sea si el componente es candidato a recuperación de componentes electrónicos, de materias primas o simplemente destruirlo. Se deberá solicitar un certificado que describa los medios de almacenamiento procesados y su método de destrucción. Para las compañías dentro de la Unión Europea, idealmente deberán considerar un proveedor de servicio que se rija bajo las directivas de gestión de desechos electrónicos incluidas en la Waste

2.3. Green Cloud: abordando los desafíos de seguridad y el impacto de la IA

Aunque lleva con nosotros desde hace un tiempo, ha sido últimamente cuando la Inteligencia Artificial (IA) ha irrumpido en nuestras vidas. Un ejemplo de ello lo tenemos en la más conocida herramienta que usa IA: ChatGPT. Hay que indicar que este tipo de sistemas se encuentran alojadas en plataformas Cloud, beneficiándose de las ventajas de la computación en la nube para poder explotar sus algoritmos predictivos, ya que pueden escalar verticalmente en la nube, optimizando los recursos y reduciendo costos.

Sin embargo, el procesamiento intensivo requerido para ejecutar algoritmos de IA a menudo consume gran cantidad de recursos computacionales y energía.



El verdadero coste de la IA

Aquí es donde surgen algunas empresas, como GreenAi Cloud, cuya sede central está en Suecia y que ofrece una plataforma cloud rápida y "verde", orientada únicamente a procesos de IA a diferencia de los proveedores tradicionales. En su modelo, toda la energía que utiliza proviene de fuentes renovables, utilizando viento y agua. El exceso de calor producido por sus operaciones lo convierte en energía que exporta a las empresas alrededor de su centro de datos por medio de un sistema interconectado de calefacción/refrigeración de agua.

Otros proveedores como son Amazon y Google incluyen en su catálogo de productos tecnologías de Machine Learning (ML) o IA para ayudar a sus clientes a desarrollar aplicaciones en este campo, pero ha sido Microsoft con Security Copilot la que ha puesto a disposición en su plataforma cloud una herramienta de IA para ayudar a las organizaciones a fortalecer su postura de seguridad y protegerse frente a amenazas, investigar incidentes de manera eficiente y dar una respuesta rápida y precisa.

De forma general se puede indicar que los proveedores cloud hacen uso de la IA para optimizar la eficiencia energética y gestionar los recursos analizando datos ambientales. Estas acciones les permiten reducir su huella de carbono, promoviendo prácticas sostenibles en sus operaciones que minimizan el consumo de energía.

Sin embargo, a medida que la tecnología en la nube y la IA se hacen cada vez más presentes, surgen preocupaciones en términos de seguridad. La distribución y almacenamiento de datos es uno de ellos, ya que por la Normativa Europea de GDPR (Schrems II) es clara al respecto en cuanto al uso de servicios de computación en la nube de empresas fuera de la Unión Europea.

Para garantizar la seguridad en el entorno de la nube y la IA, es importante seguir las mejores prácticas y estándares de seguridad, ya que pueden ser susceptibles a ataques maliciosos o manipulación de datos, con consecuencias graves en términos de privacidad y seguridad. Es por tanto que, al implementar medidas de seguridad adecuadas, podemos aprovechar al máximo el potencial de la tecnología en la nube y la IA de manera segura y sostenible.



2.4. Riesgos

“

Los centros de datos deben definir políticas de sostenibilidad para su infraestructura. Esto posibilitará una eficiencia en recursos y en riesgos

La gestión adecuada de los riesgos es de vital importancia en el ámbito de la computación en la nube, especialmente en lo que respecta a la sostenibilidad y la ciberseguridad.

Es crucial comprender los diferentes riesgos que surgen, tanto desde el punto de vista del cumplimiento normativo, con la creación de nuevas regulaciones relacionadas con la sostenibilidad, como desde el punto de vista operacional, con la incorporación de dispositivos IoT en los centros de datos y el aumento de la superficie de exposición a posibles amenazas.

En cuanto al riesgo de cumplimiento y los riesgos operacionales, cada vez se hace más énfasis en la sostenibilidad de la infraestructura de los centros de datos. No sólo preocupa a las empresas dentro de este ámbito, sino también, como una forma de crecimiento económico utilizando medidas respetuosas con el medio ambiente.

Los centros de datos deben definir políticas de sostenibilidad para su infraestructura. Esto posibilitará una eficiencia en recursos y en riesgos. Apostar por prácticas más sostenibles de recursos y energías renovables pueden mitigar riesgos como interrupciones de servicio debido a las limitaciones de suministro por diferentes causas: crisis energética por conflictos bélicos, aumento de precios.

El aumento de los efectos por el cambio climático puede impactar directamente en la disponibilidad de estos centros de datos (riesgo de seguridad de la información): incendios forestales, tormentas, inundaciones, etc. Estos efectos pueden causar grandes daños a la infraestructura y ser un riesgo para la operativa diaria de estos centros de datos.

2. 4. 1. CUMPLIMIENTO NORMATIVO

A nivel normativo, ya existen algunas regulaciones para reflejar la sostenibilidad en todos los procesos de las organizaciones, incluyendo los tecnológicos:

- Pacto Verde Europeo (European Green Deal 7/21): dentro de la amenaza del cambio climático, la UE quiere transformar la economía teniendo en cuenta la eficiencia en los recursos (0 emisiones netas de gas de efecto invernadero, crecimiento económico disociado al uso de recursos). Para impulsar este pacto la UE financiará las inversiones con el plan de recuperación NextGenerationEU.

- REGLAMENTO (UE) 2019/2088 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de noviembre de 2019: consecuencia del compromiso asumido por la Unión Europea de aplicar la Agenda 2030, el objetivo es establecer las normas de transparencia para no solo tener en cuenta los riesgos financieros en una inversión, sino también los de sostenibilidad.

- La nueva Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad aprobada en 2022 en el Parlamento Europeo obliga a las empresas a informar sobre el efecto de su actividad en el medio ambiente y las personas. Esto supone un avance para establecer estándares a nivel global de la UE. Esta directiva mejora la Directiva 2014/95/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014 ampliando el ámbito de aplicación: se pasará de la obligatoriedad de informar de unas 12.000 empresas a casi 50.000. (Directiva (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022).

- Pacto de Centros de Datos Climáticamente Neutros (CNDCP, por sus siglas en inglés): en el 2021, los operadores de centros de datos y la industria europea lanzaron el CNDCP con el objetivo de para 2030 los centros de datos sean neutrales para el clima.

- Pacto de Energía Libre de Carbono 24/7: coordinado por la ONU y que incluye a Google y Microsoft.

2. 4. 2. RIESGOS OPERACIONALES

Los riesgos operacionales en Green IT se refieren a los peligros y desafíos asociados con la implementación y gestión de soluciones sostenibles en los entornos tecnológicos. Estos riesgos pueden afectar tanto a la infraestructura física como a los procesos y operaciones relacionados con la tecnología verde.

La incorporación de dispositivos IoT, la reutilización de componentes o la dependencia de fuentes de energía renovables, crean nuevos vectores de ataque y aumentan la superficie de exposición al riesgo. Es fundamental comprender y mitigar estos riesgos operacionales para garantizar el éxito y la eficiencia de las iniciativas de Green IT.

- **Riesgos asociados a dispositivos IoT introducidos en el CPD para gestionar eficiencia energética:**

- **Vulnerabilidades en el diseño y fabricación:** Muchos dispositivos IoT se fabrican con enfoques de seguridad insuficientes debido a la falta de estándares y regulaciones sólidas en el mercado. Esto puede dejar a estos dispositivos expuestos a ataques, ya que pueden ser utilizados como puntos de entrada para comprometer la infraestructura crítica de los CPDs.

- **Superficie de ataque expandida:** La introducción de dispositivos IoT en los CPDs aumenta la superficie de ataque potencial. Cada dispositivo IoT conectado representa un punto de acceso adicional que los ciberdelincuentes pueden aprovechar para infiltrarse en la red y comprometer la seguridad de los sistemas y los datos almacenados en el CPD.

- **Gestión y monitoreo insuficientes:** La gestión y el monitoreo de los dispositivos IoT en un entorno de CPD pueden ser complicados. La falta de visibilidad y control sobre estos dispositivos puede dificultar la detección y respuesta a actividades maliciosas. Esto podría permitir que los atacantes se mantengan ocultos en la red durante períodos prolongados, lo que aumenta el riesgo de daños y violaciones de seguridad.

- **Actualizaciones y parches de seguridad:** Los dispositivos IoT en los CPDs, al igual que cualquier otro dispositivo conectado a Internet, requieren actualizaciones regulares de seguridad y parches de firmware para abordar las vulnerabilidades conocidas. Sin embargo, la implementación de estas actualizaciones puede ser un desafío en entornos de CPD críticos, donde cualquier interrupción puede tener consecuencias significativas.

● Mitigación de riesgos:

- **Evaluación de riesgos y selección de dispositivos seguros:** Antes de implementar dispositivos IoT en un CPD, es crucial realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos de seguridad asociados. Además, se debe realizar una investigación rigurosa para seleccionar dispositivos IoT de fabricantes confiables que prioricen la seguridad y ofrezcan actualizaciones regulares de firmware y parches de seguridad.

- **Implementación de medidas de seguridad robustas:** Los dispositivos IoT en los CPDs deben contar con mecanismos de autenticación fuertes y cifrado de datos para proteger la confidencialidad y la integridad de la información. Además, se deben implementar firewalls y soluciones de seguridad de red para monitorear y controlar el tráfico de datos entre los dispositivos IoT y el CPD.

- **Segmentación de redes y aislamiento de dispositivos:** Es recomendable dividir la infraestructura de red del CPD en segmentos más pequeños y aislar los dispositivos IoT de las redes principales. Esto ayuda a limitar el impacto potencial de una violación o ataque a un subconjunto de la red, protegiendo así los sistemas críticos y los datos almacenados.

- **Monitoreo continuo y respuesta proactiva:** La implementación de soluciones de monitoreo y detección de amenazas en tiempo real es esencial para identificar y responder rápidamente a cualquier actividad maliciosa o anormal en los dispositivos IoT. Esto permite una respuesta proactiva y reduce el tiempo de exposición a posibles amenazas.

- **Capacitación y conciencia en seguridad:** Es fundamental brindar una capacitación adecuada en seguridad cibernética a los equipos que gestionan y operan los CPDs. Esto incluye educar a los administradores sobre los riesgos de seguridad asociados con los dispositivos IoT y promover las mejores prácticas de seguridad para mitigarlos.

● Riesgos asociados a la reutilización de componentes:

- **Datos residuales:** Cuando se reutilizan discos duros, memorias u otros dispositivos de almacenamiento, existe el riesgo de que los datos residuales se mantengan en el dispositivo, incluso después de haber sido borrados o formateados. Si no se eliminan correctamente, estos datos pueden ser recuperados por terceros malintencionados y utilizados para fines fraudulentos o de espionaje. Es fundamental realizar un proceso de borrado seguro de datos utilizando métodos reconocidos para garantizar la eliminación completa de la información sensible.

- **Vulnerabilidades y brechas de seguridad:** Los dispositivos reutilizados pueden tener vulnerabilidades de seguridad no detectadas, ya sea debido a actualizaciones de firmware pendientes, parches de seguridad no instalados o fallas físicas. Estas vulnerabilidades pueden ser explotadas por atacantes para comprometer la seguridad de la red o acceder a datos confidenciales. Antes de reutilizar dispositivos, es importante realizar una evaluación exhaustiva de seguridad y aplicar las medidas necesarias para corregir cualquier brecha o vulnerabilidad.

- **Cumplimiento normativo y privacidad de datos:** Al reutilizar dispositivos de almacenamiento, es crucial cumplir con las regulaciones de privacidad de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea. Los dispositivos reutilizados deben garantizar que los datos anteriores se eliminen por completo y que se cumplan las obligaciones de protección de datos para evitar posibles violaciones de privacidad y sanciones legales.

● Mitigación de riesgos:

- Realizar una evaluación exhaustiva de seguridad antes de la reutilización de dispositivos.
- Implementar procesos de borrado seguro de datos que cumplan con los estándares reconocidos.
- Actualizar el firmware y los parches de seguridad en los dispositivos reutilizados.
- Establecer políticas y procedimientos claros para la reutilización de dispositivos que incluyan medidas de seguridad adecuadas.

2. 5. Sostenibilidad de los servicios cloud

Cualquier proveedor de servicios Cloud debería cubrir un mínimo de requisitos de gestión medioambiental, energética o de sostenibilidad, que validen su compromiso más allá del cumplimiento del principio del DNSH (no causar perjuicio significativo al medioambiente) para poder optar a ayudas europeas (Reglamento UE 2021/241 Del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021) o su cumplimiento con las ISO 14001, 50001 o EMAS.

Los 6 puntos que claramente indica el DNSH (que podrían aplicar perfectamente a cualquier proveedor cloud que quiera certificar su compromiso con la sostenibilidad) son:

1. Mitigación del cambio climático. En referencia a la producción de gases de efecto invernadero (GEI).
2. Adaptación al cambio climático. Actividades que causen impacto en el clima, personas o entorno.
3. Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos. Actividades que generen problemas en el buen estado del entorno marino o de los recursos hídricos.
4. Economía circular. Imprudencias en materia de reciclaje, producción masiva de residuos y explotación de recursos naturales.
5. Prevención y control de la contaminación. Aumento significativo de las emisiones contaminantes en aire, agua o tierra.
6. Protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas. Actividades perjudiciales para los ecosistemas y hábitats naturales.

Por lo tanto, solo serán elegibles las actuaciones en consonancia con el principio del DNSH, en las que se pueda demostrar que no se causará daño significativo, y se distinguen en 2 subcategorías:

- a. Actividades que no tienen un bajo impacto ambiental. Casos excepcionales y claramente justificados. Como por ejemplo la adquisición de medios aéreos alimentados con combustibles fósiles para la extinción de incendios forestales.
- b. Actividades que tienen bajo impacto ambiental. Justificación clara y sencilla ya que el impacto será menor.

Las actividades que por sus características afecten a uno o varios objetivos medioambientales serán directamente no elegibles y desestimadas según el principio de DNSH.

Aunque existen guías públicas accesibles para validar el cumplimiento del DNSH existen una serie de factores clave que identificarán el compromiso de este tipo de proveedores:

- Sostenibilidad desde el diseño: para ello existen certificaciones (p. e. en España LEED HOLD) que permiten evidenciar el cumplimiento. Además, es importante la elección, siempre que sea posible, del uso de materiales que no sean catalogados como raros (o difíciles de conseguir) por su impacto en la sostenibilidad.
- Además, es muy importante la ubicación de los Datacenters, ya que existen zonas, donde el estrés hídrico, o los propios de ESG (Environment, Social and Governance) no son iguales. Cuando los proveedores disponen de distintas ubicaciones, no todas ellas tienen el mismo nivel de cumplimiento, y dar un promedio en los indicadores falseará ese compromiso en función de la ubicación.
- En cuanto al consumo energético, tanto o más importante como la reducción de la huella de carbono, escogiendo fuentes de origen renovable, es imprescindible un programa de mejoras y reporte anual, que permite mejorar de forma continua, adaptándose a las nuevas mejoras tecnológicas.
- Desde el punto de vista de las operaciones y el mantenimiento, no podemos obviar que son las personas las que prioritariamente realizan localmente estas actividades. El disponer de herramientas y procesos automatizados que minimicen los desplazamientos mejora el nivel de eficiencia, ya que el medio usado en dichos desplazamientos, normalmente no se suelen usar para cuantificar el nivel de huella de carbono, aún más evidente si este tipo de servicios se delegan en un tercero.
- Otro factor a tener en cuenta, directamente relacionado con la ubicación o ubicaciones, es la gestión laboral del personal asociado. Esto aplica tanto a la parte de construcción como a la de mantenimiento de las instalaciones, ya que existen diferentes criterios de seguridad laboral y respeto de los derechos humanos. Nuevamente un único indicador (si existen diferentes ubicaciones) puede desvirtuar el nivel de cumplimiento compensando unas ubicaciones con otras.

3 EVOLUCIÓN DE MÉTRICAS, ESTÁNDARES Y CERTIFICACIONES

La creciente preocupación por el impacto ambiental ocasionado por los centros de datos y la computación en la nube ha provocado que, en los últimos años, se produzca una evolución significativa de las métricas, estándares y certificaciones relacionadas con la sostenibilidad y la eficiencia energética de los servicios de la nube.

Y esta necesidad de regulación, o de autorregulación, es claramente manifiesta y tanto desde el sector público como desde el privado se están promoviendo iniciativas que permitan la transición hacia unos sistemas ambientalmente sostenibles. Si bien no podemos hablar todavía de criterios comunes, actualmente disponemos de diferentes perspectivas que van desde enfoques generalistas, a través de esquemas de certificación o marcos de referencia, hasta métricas más específicas, como son las desarrolladas para medir la eficiencia energética.

En definitiva, un camino en el que todavía queda mucho por recorrer y en el que todos los actores tienen claro cuál es el objetivo final; obtener centros de datos climáticamente neutros sin renunciar al desarrollo tecnológico.



3.1. Métricas más utilizadas

Para evaluar y mejorar el rendimiento medioambiental de los servicios en la nube, se han desarrollado, adoptado y consolidado varias métricas de sostenibilidad. Estas métricas no sólo permiten a las empresas evaluar su impacto actual, sino también establecer objetivos claros para mejorar en el futuro.

A continuación, se detallan algunas de las métricas individuales más utilizadas:

PUE (Power Usage Effectiveness)

Métrica usada para determinar la eficiencia de un centro de datos (introducida por el "Green Grid", una organización de la industria de IT que se centra en mejorar la eficiencia energética en data centers y sistemas de TI empresarial). Es una de las métricas más importantes y se viene utilizando de forma regular durante los últimos años. Esta métrica compara la cantidad total de energía que consume un centro de datos con la energía que realmente se utiliza para alimentar los equipos informáticos. Un PUE ideal sería 1,0, lo que indica que toda la energía suministrada al centro de datos se utiliza para los equipos informáticos. Sin embargo, en la realidad, parte de esa energía se destina a sistemas de refrigeración, iluminación, etc.

Mide la eficiencia de carbono de un centro de datos. Mientras que el PUE (Power Usage Effectiveness) se centra en la eficiencia energética, el CUE se centra en las emisiones de carbono, siendo ambas métricas críticas para evaluar la sostenibilidad de un centro de datos. Un CUE más bajo indica una mayor eficiencia en términos de emisiones de carbono. Un centro de datos puede tener un PUE muy bajo, indicando que utiliza eficientemente su energía, pero si la energía proviene de fuentes que generan una gran cantidad de carbono (como plantas de carbón), entonces su CUE sería alto. Por lo tanto, el CUE es un recordatorio de la importancia de considerar la fuente de la energía y no sólo cómo se utiliza.

CUE (Carbon Usage Effectiveness)

Eficiencia del Agua (WUE, Water Usage Effectiveness)

Al igual que el PUE, el WUE mide la eficiencia del uso del agua en un centro de datos. Considera la cantidad de agua utilizada en el funcionamiento del centro de datos en comparación con la cantidad de agua utilizada específicamente para el enfriamiento. Un valor menor de WUE indica un uso más eficiente del agua.

3.2. Certificaciones

ESQUEMA DE ENISA PARA LA CERTIFICACIÓN DE CIBERSEGURIDAD EN ENTORNOS CLOUD.

La Unión Europea (UE) es consciente de la necesidad de establecer un conjunto de requisitos y criterios de seguridad en los proveedores de servicios en la nube que permita la expansión de la economía digital, promover la seguridad de la sociedad y fortalecer la confianza de los ciudadanos europeos en un entorno conectado, tal y como se recogió en el Reglamento (UE) 2019/881 o Reglamento de Ciberseguridad.

Consecuencia de esta necesidad, desde la Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad (ENISA) se está promoviendo el European Cybersecurity Certification Scheme for Cloud Services (EUCS) o Esquema de Certificación Europeo para Servicios en la Nube (<https://www.enisa.europa.eu/publications/eucs-cloud-service-scheme>).

El esquema EUCS se encuentra en borrador, y no ha sido aprobada en el momento de la edición de la presente guía.

El objetivo del EUCS es establecer una base sólida para la evaluación de servicios en la nube y un marco de certificación común en la UE de los proveedores de servicios en la nube (PSN). Está fundamentado en los mejores estándares y prácticas internacionales, abarcando diferentes aspectos de la seguridad de los servicios en la nube, como son: la gestión de riesgos, la seguridad de los datos, la continuidad del servicio, la privacidad y protección de datos, la seguridad de la red o la seguridad física, entre otros.

Su planteamiento como marco de referencia pretende alcanzar dos metas: garantizar la seguridad y fomentar la confianza de los ciudadanos de la UE en los servicios en la nube.

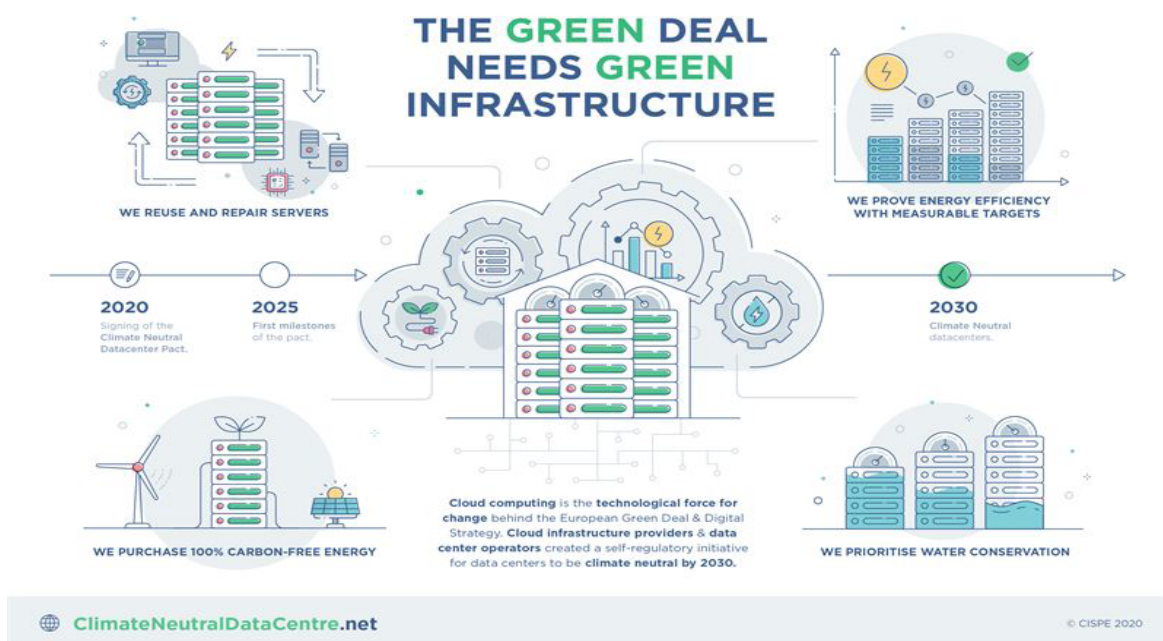
European Cybersecurity Certification Scheme for Cloud Services es un marco de certificación que establece requisitos de seguridad y criterios de evaluación para los proveedores de servicios en la nube, y a través de un proceso de certificación, objetivo y riguroso, se espera promover la seguridad, la confianza y la transparencia en los servicios en la nube en toda la Unión Europea.

EUCS es:

- Un plan voluntario y personalizado.
- Aceptado por todos los Estados Miembros de la UE
- Aplicable en todo tipo de servicios en la nube: IaaS, PaaS, SaaS y otros servicios en la nube
- Diseñado para aumentar y consolidar la confianza en los servicios en la nube por parte de los ciudadanos
- Estructurado con tres niveles de garantía: Básico/basic, Medio/Substantial y Alto/High , que permiten segmentar adecuadamente los requisitos de seguridad
- Inspirado por los sistemas nacionales existentes y en las normas internacionales
- Basado en evaluaciones objetivas y rigurosas, utilizando métodos y criterios de evaluación definidos
- Una certificación que facilita la comparación y la elección informada de servicios en la nube por parte de los usuarios finales (se prevé que tenga validez de 3 años)
- Un esquema que asegura la transparencia, la mejora continua, la aplicación de las mejores prácticas, el cumplimiento continuo, la respuesta y adaptabilidad a las vulnerabilidades de los servicios en la nube
- Ayuda a los proveedores de la nube en su camino hacia la sostenibilidad, al imponer medidas de gestión eficaz de recursos, eficiencia y resiliencia.

3.3. Iniciativas en sostenibilidad privadas

EL ACUERDO DE LOS CENTROS DE DATOS CLIMÁTICAMENTE NEUTROS (CNDPC, del inglés Climate Neutral Data Center Pact, <https://www.climateneutraldatacentre.net/>) es una iniciativa privada de autorregulación de operadores de centros de datos y asociaciones comerciales que forman parte de la industria europea de la nube y centros de datos. Este Acuerdo fija como objetivo el conseguir centros de datos climáticamente neutros para el año 2030.



Los objetivos aplican a todos los centros de datos con más de 50 KW de demanda máxima de energía de IT y va dirigido a centros de datos y asociaciones comerciales que operan en el ámbito europeo, y que voluntariamente deciden comprometerse a adquirir medidas que hagan sus centros de datos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Es una iniciativa conjunta de la asociación de los Proveedores de Servicios de Infraestructura Cloud en Europa (CISPE) y la Asociación Europea de Centros de Datos (EUCA), que colabora en el acuerdo la Comisión Europea, que se encarga de supervisar el progreso de las medidas. Esto supone que dos veces al año el organismo comprueba el grado de consecución de los suscriptores hacia el objetivo de lograr centros de datos climáticamente neutros.

Como iniciativa, se lanzó en enero de 2021 y establece una serie de hitos que deben ser alcanzados a lo largo del tiempo. El hito final, que supone el haber conseguido un centro de datos climáticamente neutral, tiene como fecha final 2030, aunque existen objetivos intermedios para 2025 y apoya a la consecución de otras medidas establecidas a nivel europeo, entre las que se encuentran:

- El Pacto Verde Europeo (en inglés, European Green Deal), que establece como objetivo cesar las emisiones netas de gases efecto invernadero para 2050, de nuevo en un contexto europeo.
- La Estrategia Europea de Datos (en inglés, European Data Strategy), que trata de establecer reglas comunes en la Unión Europea para el uso y acceso de datos común en los distintos sectores económicos.

Originalmente, en enero de 2021, el acuerdo fue suscrito por 25 empresas y 17 asociaciones comerciales y en abril de 2023 más de 100 operadores de centro de datos y asociaciones comerciales ya se habían acogido al Acuerdo. Entre las compañías participantes se encuentran Amazon Web Services (AWS), Google, SAP, Equinix, Interxion, Atos, Data4, NTT, Aruba, OVHcloud, o la española Gigas, y entre las asociaciones la asociación española de data centers Spain DC, entre otras muchas de corte nacional o supranacional.

Se puede considerar que el proceso de transformación está aún en curso habiéndose superado ya la mitad del plazo para alcanzar los hitos establecidos para el 1 de enero de 2025. Los signatarios del acuerdo realizan cuatro reuniones anuales y, adicionalmente a la suscripción inicial, deberían certificar la adhesión al mismo como tarde el 1 de julio de 2023. Desde la Comisión Europea se han ido llevando a cabo regularmente revisiones semestrales de consecución de estas medidas.

El Acuerdo (CNDCP) establece objetivos medibles, a cumplir por los centros de datos suscritos, que deben ser cumplidos en 2025 y 2030 con medidas que abarcan los siguientes aspectos:

- Uso eficaz de la energía (PUE).
- Uso de energías limpias.
- Uso responsable del agua.
- Reutilización del calor residual.

Todo ello enfocado y con la finalidad de alcanzar un alto estándar de eficiencia energética (EE) y de establecer un porcentaje mínimo de energía procedente de fuentes renovables o libres de carbono.

Las fechas y los requisitos de aplicación, para los centros de datos, pueden variar dependiendo de su ubicación y operativa (en funcionamiento o de nueva creación). Por ejemplo; el 1 de enero de 2025 los nuevos centros de datos que operen a plena capacidad en climas fríos deberán cumplir con el objetivo anual de un PUE de 1,3, mientras que para aquellos que operen a plena capacidad en climas cálidos se establece un objetivo de 1,4. Y aquellos que ya existan, en el momento de la suscripción del acuerdo, dispondrán de un plazo mayor y deben alcanzar estos mismos objetivos para el 1 de enero de 2030.



Respecto a la procedencia de la energía utilizada, se establece que para el 31 de diciembre de 2025 el consumo por hora debe proceder al menos en un 75% de energías renovables o libres de carbono, aumentando al 100% para el 31 de diciembre de 2030.

Otro de los compromisos es el de planificar acciones de Economía Circular, incrementando el uso de materiales reparados o reutilizados, estableciéndose en este caso como fecha límite 2025, en la cual debe haberse alcanzado el porcentaje objetivo.

También se incluye como objetivo el valorar la reutilización del calor emitido durante la explotación de los centros de datos de manera que quede conectado los sistemas de calefacción urbanos o de proximidad, y que puedan resultar ecológicos y rentables.

3.4. INICIATIVAS DE LA COMISIÓN EUROPEA

La Comisión Europea está explorando medidas para mejorar la eficiencia energética y el rendimiento de la economía circular en la computación en la nube y los centros de datos.

Algunas de las iniciativas son:

- Reglamento de Ecodiseño sobre servidores y productos de almacenamiento de datos (Reglamento (UE) 2019/424 y Reglamento (UE) 2021/341 por el que se modifican los Reglamentos (UE) 2019/424, 1781 y 2020 a 2024)
- Código de conducta de la UE sobre la eficiencia energética de los centros de datos (<https://e3p.jrc.ec.europa.eu/communities/data-centres-code-conduct>): Código de Conducta ha sido creado en respuesta al creciente consumo de energía en los centros de datos y la necesidad de reducir los impactos ambientales, económicos y de seguridad del suministro de energía relacionados. El objetivo es informar y estimular a los operadores y propietarios de centros de datos para que reduzcan el consumo de energía de manera rentable sin obstaculizar la función de misión crítica de los centros de datos. El Código de Conducta tiene como objetivo lograr esto mejorando la comprensión de la demanda de energía dentro del centro de datos, creando conciencia y recomendando las mejores prácticas y objetivos de eficiencia energética.

Es una iniciativa voluntaria destinada a reunir a las partes interesadas, incluida la coordinación de otras actividades similares por parte de fabricantes, proveedores, consultores y empresas de servicios públicos. Se espera que las partes que se suscriban sigan la intención de este Código de Conducta y apoyen un conjunto de compromisos acordados.

Los participantes que reduzcan significativamente su consumo de energía son elegibles para los premios anuales del Código de conducta de los centros de datos de la UE.

- Criterios de contratación pública ecológica de la UE para centros de datos, salas de servidores y servicios en la nube; el desarrollo de los criterios de contratación pública ecológica (GPP) para centros de datos, salas de servidores y servicios en la nube tiene como objetivo ayudar a las autoridades públicas a garantizar que los equipos y servicios de los centros de datos se adquieran de forma que proporcionen mejoras medioambientales que contribuyan a la sostenibilidad europea, objetivos políticos en materia de energía, cambio climático y eficiencia de los recursos, así como la reducción de los costes del ciclo de vida.

El uso de los criterios es voluntario. Los criterios están formulados de tal manera que pueden, si la autoridad individual lo considera apropiado, integrarse (parcial o totalmente) en los documentos de licitación de la autoridad con una edición mínima.

La Comisión también está vinculando los centros de datos energéticamente eficientes con iniciativas políticas y de financiación, en particular a través de:

- La Propuesta de la Comisión de Directiva sobre eficiencia energética (refundición) que introduce nuevos elementos para mejorar la eficiencia energética y el seguimiento de la sostenibilidad de los centros de datos.
- El Reglamento de Taxonomía y su Acto Delegado adoptado en julio de 2021, que establece el marco para que las inversiones sean calificadas como sostenibles y cuyo acto delegado se encuentra actualmente en fase de finalización, cuenta con un apartado sobre centros de datos.

Sus programas de financiación: *Horizon Europe*, *Connecting Europe Facility 2*, *Digital Europe program*, *InvestEU* y *Recovery and Resilience Facility* apoyarán el despliegue de una nube innovadora, ecológica y segura.

3.5. Otras Normas relacionadas

En la actualidad, la sostenibilidad y la eficiencia energética se han convertido en aspectos fundamentales en la construcción de edificios. Para garantizar la gestión eficiente de la energía y minimizar el impacto ambiental, existen diversas normativas y estándares internacionales. En este texto, analizaremos las características diferenciales entre tres de las normativas más relevantes: ISO 50001, ISO 9001 e ISO 14001.

- **ISO 50001:** La norma ISO 50001 establece un sistema de gestión de la energía (SGEn) que tiene como objetivo mejorar el rendimiento energético de una organización. Su enfoque se centra en la eficiencia y la optimización de los procesos energéticos. Algunas características diferenciadoras de la norma ISO 50001 son:
 1. **Mejora continua:** La norma ISO 50001 promueve la implementación de políticas y objetivos de mejora continua en materia de eficiencia energética. Las organizaciones deben establecer indicadores de desempeño y realizar un seguimiento regular para identificar oportunidades de optimización.
 2. **Planificación energética:** La norma exige una planificación estratégica para la gestión de la energía, incluyendo la identificación de aspectos energéticos significativos, el establecimiento de objetivos y metas medibles, y la implementación de acciones para alcanzarlos.
 3. **Participación de las partes interesadas:** La ISO 50001 promueve la participación activa de todas las partes interesadas, desde empleados hasta proveedores y clientes, en la gestión de la energía. Esto implica la comunicación efectiva, la capacitación y la concienciación sobre las políticas y prácticas energéticas.

- **ISO 9001:** La norma ISO 9001 establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC). Aunque no está específicamente orientada a la eficiencia energética, una buena gestión de calidad puede contribuir a la construcción de edificios eficientes en términos energéticos. Algunas características diferenciales de la norma ISO 9001 son:

1. Enfoque en la calidad: La ISO 9001 se centra en asegurar la calidad de los productos y servicios ofrecidos por una organización. Una buena gestión de calidad puede ayudar a evitar defectos y errores que puedan generar un consumo energético innecesario o ineficiente.

2. Mejora continua: Al igual que la ISO 50001, la norma ISO 9001 promueve la mejora continua como un principio fundamental. Esto implica el establecimiento de objetivos de calidad, la evaluación regular del desempeño y la implementación de acciones correctivas y preventivas.

3. Enfoque basado en procesos: La ISO 9001 adopta un enfoque basado en procesos, lo que implica identificar y gestionar los procesos clave de una organización. Este enfoque puede ayudar a identificar áreas donde se pueden implementar mejoras en la eficiencia energética.

- **ISO 14001:** La norma ISO 14001 establece los requisitos para un sistema de gestión ambiental (SGA). Aunque su enfoque principal es la protección del medio ambiente, una adecuada gestión ambiental también puede contribuir a la eficiencia energética en la construcción de edificios. Algunas características diferenciales de la norma ISO 14001 son:

1. Enfoque en la sostenibilidad: La ISO 14001 se centra en minimizar el impacto ambiental de las actividades de una organización. Esto incluye la identificación de aspectos ambientales significativos, la implementación de controles para prevenir la contaminación y la promoción del uso sostenible de los recursos.

2. Cumplimiento legal: La norma ISO 14001 exige el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables en materia ambiental. Esto incluye la evaluación regular de la conformidad y la implementación de medidas para garantizar el cumplimiento.

3. Participación de las partes interesadas: Al igual que la ISO 50001, la norma ISO 14001 promueve la participación de las partes interesadas en la gestión ambiental. Esto implica la comunicación efectiva, la consulta y la colaboración con las partes interesadas internas y externas.

- Otras normativas de construcciones eficientes de edificios: Además de las normas mencionadas, existen otras normativas y estándares relevantes para la construcción de edificios eficientes. Algunos ejemplos son:

1. **LEED** (Leadership in Energy and Environmental Design): Es un sistema de certificación desarrollado por el U.S. Green Building Council (USGBC) que evalúa el desempeño ambiental de los edificios. LEED tiene en cuenta diferentes aspectos, como eficiencia energética, calidad del aire interior, gestión del agua y materiales sostenibles.

2. **BREEAM** (Building Research Establishment Environmental Assessment Method): Es un método de evaluación y certificación ampliamente utilizado en Europa para medir la sostenibilidad de los edificios. BREEAM evalúa diferentes categorías, como energía, transporte, agua, materiales y gestión del residuo.

3. **Passivhaus**: Es un estándar de construcción de edificios de alta eficiencia energética que se centra en el diseño pasivo y en la minimización de las necesidades de calefacción y refrigeración. Los edificios certificados bajo el estándar Passivhaus son altamente eficientes en términos energéticos. Este estándar está pensado para casas y edificios de oficinas, no está orientado para edificios como centros de procesamiento de datos.

CONCLUSIÓN

La ISO 50001, ISO 9001, ISO 14001 y otras normativas de construcciones eficientes de edificios comparten el objetivo común de promover la eficiencia energética y la sostenibilidad. Cada norma tiene características diferenciales que las hacen únicas, pero también existen sinergias entre ellas. La implementación de estas normativas puede ayudar a las organizaciones Cloud a construir centros de datos más eficientes, reducir su impacto ambiental y mejorar su desempeño en términos de calidad y sostenibilidad en los diferentes servicios que pueden ofrecer. Al elegir la norma o el estándar más adecuado, las organizaciones Cloud pueden adaptar sus prácticas a los requisitos específicos y lograr una gestión integral de la energía y el medio ambiente.

4 ECONOMÍA CIRCULAR

4. 1. Definición de la economía circular

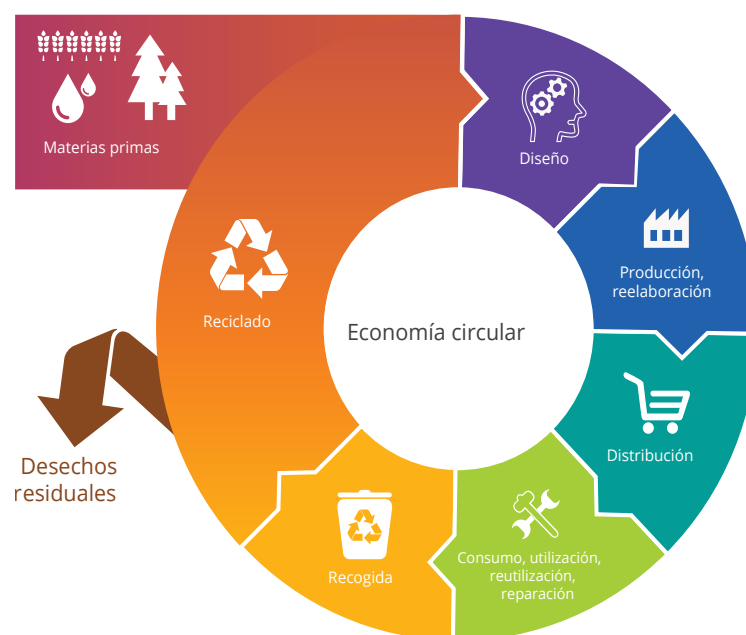
La economía circular es un modelo de producción y de consumo que consiste en compartir, reutilizar, reparar, restaurar y reciclar materiales y productos. Este modelo busca minimizar la contaminación y los desechos al reducir la necesidad de extraer nuevas materias primas, contribuyendo, así, a combatir el cambio climático.

El proceso de economía circular se aplica en todo el ciclo de vida de los productos. Desde el diseño, se tiene que elegir la mejor forma del producto y de su composición para evitar un peso inútil que impactará las emisiones de su transporte. Además, se deben seleccionar las materias primas menos contaminantes y más duraderas, así como considerar los diferentes usos potenciales del producto para optimizarlo, de modo que se maximice su aprovechamiento.

Al contrario de la obsolescencia programada, un sistema de gestión de la calidad en el proceso de fabricación (ISO 9001, por ejemplo), permite mejorar la solidez del producto y así mejorar su durabilidad. La distribución del producto debe ser pensada de

manera que se emita el menor dióxido de carbono, entre otros componentes de alto impacto ambiental, posible, y así se favorezca la producción y el consumo local.

Una vez el producto es comprado por el consumidor, la economía circular promueve un uso responsable, y fomenta la reparación en caso de fallo. Si el consumidor ya no necesita el producto, el principio de reutilización por otro consumidor es la solución, gracias al mercado de segunda mano, por ejemplo. La recogida y el reciclaje adecuados al final de la vida útil del producto son clave para una economía circular eficaz. Es fundamental encontrar el lugar más adecuado para deshacerse de un producto, para estar seguro de que será desensamblado por profesionales en el lugar adecuado. Así, se limitarán los desechos residuales, lo que representa uno de los objetivos principales del modelo de economía circular.

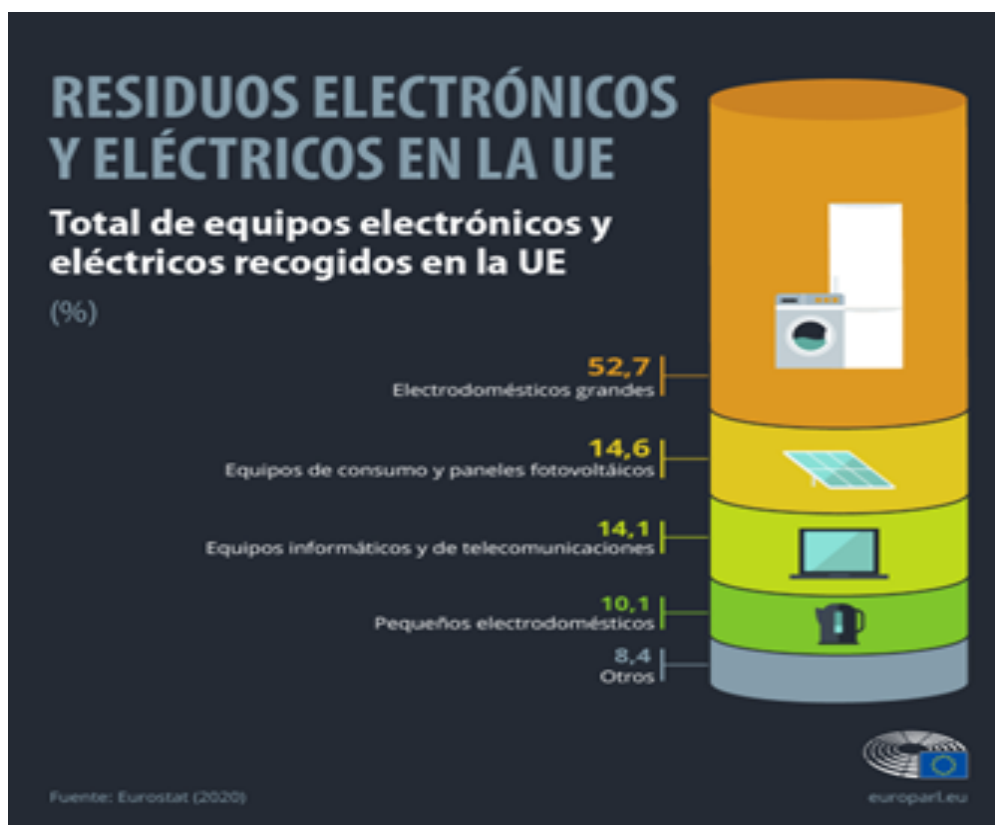


Los pasos de la economía circular

4. 2. ¿Por qué la economía circular es importante en el mundo de las tecnologías?

El sector de la electrónica y las tecnologías de información y comunicación (en adelante, TIC) es uno de los que más consume recursos en la Unión Europea, y por eso, forma parte del plan Economía Circular 2050 de la UE. Este plan tiene el objetivo de pasar a una economía completamente circular para 2050. Hoy en día, se recicla menos del 40% de los Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (en adelante, RAEE), y su flujo tiene uno de los mayores crecimientos en la UE.

No todos los aparatos eléctricos y electrónicos vienen del sector de las TIC (los grandes electrodomésticos representan la mitad, por ejemplo), pero los equipos informáticos y de telecomunicaciones son los terceros residuos de la categoría, con el 14,1%. Además, en España se recicla solo el 41% de los RAEE.



Porcentaje de RAEE por tipo en la UE

Este tipo de aparatos contiene muchos minerales raros y otros materiales que pueden contaminar los terrenos y el medio ambiente.

Por eso, se tiene que reducir la huella ecológica de los productos y las máquinas, incluyendo los principios de la economía circular en todo su ciclo de vida.

4.3. ¿Cuáles son las prácticas actuales de los proveedores Cloud?

Históricamente, el sector de los centros de datos no ha sido propenso a adoptar prácticas circulares, con una duración de vida de los servidores de solo 10 a 15 años, y con un consumo muy fuerte en energía. Actualmente, pocos proveedores de nube han desarrollado buenas prácticas que sigan un proceso circular, o pocos hacen públicas dichas prácticas.

Sin embargo, algunos de los proveedores más grandes han empezado a estudiar este nuevo modo de funcionar y ya actúan en esta dirección.

Se deberían desarrollar buenas prácticas de economía circular en el ciclo de vida del ámbito de la nube, lo cual incluye los centros de procesamiento de datos. Desde la fase inicial, cualquier proveedor construye y diseña sus servidores con una idea de longevidad de las máquinas, incluyendo desde este momento la posibilidad de reparar y desmontar los aparatos lo máximo posible. Se eligen los lugares más adaptados para la construcción de estos centros, por ejemplo, edificios ya existentes que sean fáciles de acondicionar. En la construcción tanto de los edificios como de las máquinas, se eligen los materiales y las materias primas menos contaminantes para reducir las emisiones. Se favorecen las empresas y productos locales para reducir las emisiones de logística y entrega. Los metales críticos necesarios al funcionamiento se limitan al mínimo necesario porque son recursos finitos que necesitan un proceso de extracción muy contaminante, y que pueden depender de la situación geopolítica, en cada momento, para su suministro. Además, es importante tener en cuenta, desde esta fase inicial de concepción, la optimización de la eficiencia energética. Así se evitará un impacto fuerte sobre el medio ambiente a lo largo de los años. Por ejemplo, se construyen nuevos centros de procesamiento de datos adaptados para funcionar con energía renovable. Las empresas proveedoras de nube que quieren trabajar con un proceso de economía circular eligen, a su vez, sus propios proveedores en función de sus iniciativas en este campo.

Durante el ciclo de vida de las máquinas, toda esta red de proveedores trata de reducir al máximo los desechos producidos gracias a una política de Zero Waste (por ejemplo, objetivo para 2030 en Microsoft). Por eso, reciclan los componentes que no funcionan más, reutilizando, cuando es posible, los recursos finitos que lo compongan, y utilizan componentes ya usados en antiguos servidores y en perfecto estado para reparar las máquinas. Por ejemplo, un 27% de los componentes utilizados en la modernización de las máquinas en los centros de Google Cloud provienen de productos reutilizados (2021).

En el fin de vida de los centros de procesamiento de datos, las empresas, en términos generales, reciclan lo máximo posible, como es el caso de Oracle Cloud, que llega al 99,9% del hardware dado de baja, por ejemplo. De hecho, hay empresas que llegan a vender los componentes en el mercado de segunda mano, para que encuentren una segunda vida y así evitar la producción de nuevas piezas que hubieran consumido más materias primas.

También es muy reseñable la reutilización de equipos y componentes por parte de las compañías. Por ejemplo, Telefónica ha aumentado su ratio de reciclaje de reutilización de equipos del 15% en 2021 al 43% en 2022, según sus datos oficiales.

Estas últimas prácticas plantean un tema muy importante de seguridad y privacidad. Los proveedores que venden productos que no usan más en sus instalaciones, Google Cloud y Oracle Cloud, por ejemplo, se comprometen en eliminar al 100% los datos posiblemente guardados antes de la venta, siguiendo políticas de seguridad y de privacidad de datos muy estrictas.



5

GREEN CLOUD SOFTWARE ENGINEERING

5. 1. Introducción

La 'Green Cloud Software Engineering' representa un enfoque innovador en la ingeniería de software que se centra en la optimización de recursos y la eficiencia energética en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Aunque pueda parecer una disciplina novedosa, no lo es.

A mediados de la década de 1990 surgieron unos eventos denominados "Code golf" 6, unos desafíos entre programadores donde para ganar éstos debían codificar las aplicaciones más cortas, más eficientes y sin merma de funcionalidades para la resolución de un problema concreto. Como resultado de esta programación, más breve y concisa, se logra reducir la carga de trabajo en servidores e infraestructuras. Esto, a su vez, conlleva a un alto grado de eficiencia y de sostenibilidad energética.

Pero la "Green Cloud Software Engineering" va más allá proponiendo el diseño de servicios, algoritmos y arquitecturas que optimicen el consumo de recursos, o incluso desarrollo de software específico que permita abordar los desafíos ambientales y/o sociales que se plantean.

Y aunque el "Code golf" y el "Green Cloud Software Engineering" son conceptos diferentes y separados por décadas, ambos comparten objetivos en términos de optimización de recursos y eficiencia energética, porque es necesario realizar un consumo energético eficiente y responsable.

Este es el reto con el que todos los actores del uso de tecnologías de la Información y Comunicaciones y por ende las tecnologías cloud deben estar comprometidos: tanto proveedores, como clientes y usuarios finales.

En el caso de los proveedores, el espectro de medidas que pueden adoptar es relativamente amplio, algunas de ellas son:

- Optimización en recursos no utilizados
- Diseños eficientes de arquitecturas y códigos
- Monitorización y análisis de consumos energéticos
- Virtualización o contenerización
- Gestión eficiente de los datos para evitar redundancias y duplicidades y sobre todo la promoción del uso de fuentes de energías verdes o renovables

En el lado opuesto están los consumidores, ya sean organizaciones o usuarios finales, que deben ser cuidadosos a la hora de elegir a sus proveedores cloud, apostando por aquellos que demuestran un firme compromiso con el uso eficiente de los recursos energéticos y la reducción de gases de efecto invernadero, para lo que serán necesarias la ejecución campañas de divulgación y concienciación.

A lo largo de este trabajo se expondrán algunas medidas basadas en “Green Cloud Software Engineering” que fabricantes y proveedores proponen para lograr el objetivo común de conseguir un uso eficiente y responsable de la energía y una reducción de la emisión neta de los gases de efecto invernadero.



5. 2. Iniciativa “Green Software Foundation” y Casos de Éxito en Sostenibilidad en la Nube

5. 2. 1. “Green Software Foundation”

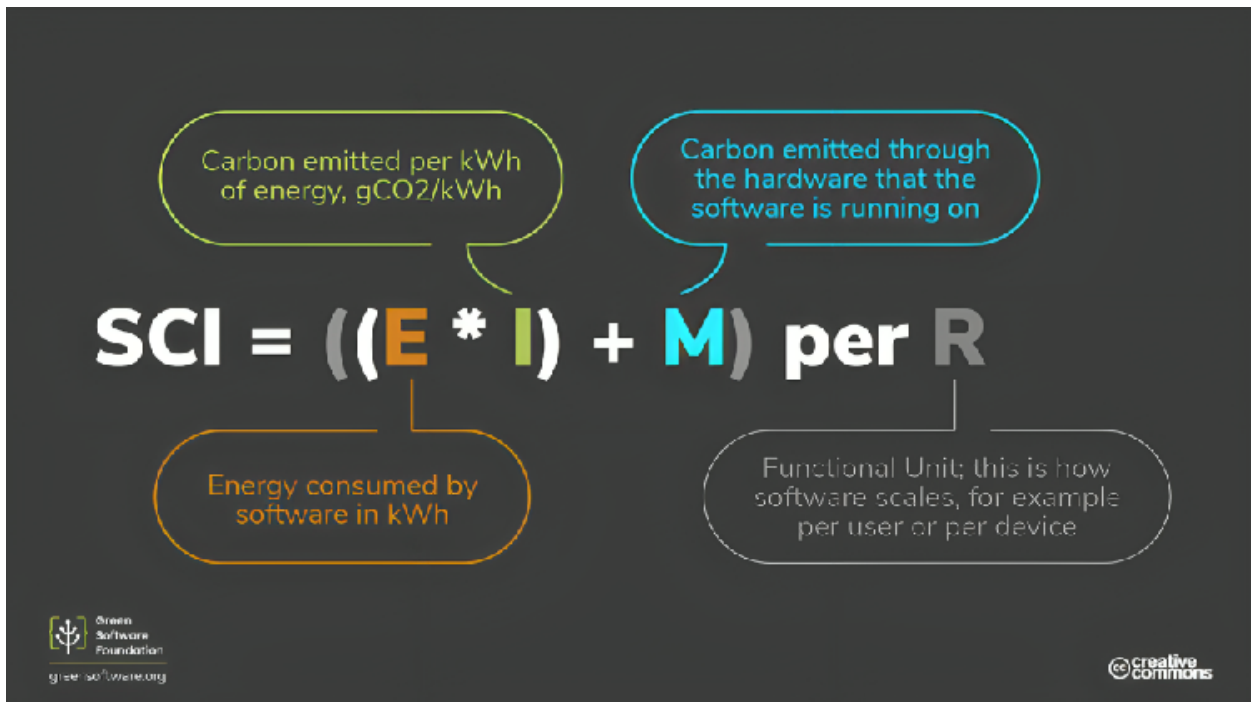
Entre las principales iniciativas para alcanzar la eficiencia y sostenibilidad en todo lo relacionado con la Ingeniería del Software está la “Green Software Foundation”. Se trata de una organización sin fines de lucro impulsada desde su creación por Microsoft, Accenture, GitHub, ThoughtWorks y Linux Foundation, cuya misión es crear un ecosistema confiable de personas, estándares, herramientas y mejores prácticas para construir software verde.

La fundación tiene por objeto ayudar a la industria del software a contribuir a los objetivos más amplios del sector de las tecnologías de la información, como son los proveedores Cloud, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 45% para 2030, ya que los centros de datos de todo el mundo representan el 1% de la demanda mundial de electricidad y se prevé que consuman entre el 3 y el 8% en la próxima década.

La fundación toma como pilares o principios básicos los siguientes:

- Eficiencia de carbono: Emitir la menor cantidad de carbono posible.
- Eficiencia de Energía: Utilizar la menor cantidad de energía posible.
- Concienciación sobre el carbono: hacer más cuando la energía es limpia.
- Eficiencia de Hardware: usar la menor cantidad posible de carbono incorporado.
- Medición: lo que no se puede medir no se puede mejorar.
- Compromiso climático: entender el mecanismo para reducir el carbono.

La GSF, entre sus métricas habla de SCI (Software Carbon Intensity) que es una metodología diseñada para puntuar una aplicación de software según una dimensión de sostenibilidad y fomentar la adopción de medidas para eliminar las emisiones.



Dónde:

E = Energía consumida por un sistema de software medida en kWh.

I = Emisiones marginales de carbono basadas en la ubicación. Carbono emitido por kWh de energía, gCO2/kWh

M= Emisiones incorporadas de un sistema de software. Carbono que se emite a través del hardware en el que se ejecuta el software.

R = Unidad funcional, que es cómo se escala la aplicación; por usuario adicional, por llamada a la API, por servicio, etc.

Con estos conocimientos es esencial tener en cuenta no sólo la infraestructura y el hardware de la aplicación, sino también los dispositivos de los usuarios y la escalabilidad de la aplicación, ya que puede alterar considerablemente la huella ambiental.



La Green Software Foundation ha tomado varias iniciativas importantes en relación con la sostenibilidad en la nube y tiene un conjunto claro de principios fundamentales que guían su trabajo y sirve de punto de partida de cómo esta organización está trabajando para promover el desarrollo de software más eficiente y sostenible en la nube.

5. 2. 2. Casos de Éxito en Sostenibilidad

Actualmente unos de los elementos que más energía consume y por lo tanto mayor huella de carbono generan son los centros de procesos de datos, que además crecen, tanto en tamaño como en número por todo el globo, en función de la demanda creciente de los servicios en Cloud.

La ingeniería del software puede ayudar a construir desarrollos en los sistemas de soporte de los propios proveedores cloud (CSP), permitiéndoles construir servicios que ayuden en la reducción de la huella de carbono generada por los centros de procesos de datos.

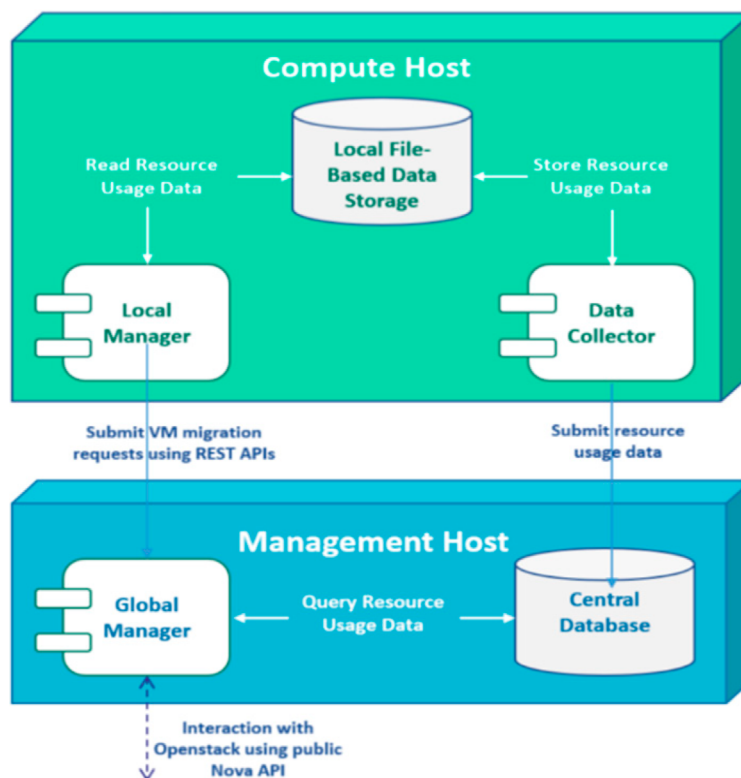
Este es el caso de OpenStack, la plataforma open source más utilizada en la construcción de servicios cloud, tanto públicos como privados.

En este documento se exponen dos casos de uso de componentes nativos de OpenStack que, utilizados correctamente, ayudan a la reducción de la huella de carbono por dos vías muy distintas: el ahorro energético y la reutilización de la propia energía.

5. 2. 2. 1. Ahorro energético: OPENSTACK NEAT

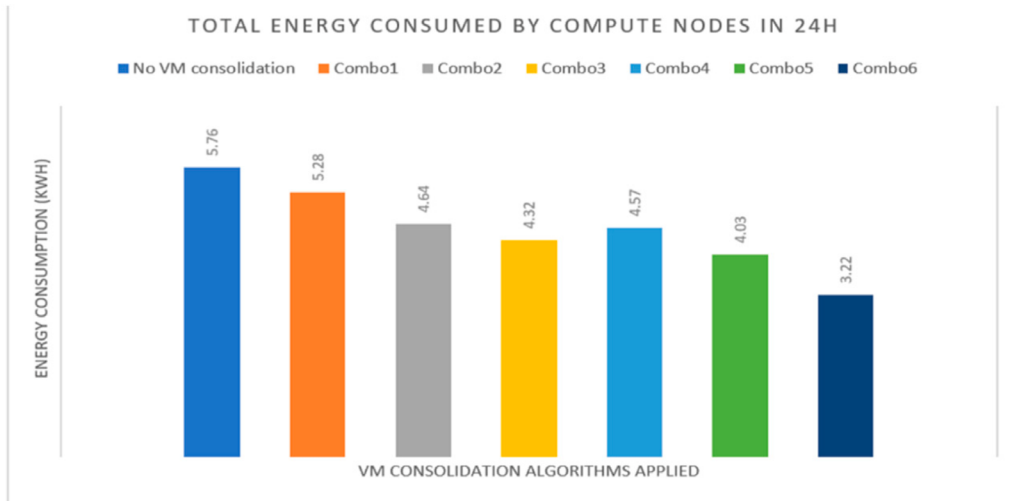
Una de las vías de ahorro energético en entornos cloud es la consolidación de máquinas virtuales y/ o servicios en hosts, con la intención de tener el menor número de hosts en funcionamiento, y el consiguiente ahorro energético.

OpenStack Neat es una extensión de OpenStack que implementa la consolidación dinámica de máquinas virtuales (VM) mediante la migración en vivo. El principal objetivo de la consolidación dinámica de máquinas virtuales es mejorar la utilización de los recursos físicos mediante la reasignación de máquinas virtuales de acuerdo con su demanda de recursos en tiempo real, poniendo los hosts inactivos en modo de ahorro de energía o hibernación para ahorrar energía.



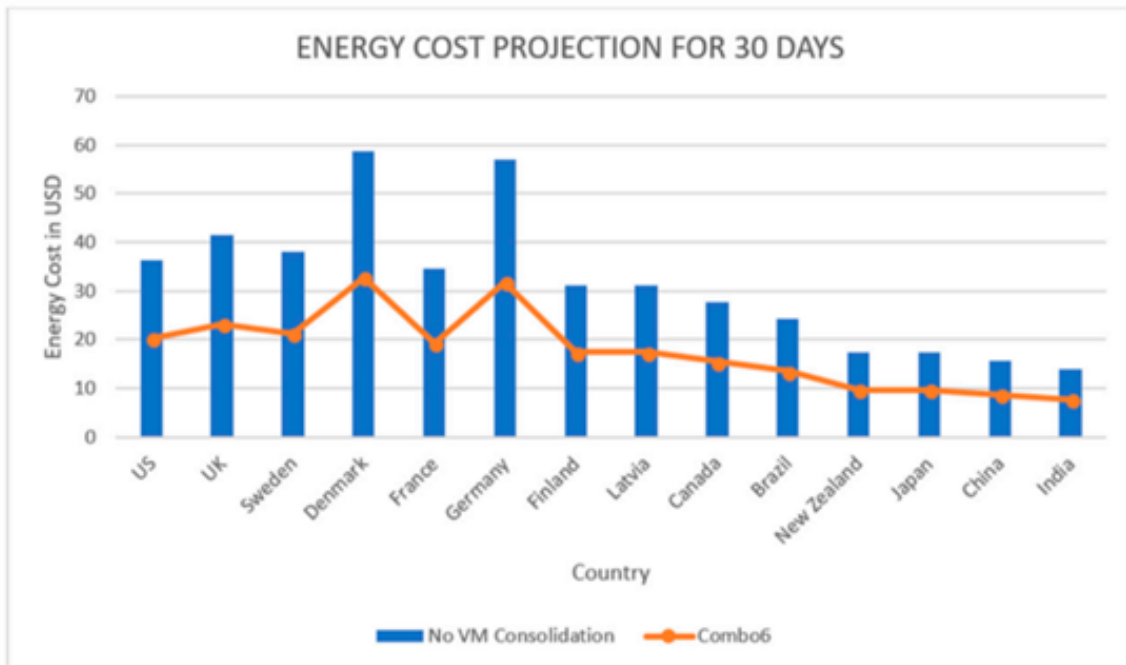
Para esta migración en vivo se pueden aplicar varios algoritmos que implementan distintas estrategias de consolidación dinámica de máquinas virtuales. Según el estudio de Ganesan et al de la Leeds Beckett University, en un entorno de laboratorio con cargas de cómputo basadas en Big Data de IoT con consumo masivo de recursos, el ahorro energético varía entre un 8,33 y un 49,09% respecto al consumo normal y en función del tipo de algoritmo que se aplique como estrategia de consolidación dinámica de máquinas virtuales.

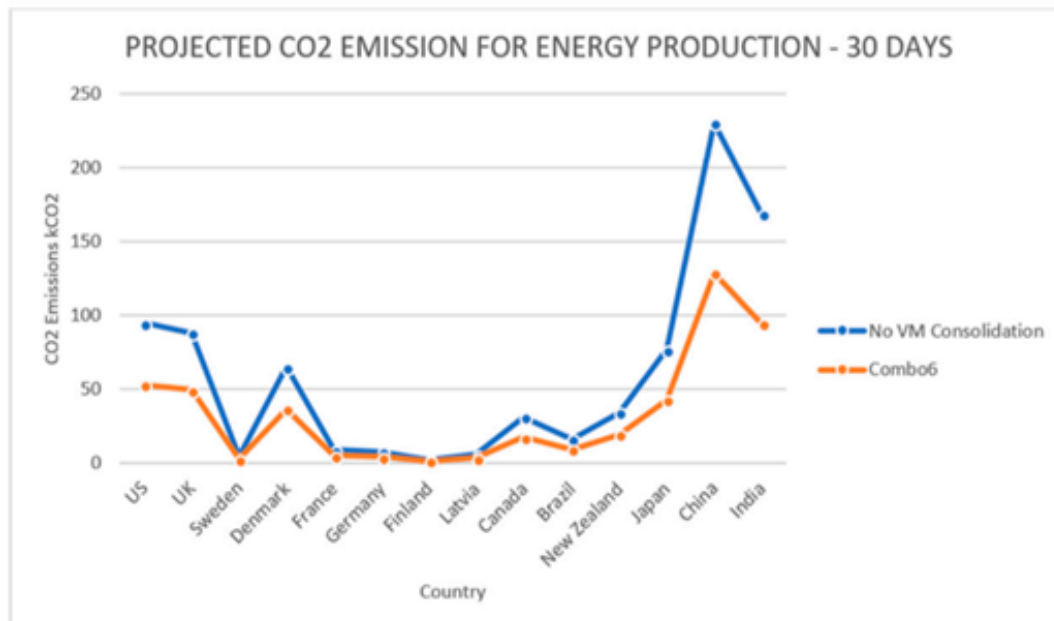
El consumo en kWh en 24 horas varió desde los 5,46 kWh consumidos por el sistema sin aplicar estrategias de consolidación, hasta los 3,22 kWh en el mismo sistema, aplicando las mismas cargas de trabajo y el algoritmo de consolidación más eficiente de los probados.



Total energy consumption of compute nodes in 24h.

Realizando proyecciones del coste de la energía y de emisión de CO2 durante un mes a nivel de distintos países, se observa que estas estrategias pueden ayudar a reducir tanto el consumo energético como la emisión de CO2 hasta en un 50%.



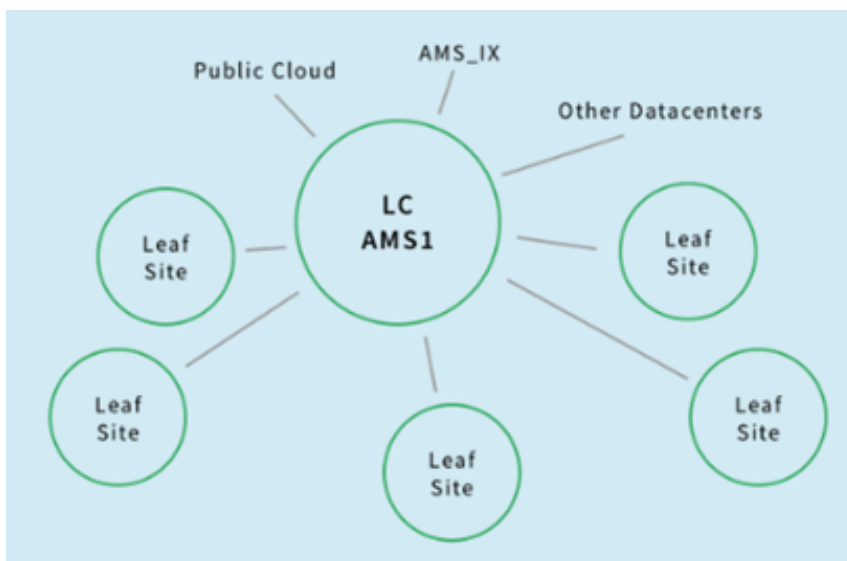


5. 2. 2. 2. Reutilización energética: LEAF CLOUD

Otra visión alternativa sobre el ahorro energético y reducción de la huella de carbono en entornos cloud es la del CSP neerlandés LeafCloud.

Leafcloud es una nube pública distribuida y sostenible con sede en Ámsterdam, creada sobre OpenStack.

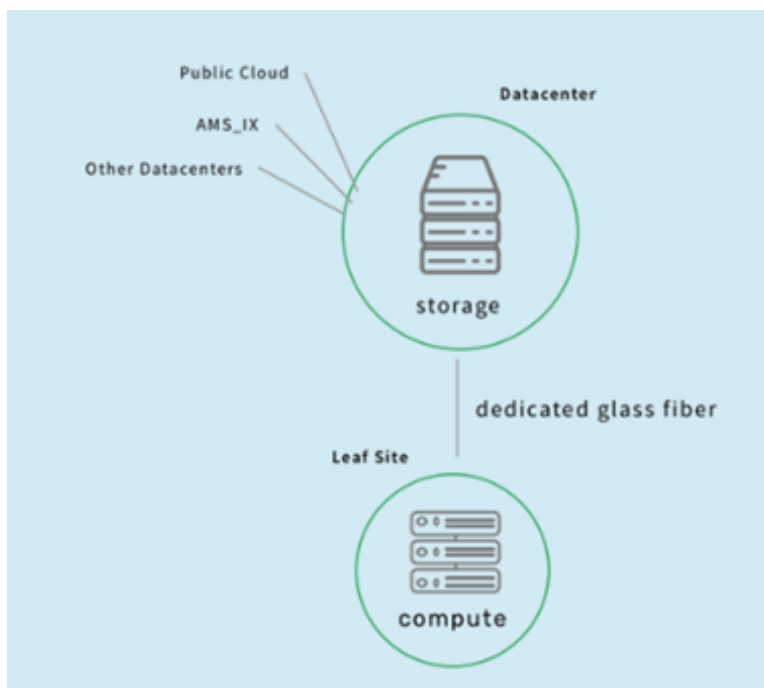
LeafCloud, aprovechando las capacidades de OpenStack, hace una reingeniería de sus centros de procesos de datos dividiéndolos en centros de procesos de datos centrales y ubicaciones perimetrales. Los centros de procesos de datos centrales son ubicaciones Tier III operados por LeafCloud y los sitios perimetrales se alojan en salas técnicas en hoteles, comunidades de vecinos, centros de servicios públicos, polideportivos, etc.



Arquitectura de Nube Distribuida

“

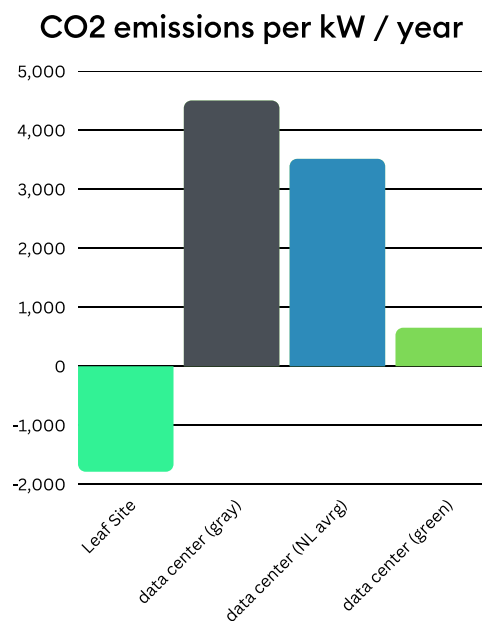
En las ubicaciones centrales se alojan los sistemas de almacenamiento y los que soportan el plano de control y en los sitios perimetrales se alojan las capacidades de cómputo.



Seguridad en los datos, ancho de banda alto y baja latencia

Los servidores en estas ubicaciones perimetrales tienen un sistema de refrigeración por agua. El agua caliente que se produce como resultado del proceso de refrigeración de los nodos de cómputo se usa para proveer de calefacción o agua caliente sanitaria (ACS) a la ubicación dónde se encuentra ubicado, ahorrando así la energía necesaria para generar esos recursos y la consiguiente reducción de la huella global de CO2 por kilovatio consumido y otros gases de efecto invernadero.

Según el LeafCloud el 85% de la energía que consumen se reutiliza por este medio.



La arquitectura de centros de datos distribuidos presenta retos importantes como la conectividad de los centros perimetrales con los centros centrales que se interconectan a través de fibra, incluso para acceder al almacenamiento remoto. Las ubicaciones perimetrales no tienen una conexión a Internet ni acometidas de alimentación redundantes, por lo que se usan las capacidades de OpenStack Masakari para conmutar por error las instancias de cómputo a otra ubicación perimetral o a un centro de datos central en caso de fallo.

5.3. Hacia un Software más Verde: El Papel de los Grandes Proveedores Cloud en la Transformación de la Industria de la Ingeniería de Software

5.3.1. IBM

IBM habla de "Green Coding", que no es ni más ni menos que una práctica informática sostenible desde el punto de vista medioambiental que pretende minimizar la energía necesaria para procesar líneas de código y ayudar a las organizaciones a reducir el consumo total de energía. Cuanto más complicado sea el software más energía consumirá, y eso también dependerá del tipo de lenguaje utilizado, siendo C, según algunos estudios el más eficiente en velocidad, reduciendo consumo energético y de memoria. Por ejemplo, se apunta que el uso del lenguaje de programación Rust podría reducir el consumo energético de una aplicación hasta en un 50%.

Propone cambios estructurales tales como el uso de microservicios y aplicaciones que se ejecuten en una infraestructura distribuida en la nube para reducir la cantidad de datos transportados por la red. Puntualiza que los desarrolladores de software desempeñan un papel fundamental adoptando una mentalidad sostenible manifestada en forma de codificación y diseños ecológicos, usando el lenguaje de programación adecuado a la carga de trabajo ya que el consumo puede oscilar en un 50%. También haciendo uso de algoritmos eficientes y de ejecución rápida, el software puede ofrecer más beneficios con menos riesgos y al mismo tiempo consumir menos recursos.

IBM habla de la nube híbrida, la cual facilita la transición a una tecnología "verde", integrando capacidades mejoradas en la nube con la ejecución de cargas de trabajo en una plataforma de contenedores en vez de usar máquinas virtuales (VM), mucho mejor que las tecnologías on-prem o cloud. En dicha nube híbrida, IBM ofrece un producto software denominado IBM Turbonomic que es una plataforma de gestión de recursos de aplicaciones que permite a las empresas optimizar el rendimiento y reducir los costes de sus aplicaciones en la nube. Este software emplea un procedimiento descendente orientado a las aplicaciones para unir sus recursos, como la memoria, la CPU y el almacenamiento. La plataforma tiene en cuenta de forma continua cómo funciona cada entidad, como por ejemplo una máquina virtual o un contenedor y cómo afecta a cada capa, pudiendo automatizar las acciones necesarias en tiempo real sin intervención humana y de forma proactiva utilizar eficazmente los recursos disponibles en la nube. Además, puede ajustar la demanda de las aplicaciones exactamente a los recursos de la nube en tiempo real y tener en cuenta las reservas en la nube, permitiendo adquirir más recursos sólo cuando es necesario. (Otros beneficios que ofrece esta plataforma es que puede ayudar a reducir el gasto en la nube pública en un 33% y lograr un ROI del 471% en menos de seis meses).

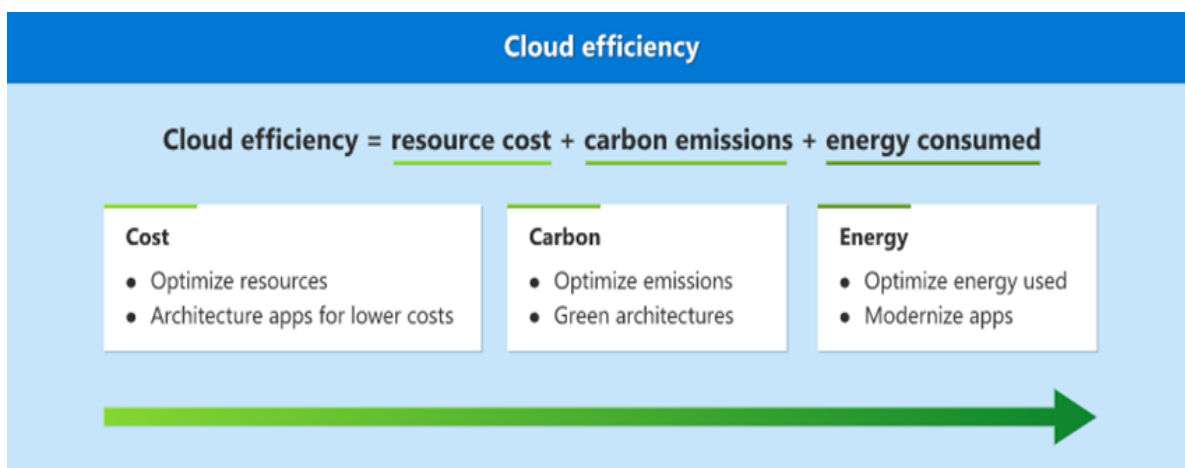
5. 3. 2. Microsoft

Microsoft está comprometido con la sostenibilidad y ha lanzado diversas iniciativas para apoyar el desarrollo de software sostenible. Por ejemplo, Microsoft se ha asociado con Accenture, GitHub y ThoughtWorks para lanzar la Green Software Foundation junto con la Linux Foundation para poner la sostenibilidad en el centro de la ingeniería del software. La fundación tiene por objeto ayudar a la industria del software a contribuir a los objetivos más amplios del sector de las tecnologías de la información, como son los proveedores Cloud, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 45% para 2030, ya que los centros de datos de todo el mundo representan el 1% de la demanda mundial de electricidad y se prevé que consuman entre el 3 y el 8% en la próxima década.

Microsoft realiza la medición y seguimiento del impacto de carbono colaborando con la Green Software Foundation, responsable de la creación de la especificación Software Carbon Intensity (SCI).

Microsoft ha publicado principios de diseño para cargas de trabajo sostenibles en su plataforma Azure que se alinean con los Principios de Software Verde de la Green Software Foundation.

Por ejemplo, una forma en la que se puede usar Azure para desarrollar software sostenible es migrar las cargas de trabajo a la nube de Azure, ya que esto puede ser hasta un 98% más eficiente en términos de carbono en comparación con opciones en local. Una carga de trabajo, como lo define Microsoft, es una colección de recursos de aplicación con un objetivo común empresarial, con varios servicios, API, almacenes de datos para ofrecer una funcionalidad. Hacer que las cargas de trabajo en la nube sean eficientes requiere una combinación de esfuerzos en torno a la optimización de costos, reducción de emisiones de carbono y el consumo de energía.



Las áreas de diseño clave para el desarrollo de las aplicaciones en cloud según Microsoft son:

- **Diseño de aplicación:** Patrones de aplicación en la nube que permiten diseñar cargas de trabajo sostenibles.
- **Plataforma de aplicaciones:** Opciones en torno al hospedaje, dependencias y bibliotecas.
- **Pruebas:** Estrategias para automatizaciones de CI/CD y ofrecer pruebas de software sostenibles.
- **Procedimientos operativos:** Procesos relacionados con operaciones sostenibles.
- **Storage:** Diseñar opciones de almacenamiento sostenibles.
- **Conectividad:** consideraciones de red que pueden ayudar a reducir tráfico y cantidad de datos transmitidos hacia y desde la aplicación.
- **Seguridad:** Recomendaciones para diseñar soluciones de seguridad eficaces en Azure.

Hay que destacar que Microsoft pone a disposición de sus clientes de Azure lo que ellos llaman "Azure Advisor" que es un producto que permite optimizar esa carga de trabajo a través de una puntuación y ofrece recomendaciones para alcanzar un rendimiento adecuado.

En resumen, Microsoft desde el inicio ha tomado acciones para impulsar la adopción de un desarrollo de software ecológico para que en su plataforma Azure se reduzca la huella de carbono.

5.3.3. GOOGLE

Google por su parte, dentro de sus planes de sostenibilidad en la nube, habla de la adopción de los llamados Principios de la Ingeniería del Software Ecológico o "Green Software", tomando para ello los principios de The Green Software Foundation:

- **Eficiencia de carbono:** Emitir la menor cantidad de carbono posible.
- **Eficiencia de Energía:** Utilizar la menor cantidad de energía posible.
- **Concienciación sobre el carbono:** Hacer más cuando la energía es limpia.
- **Eficiencia de Hardware:** Usar la menor cantidad posible de carbono incorporado.
- **Medición:** Lo que no se puede medir no se puede mejorar.
- **Compromiso climático:** Entender el mecanismo para reducir el carbono.

Google se apoya también en lo que llama GreenOps para cumplir el objetivo de reducir las emisiones de carbono producidas por una aplicación.

Para sus clientes, Google ofrece una herramienta llamada "Carbon Footprint" o Huella de Carbono que permite monitorizar el perfil de las emisiones de las aplicaciones en la nube ya que permite comprobar qué sucede dentro de las aplicaciones dentro de tipos específicos de código o conjuntos de herramientas dentro de las aplicaciones. Google propone que los desarrolladores sean conscientes a través de esta herramienta de la manera en la que lanzan sus aplicaciones o cargas de trabajo, teniendo en cuenta la región que eligen para lanzar dichos trabajos, ya que dependiendo de la región la cantidad de emisiones de carbono difiere.

Junto con esta herramienta, Google está dando una actualización orientada a la sostenibilidad usando para ello otra herramienta llamada "Unattended Project Recommender" que utiliza el aprendizaje automático para encontrar código en ejecución en los servidores de Google del que un cliente puede haberse olvidado.

Google propone el uso de los siguientes productos en su nube ya que optimiza el uso de recursos, los costos y finalmente la huella de carbono de forma simultánea:

- **Cloud Run:** Sirve para ejecutar aplicaciones alojadas en contenedores sin el uso de servidores. Si no hay tráfico, la aplicación no usa recursos de entrega.
- **Cloud Functions:** Similar a Cloud Run y se emplea para ejecutar funciones como servicio.
- **Google Kubernetes Engine (GKE):** Servicio que proporciona entornos de Kubernetes. GKE minimiza los recursos de la nube sin usar lo que reduce la huella de carbono en las cargas de trabajo.
- **BigQuery:** Almacén de datos en la nube sin servidores. Reasigna de forma dinámica recursos según sea necesario.

Por otro lado, el lenguaje creado y adoptado por Google, llamado "GO" el cual es Opensource, se ha demostrado según una investigación realizada en 2017, como uno de los más eficientes si tenemos en cuenta la combinación de objetivos en cuanto a uso de energía, tiempo de ejecución y memoria usada, situándose en los primeros lugares detrás de C, Rust y Pascal. Google usa Go en la nube para crear servicios de contenedores, kubernetes, microservicios, web services y funciones por ejemplo para leer y analizar la enorme cantidad de páginas web que luego se usa en su buscador o para la compilación de Chrome.

En relación con los lenguajes, Google está actualmente trabajando en un nuevo lenguaje de programación denominado "Carbon" como alternativa a C++. Se trata de un proyecto de código libre que presenta múltiples atributos que lo hacen más versátil, fácil de generar aplicaciones con menos líneas de código y tratamiento de memoria más eficiente lo que podría al final resultar en reducción de impacto en la huella de carbono, pero esto se tendrá que comprobar en el futuro conforme se vaya adoptando su uso y deje de ser experimental.

5. 3. 4. AWS

Amazon tiene definido un framework o marco en relación con la sostenibilidad en cloud y que se divide en "mejores prácticas", siendo una de ellas relacionada con el software y la arquitectura. Lo que pretende con esto es sentar unas bases para un uso ecológico de su plataforma cloud. Las mejores prácticas que Amazon propone son:

- Optimizar el software y la arquitectura para trabajos asíncronos y programados. Utilizar patrones de software eficientes como los basados en colas.
- Eliminar o refactorizar los componentes de la carga de trabajo con poco o ningún uso para evitar el desperdicio en dicha carga de trabajo, analizando las llamadas a las API, por ejemplo.
- Optimizar las áreas de código que consuman más tiempo o recursos y así maximizar el rendimiento.
- Optimizar el impacto en dispositivos y equipos. Conocer dichos equipo y dispositivos utilizados en su arquitectura y utilizar estrategias para reducir su uso.
- Utilizar patrones de software y arquitecturas que soporten mejor los patrones de acceso y almacenamiento de datos. Así mismo, utilizar patrones y arquitecturas de software que minimicen el almacenamiento y el uso de la red necesario para soportar la carga de trabajo.

Amazon proporciona varias herramientas en su plataforma cloud para ayudar a conseguir el objetivo de sostenibilidad y que pone a disposición de sus clientes. Las que están directamente relacionadas con el software y aplicaciones son:

Amazon CloudWatch:

Permite monitorizar el rendimiento de las aplicaciones en tiempo real y recoger métricas, generando tableros y alarmas si se traspasa un determinado umbral (consumo CPU, memoria, ...).

Amazon CodeGuru Profiler

Recopila datos de desempeño en tiempo de ejecución de las aplicaciones activas y proporciona recomendaciones que ayudan a ajustar el funcionamiento de la aplicación. Mediante aprendizaje automático puede ayudar a encontrar líneas de código costosas y sugerir formas de mejorar la eficiencia.

AWS SDKs / Tools to Build on AWS

Proporciona herramientas para el desarrollo y la gestión de aplicaciones en AWS además de cursos gratuitos (+600) online sobre desarrollo en cloud. Los desarrolladores pueden elegir entre una variedad de lenguajes para construir sus aplicaciones en AWS, tales como C++, Go, Java, .NET, Node.js, PHP, Python, Ruby, Rust o Swift, proporcionando además un IDE para facilitar la tarea, librerías para su uso o entornos de pruebas o herramientas para el testeo de las aplicaciones.

En resumen, AWS bajo el AWS Well-Architected Framework, tienen en cuenta a la ingeniería del software como uno de los pilares en sus objetivos de sostenibilidad contribuyendo a través de su planteamiento de buenas prácticas y ofreciendo en su plataforma cloud herramientas a sus clientes para lograr dichos objetivos.

ANEXO 1: ESTUDIO DE PROVEEDORES

COMPAÑÍA	PUE	DATOS DE INTERÉS
Amazon	1,2	Más de 65 % de energías renovables utilizadas en sus operaciones.
Alibaba	1,09	Posee el mayor clúster de refrigeración líquida.
Arsys 1 & 1	1,25	Desde 2015 el 100 % energía que se utiliza es procedente de renovables
Claranet	-	-
Colt Telecom	1,2	En 2021 redujeron los GEI globales del Grupo en un 11 %.
DigitalOcean	-	-
GoogleCloud	1,10	El 100 % energía que se utiliza es procedente de renovables. Dispone de herramientas para informar sobre el uso del cloud de las empresas que usan sus servicios.
HP	1,2	Objetivo del 100 % energía que se utiliza es procedente de renovables para 2030. HPE GreenLake tiene la certificación Platinum de EcoVadis y aparece en el índice mundial de sostenibilidad del Dow Jones en el 2021.
Ibermatica	-	Contratación de energía eléctrica 100 % renovable para sus oficinas.
IBM	1,5	Obtendrá el 75 % de la electricidad a partir de recursos renovables para 2025 y el 90 % para 2030. Publicado informe ESG muy completo en 2022 .
Microsoft	1,18	En 2021 han firmado nuevos acuerdos de compra de energía (PPA) por aproximadamente 5,8 gigavatios (GW) de energía renovable en 10 países de todo el mundo. PUE publicado por regiones. Informe ESG de 2022 muy completo.
NTT	1,23	Uso de energías 100 % renovables en todos sus Data Centers para 2030 y en todas instalaciones para 2035. Solo se ha publicado PUE en el DataCenter de Madrid.

Oracle Cloud	1,2-1,78	El 100 % de sus datacenters en Europa funcionan gracias a energía renovable.
Orange	-	Publicada la memoria de sostenibilidad del 2022 con indicadores y objetivos muy completa.
OVH Cloud	1,10-1,30	Quiere alcanzar el %100 de energía renovable en 2025, el (78 % en 2021). en proceso de adhesión del "The Climate Neutral Data Center Pact".
Telefónica	1,70	Telefónica se compromete a usar 100 % energías renovables para 2030
Tencent Cloud	1,2	Tencent indica que alcanzará la neutralidad en cuanto a la huella de carbono y uso de energía %100 verde en el año 2030.
Vodafone Cloud	-	100 % de la energía consumida es renovable.

Amazon

1. Indicadores sostenibilidad publicados: El porcentaje de energías renovables utilizadas en sus operaciones fue de un 42% en 2019 y 65% en 2020. Realizan mediciones internas de gramos del dióxido de carbono equivalente (CO2e) por dólar en ventas (GMS).
2. Objetivos publicados: El principal objetivo para Amazon es alcanzar cero emisiones netas de carbono para 2040, con un horizonte de operaciones realizadas con energías 100% renovable para 2025. Ya en 2020, se convirtieron en el mayor comprador empresarial de energías renovables del mundo, alcanzando el 65% del consumo en renovables.
3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:
 - Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness).
PUE de referencia de 1,2.
 - Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/...
Desconocida.
4. Posible relación con la seguridad:
Desconocida.
5. Observaciones adicionales:
Todos los clientes tienen a su disposición una herramienta que les indica la huella y unas estimaciones de las emisiones de carbono que provocan sus servicios contratados en Amazon Web Services.

Alibaba

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

No se han publicado indicadores nuevos diferentes de los del 2022 (donde solo publicaron el indicador de PUE medio de 1,09).

2. Objetivos publicados:

No hay evolución respecto al año pasado, donde no se publicaron objetivos cuantificables.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

Solo publica datos de PUE de sus datacenters.

4. Posible relación con la seguridad:

Desconocida

5. Observaciones adicionales:

Alibaba dispone del único clúster de refrigeración líquida del mundo implementado a una escala tan grande. La tecnología de enfriamiento por agua en el Centro de Datos del Este de China, por sí sola garantiza un enfriamiento gratuito durante el 90% de su tiempo de funcionamiento, lo que reduce el consumo de energía en más del 80% en comparación con el enfriamiento mecánico.

Arsys 1 & 1

1. Indicadores sostenibilidad publicados Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

Energía en los centros de datos es una de las principales herramientas que este proveedor utiliza para proteger el medio ambiente. Sus instalaciones incorporan los últimos avances en eficiencia energética, empezando por una estudiada disposición y configuración arquitectónica. El centro de datos es una sofisticada infraestructura cuya construcción está basada en un innovador modelo de planificación a largo plazo "Invest As You Grow" que permite ajustar y adaptar sus instalaciones al crecimiento de la compañía, la coyuntura económica y al propio ritmo de digitalización que exija su propio tejido empresarial y el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento.

- **Refrigeración inteligente:** Arsys incorpora avanzados sistemas de climatización para optimizar su eficiencia energética. Los pasillos están instalados en una configuración de «pasillo caliente, pasillo frío» que facilita la climatización directa sobre la zona de servidores y evita la refrigeración de zonas innecesarias.

Se apoyan en la Inteligencia Artificial que, aplicada a los diferentes sistemas de monitorización y al control de las salas técnicas, ayuda a mantener la instalación a una presión y temperatura óptimas por medio de ventilación variable. Se han incorporado últimas tecnologías como el enfriamiento adiabático, un proceso físico que enfría el aire mediante la evaporación de agua.

Todas estas medidas permiten alcanzar un PUE (Power Usage Effectiveness) medio anual de 1,25. El PUE es el indicador más extendido para medir la eficiencia de los centros de datos y relaciona el consumo energético total de las instalaciones con el destinado al funcionamiento del equipamiento IT. Con un PUE de 1,25, por cada kWh que consumen servidores o cabinas de almacenamiento, solo 0,25 kWh se dedicarían al suministro de las instalaciones (climatización, iluminación, etc.).

- **Energías renovables:** Desde 2015, sus centros de datos cuentan con un suministro energético procedente de fuentes 100% renovables. Elegir un lenguaje de programación adecuado para una tarea puede reducir hasta 50 veces el consumo energético en las aplicaciones.

Configurar aplicaciones sostenibles para el cloud ayuda a las empresas a reducir en un 98% sus emisiones de carbono.

- **Programas de reciclado:** Se han adoptado diversas políticas internas de respeto al medio ambiente, entre ellas el correcto reciclado del hardware de acuerdo a los estándares internacionales.

- **Optimización del rendimiento y reducción de la demanda:** La eficiencia energética se consigue dotando a las instalaciones de los sistemas más modernos de climatización. Añadida mente se optimiza la carga de los servidores y se mantiene en ratios que garantizan el funcionamiento más sostenible sin mermas de rendimiento.

Debido a su experiencia en proyectos de consolidación a través de entornos virtualizados y plataformas Cloud, reducen el número de servidores en producción, minimizando el consumo energético y mejorando, incluso, el nivel de servicio.

En su conjunto, estas medidas han reducido un 20% el consumo energético de la compañía, el equivalente a unos 500.000 kilovatios hora (KWh) al año, contando tanto el consumo eléctrico de los servidores como la potencia eléctrica necesaria para climatizarlos.

- **Inversiones regulares y solo hardware eficiente:** Arsys utiliza el hardware más moderno del mercado y, por tanto, el más eficiente. Analizan las últimas innovaciones y renuevan de forma regular los servidores y todos aquellos componentes que ayudan a reducir el consumo de energía sin esperar a que hayan agotado su ciclo de vida. Además de eficiencia energética, mejoran el rendimiento y el servicio a sus clientes.

2. Objetivos publicados:

El PUE es el indicador más extendido para medir la eficiencia de los centros de datos y relaciona el consumo energético total de las instalaciones con el destinado al funcionamiento del equipamiento IT. Con un PUE de 1,25, por cada kWh que consumen servidores o cabinas de almacenamiento, solo 0,25 kWh se dedicarían al suministro de las instalaciones (climatización, iluminación, etc.).

- **Alineación del proveedor con nuestros objetivos:**
 - a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness) .
 - b. PUE: 1,25 media anual
 - c. CUE: inapreciable. Sólo se utilizan estas fuentes en los grupos electrógenos, que no están operativos en condiciones normales de funcionamiento
 - b. WUE: estimado de 0,17 L/KWH por sala técnica (3 salas en producción).

3. Posible relación con la seguridad:

- Certificación Tier III.
- Certificado en Seguridad de la información ISO 27001.

4. Observaciones adicionales:

- Como parte de su compromiso con la lucha contra el cambio climático, utiliza energía procedente de fuentes renovables siempre que es posible.
- En Estados Unidos, el centro de datos propio funciona completamente con energía eólica. Mientras que, en Europa, el 100% de la electricidad utilizada en sus centros de datos procede de fuentes renovables. Dan prioridad a los proveedores locales y regionales.
- El Centro de Datos de Logroño cuenta con la certificación Tier III que concede la institución norteamericana Uptime Institute. Este aval garantiza que la infraestructura de Arsys es capaz de ofrecer una disponibilidad del 99,982%. Es decir, en caso de incidencia, las instalaciones solo estarían fuera de servicio un máximo de 1,5 horas al año. Para conseguir estos resultados, toda la infraestructura está redundada, hay una doble línea de alimentación para todos los equipos y se realizan revisiones anuales preventivas en toda la infraestructura, incluso en caliente. De esta manera, se garantiza el correcto funcionamiento de todos los componentes de la instalación y de los servicios alojados.
- Con todo esto también se consigue otro de los principios fundamentales de su filosofía: máxima eficiencia en el consumo de energía y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero.

Claranet

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

No se han encontrado indicadores de sostenibilidad compartidos a nivel público.

2. Objetivos publicados:

Relación con los SDG y su objetivo para ser neutro en carbono para 2050. En la actualidad, están evaluando la hoja de ruta de cero emisiones y definiendo los objetivos a largo plazo.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness).

Desconocidos.

a. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/...

Desconocida.

4. Posible relación con la seguridad:

Desconocida.

5. Observaciones adicionales:

No hay información relevante publicada que sea válida para el estudio.

Colt Telecom

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Colt Telecom tiene publicado en su Web oficial varios informes sobre sostenibilidad bastante extensos, y aunque proporcionan mucha información, el principal indicador sobre sostenibilidad son las emisiones de carbono.

2. Objetivos publicados:

- Lograr cero emisiones netas de carbono para 2030.
- Una reducción de carbono del 46,2 % para 2030 con el fin de cumplir con el ambicioso objetivo de limitar las temperaturas a 1,5 grados.
- Un objetivo de reducción de carbono destinado a cumplir el objetivo básico del acuerdo de París sobre cambio climático para limitar las temperaturas «muy por debajo de 2 grados» para 2030.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness) : La efectividad del uso de energía (PUE) de diseño anualizado de las instalaciones de Colt Telecom es <1.2, justo por debajo del promedio actual de la industria.
- Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad : La última medición de las emisiones de gases de efecto invernadero publicada por Colt data de 2021 y ascendieron a un total de 557532 toneladas CO₂eq con el siguiente desglose:
 - Emisiones directas (fuentes propias): 3259 toneladas de CO₂eq (1 % de la huella total)
 - Emisiones indirectas (del consumo eléctrico y refrigeración): 18196 toneladas de CO₂eq (3 % de la huella total).
 - Emisiones de cadena de suministro y valor: 536077 toneladas de CO₂eq (96 % de la huella total).

4. Posible relación con la seguridad No hay información relevante publicada que sea válida para el estudio.

- No se han determinado.

5. Observaciones adicionales:

- En el informe de sostenibilidad de 2021 Colt Telecom afirma que han reducido un 11% del total de su huella de carbono con respecto a lo publicado en el informe de sostenibilidad de 2019.
- Un 84% de la energía utilizada para las emisiones indirectas (consumo eléctrico y refrigeración) proviene de fuentes renovables.
- Colt Telecom evalúa la sostenibilidad de sus principales proveedores utilizando la calificación EcoVadis desde 2021.
- El enfoque de sostenibilidad de Colt Telecom apunta a que sus principales proveedores se alineen al objetivo de 1.5 grados en términos de gases de efecto invernadero para el 2025.

Colt Telecom ha hecho grandes avances en términos de sostenibilidad según su informe de sostenibilidad de 2021 en comparación con el informe de sostenibilidad de 2019. Colt Telecom ha logrado reducir su huella de carbono en 11% en tan solo dos años. Este logro demuestra el compromiso de la empresa con la mitigación del cambio climático y su esfuerzo por operar de manera más sostenible.

Un aspecto destacado del informe es que Colt Telecom ha logrado obtener el 84% de su energía utilizada para emisiones indirectas, como el consumo eléctrico y la refrigeración, a partir de fuentes renovables. Esta cifra es un claro indicador de que la empresa está apostando por energías limpias y renovables, contribuyendo así a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y al fomento de un futuro más sostenible.

Además, Colt Telecom ha implementado una iniciativa para evaluar la sostenibilidad de sus principales proveedores utilizando la calificación EcoVadis desde 2021. Esta medida es un paso importante para garantizar que los socios comerciales de la compañía compartan sus valores de sostenibilidad y estén comprometidos con la reducción de las emisiones de carbono y la adopción de prácticas sostenibles en sus operaciones.

El enfoque de sostenibilidad de Colt Telecom no se detiene aquí. La empresa se ha fijado el objetivo ambicioso de que sus principales proveedores se alineen con el objetivo de 1.5 grados en términos de gases de efecto invernadero para el año 2025. Esta meta demuestra la determinación de Colt Telecom de liderar el camino hacia una economía baja en carbono y de fomentar una cadena de suministro sostenible.

La gestión de sostenibilidad de los proveedores es de especial relevancia para Colt Telecom pues en sus propios informes de sostenibilidad afirman que el 96% de su huella de carbono total es debido a estos. Esta preocupación por la sostenibilidad de los proveedores manifiesta que las métricas de sostenibilidad van a ser fundamentales para las empresas que quieran proveer servicios a proveedores de servicios Cloud.

DigitalOcean

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

No se han encontrado indicadores oficiales de sostenibilidad publicados.

2. Objetivos publicados:

Dentro de su proyecto 'DO Impact' enfatizan que quieren garantizar que su huella de carbono sea sostenible con 'Los planes de DigitalOcean para comprender nuestra huella de carbono e identificar áreas de enfoque ambientales, sociales y de gobernanza clave'. No hay ningún informe o documentación donde se especifique este plan.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness) desconocida.
- b. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/ Desconocida.

4. Posible relación con la seguridad:

Desconocida.

5. Observaciones adicionales:

- DigitalOcean, no establece explícitamente su política energética para cada ubicación. Esto se debe a que a veces utilizan proveedores, donde no tienen el control de los centros de datos ni de la parte energética.
- Según donde estén alojados sus centros de datos hay variedad de indicadores y de métricas de sostenibilidad. Centros de datos alojados en:
 - Equinix (Nueva York – Amsterdam – Singapur – Londres - Toronto: 100% energía renovable en 2018, PUE=1.21).
 - Digital Realty (Nueva York - San Francisco: entorno al 30% de energía renovable).
 - Interxion (Frankfurt: El 100% de su energía proviene de fuentes renovables).
 - NTT Communications (Bangalore: su instalación en la India usa energía eólica, pero no tenemos métricas para evidenciar de que sea 100% verde).

GoogleCloud

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

81 % de residuos desviados de los vertederos.

100 % de energía renovable en todas las regiones de la nube.

1,1 en eficiencia energética.

Ha diseñado un conjunto de herramientas para ayudarte a informar de forma precisa sobre las emisiones de carbono asociadas a tu uso de Google Cloud y a tomar medidas para reducir tu huella de carbono. El paquete Carbon Sense cuenta con funciones de varios productos de Google Cloud, como Active Assist y Carbon Footprint, para ayudar a los usuarios de todo el mundo a progresar para conseguir un planeta más sano.

La sostenibilidad ha sido un valor fundamental desde la fundación de Google en 1998, y la empresa tiene un largo historial en materia de energía limpia. Hitos:

- Primera gran empresa en conseguir la neutralidad de carbono en sus operaciones en 2007;
- Primera gran empresa en igualar nuestro uso de energía con energía 100% renovable en 2017 (y cada año desde entonces);
- De media, un centro de datos de Google utiliza un 50% menos de energía que un centro de datos típico y ofrece 6 veces más potencia de cálculo que nosotros hace 5 años. (Fuente: Informe medioambiental);
- En septiembre de 2020, establecieron su objetivo energético más ambicioso hasta la fecha: hacer funcionar nuestro negocio con energía libre de carbono en todas partes, en todo momento, para 2030. Esto significa que pretendemos que nuestros centros de datos se abastezcan siempre de energía libre de carbono. Somos el primer proveedor de servicios en la nube que asume este compromiso y pretendemos ser también los primeros en lograrlo.
- Actualmente tienen 32 países con programas de recogida de residuos. En 2020, ampliamos nuestro programa de devolución a los 32 países a los que enviamos productos Made by Google, lo que permite a los clientes reciclar de forma responsable y gratuita los dispositivos viejos y sin usar, tanto si han sido fabricados por Google como si no.

Lograr la certificación UL 2799 de Cero Residuos al Vertedero en todos los centros de fabricación de hardware de consumo de ensamblaje final para 2022. En 2020, conseguimos la certificación UL 2799 de Cero Residuos al Vertedero en varios centros de fabricación de ensamblaje final.

WASTE

Waste generated						
Waste generated	Metric tons	43,058	53,363	57,113	48,126 ⁴²	28,864
Waste diversion						
Total landfill diversion rate ⁴³	%	81	83	80	77	77
Landfill diversion rate (data centers)	%	86	91	87	90	81
Landfill diversion rate (offices)	%	78	78	76	71	71
Pre-consumer food waste prevented in cafés (cumulative)	kg	980,291	1,990,868	3,019,252	4,152,872	4,439,479 ⁴⁴
Data center hardware refurbishment and reuse						
Components used for machine upgrades that were refurbished inventory	%	22	11	19	19	23
Components resold into the secondary market	Million components	2.1	2.1	3.4	9.9	8.2

2021 2020 2019 2018 2017 2016 2015 2014 2013 2012 2011 2010 2009 2008

QUARTER 01 QUARTER 02 QUARTER 03 QUARTER 04

Fleet wide PUE	Quarterly PUE	Trailing twelve-month (TTM) PUE
Fleet	1.09	1.10
Campuses	Quarterly PUE	Trailing twelve-month (TTM) PUE
Douglas County, Georgia	1.08	1.10
Lenoir, North Carolina	1.08	1.09
Berkeley County, South Carolina	1.08	1.11
Montgomery County, Tennessee	1.09	1.14
Jackson County, Alabama	1.11	1.16
Loudoun County, Virginia	1.10	*
Loudoun County, Virginia (2nd facility)	1.14	*
Council Bluffs, Iowa	1.11	1.11
Council Bluffs, Iowa (2nd facility)	1.08	1.09
Mayes County, Oklahoma	1.08	1.11
The Dalles, Oregon	1.10	1.10
The Dalles, Oregon (2nd facility)	1.06	1.07
Dublin, Ireland	1.09	1.09
St. Ghislain, Belgium	1.09	1.09
Eemshaven, Netherlands	1.08	1.09
Hamina, Finland	1.09	1.09
Changhua County, Taiwan	1.10	1.12
Singapore	1.12	1.13
Quilicura, Chile	1.09	1.08

*We report individual campus TTM PUE only for campuses with at least twelve months of data.

For Q1 2021, TTM PUE was 1.10 and quarterly PUE was 1.09.

For individual campuses, our lowest TTM PUE was 1.07 in Oregon. Our lowest quarterly PUE was 1.06 in Oregon.

Our highest TTM PUE was 1.16 in Alabama. Our highest quarterly PUE was 1.14 in Virginia.

2. Objetivos publicados:

Descarbonizando el consumo de energía para que, para 2030, operemos con energía libre de carbono, en todas partes, las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Maximizar la reutilización de recursos finitos en nuestras operaciones, productos y cadenas de suministro y permitir que otros hagan lo mismo.

Reabasteceremos el 120 % del agua que consumimos para 2030 y apoyamos activamente la seguridad del agua y los ecosistemas donde operamos.

- Google ofrece Google For Education para ayudar a ampliar el aprendizaje para todos.

En cuanto a la igualdad de género y la diversidad en general, hemos analizado de forma integral a quiénes afectamos -desde nuestros empleados hasta las personas que utilizan nuestros productos y los clientes-, así como la amplitud de nuestros recursos y herramientas. Además, seguimos invirtiendo de forma responsable en todos los mercados a los que llamamos hogar, aumentando el apoyo a nuestros socios comunitarios en todo el mundo. También hemos tomado medidas para crear una cultura de trabajo más flexible y accesible. Por último, ampliamos nuestros esfuerzos para fomentar el sentido de pertenencia, no sólo de los empleados, sino de todas las comunidades en las que tenemos impacto. Sabemos que todavía tenemos un largo camino por delante y reconocemos que debemos ir al encuentro de las personas donde están para construir un Google que sea para todos, en todas partes. Sin embargo, nos sentimos llenos de energía por el progreso que hemos hecho y el impulso que hemos creado.

- Google se comprometió a reponer nuestro uso de agua (oficinas y centros de datos) para 2030.
- Google ha participado en la adquisición de energía renovable desde 2010 y ha logrado la equiparación del 100% de la energía renovable desde 2017. Google trabaja activamente para abrir los mercados energéticos en beneficio de todos a través de su pertenencia a alianzas globales de energías renovables como CEBA, RE-Source. Google es miembro fundador de UN 24/7 Carbon Free Energy Compact.
- Google se comprometió a ser Net Zero, en todas nuestras operaciones y cadena de valor, para 2030.

ECONOMÍA CIRCULAR

Nuestra estrategia de sostenibilidad a cinco años se centra en tres pilares clave: acelerar la transición a la energía libre de carbono y a la economía circular, empoderar a todos con la tecnología y beneficiar a las personas y los lugares donde operamos.

FIVE-YEAR SUSTAINABILITY STRATEGY OVERVIEW



Para acelerar la transición a una economía circular, trabajamos para maximizar la reutilización de recursos finitos en nuestras operaciones, productos y cadenas de suministro y para permitir que otros hagan lo mismo. También estamos trabajando para capacitar a todo el mundo con la tecnología, comprometiéndonos a ayudar a 1.000 millones de personas a tomar decisiones más sostenibles para 2022 a través de nuestros productos principales.

Otros objetivos dirigidos a lograr una economía circular son:

- Utilizar materiales reciclados o renovables en al menos el 50% del plástico utilizado en toda nuestra cartera de productos de hardware de consumo para 2025.
- Eliminar el plástico de los envases y hacerlos 100% reciclables para 2025.
- Incluir materiales reciclados en el 100% de los productos Made by Google que se lancen en 2022 y cada año posterior.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness)
- b. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/ Desconocida.

Mide, notifica y reduce las emisiones de carbono de tu nube.

Incorpora datos brutos de emisiones de carbono en informes y avisos.

Visualiza información valiosa sobre el carbono a través de paneles de control y gráficos.

Reduce las emisiones brutas de tu infraestructura y tus aplicaciones en la nube.

Mientras trabajamos para alcanzar nuestro objetivo de 2030, queremos que nuestros clientes aprovechen nuestros esfuerzos de energía libre de carbono las 24 horas del día y tengan en cuenta el impacto de carbono del lugar donde ubican sus aplicaciones. Para caracterizar cada región utilizamos una métrica: "CFE%". Esta métrica se calcula para cada hora y nos dice qué porcentaje de la energía que consumimos durante una hora es libre de carbono, basándose en dos elementos:

1. La generación que alimenta la red en ese momento (qué centrales eléctricas están funcionando).
2. La energía limpia atribuida por Google que se produce en esa red durante esa hora.

Carbon data across GCP regions

Google Cloud Region	Location	Google CFE%	Grid carbon intensity (gCO ₂ eq/kWh)	Google Cloud net operational GHG emissions
asia-east1	Taiwan	18%	540	0
asia-east2	Hong Kong	*	453	0
asia-northeast1	Tokyo	12%	554	0
asia-northeast2	Osaka	*	442	0
asia-northeast3	Seoul	31%	457	0
asia-south1	Mumbai	12%	721	0
asia-south2	Delhi	*	657	0
asia-southeast1	Singapore	4%	493	0
asia-southeast2	Jakarta	*	647	0
australia-southeast1	Sydney	11%	727	0
australia-southeast2	Melbourne	*	691	0
europa-central2	Warsaw	*	622	0
europa-north1	Finland	94%	133	0
europa-west1	Belgium	79%	212	0
europa-west2	London	59%	231	0
europa-west3	Frankfurt	63%	293	0
europa-west4	Netherlands	60%	410	0
europa-west6	Zurich	*	87	0

Key performance indicator	Assured for 2020 ¹⁷	Unit	Fiscal year ¹⁸				
			2016	2017	2018	2019	2020
OUR OPERATIONS							
GHG EMISSIONS							
Emissions inventory^{19,20}							
Scope 1	●	tCO ₂ e ²¹	66,218	66,549	63,521	66,686	38,694
Scope 2 (market-based) ²²	●	tCO ₂ e	1,518,643	509,334	684,236	794,267	911,415
Scope 2 (location-based)	●	tCO ₂ e	2,902,554	3,301,392	4,344,686	5,116,949	5,865,095
Scope 3 (total) ²³		tCO ₂ e	1,292,268	2,719,024	12,900,467 ^{24,25}	11,669,000	9,376,000
Scope 3 (business travel and employee commuting, including teleworking) ²⁶	●	tCO ₂ e	314,028	356,060	463,467	542,000	213,000 ²⁷
Scope 3 (other)		tCO ₂ e	978,240	2,362,964	12,437,000 ²⁸	11,127,000	9,163,000
Total (Scope 1, 2 [market-based], and 3 [total])		tCO ₂ e	2,877,129	3,294,907	13,648,224 ^{29,30}	12,529,953	10,326,109
Biogenic emissions	●	tCO ₂	9,480	14,708	22,862	21,905	5,417
Operational emissions^{31,32}							
Scope 1, 2 (market-based), and 3 (business travel and employee commuting, including teleworking)	●	tCO ₂ e	1,898,889 ³³	931,943	1,211,224	1,402,953	1,163,109
Scope 1, 2 (location-based), and 3 (business travel and employee commuting, including teleworking)	●	tCO ₂ e	3,282,800	3,724,001	4,871,674	5,725,635	6,116,789
Emissions reductions and compensations							
Total emissions reduced by renewable energy PPAs and compensated for by carbon credits	●	tCO ₂ e	-3,282,800	-3,724,001	-4,871,674	-5,725,635	-6,116,789
Emissions reduced by renewable energy PPAs ³⁴	●	tCO ₂ e	-1,383,911	-2,792,058	-3,660,450	-4,322,682	-4,953,680
Emissions compensated for by carbon credits	●	tCO ₂ e	-1,898,889	-931,943	-1,211,224	-1,402,953	-1,163,109
Total operational GHG emissions ³⁵	●	tCO ₂ e	0	0	0	0	0
Carbon intensity³⁶							
Carbon intensity per unit of revenue	●	tCO ₂ e/ million US\$	17.6	5.19	5.47	5.32	5.21
Carbon intensity per FTE employee	●	tCO ₂ e/FTE	23.4	7.60	8.36	7.96	7.49
Carbon intensity per megawatt-hour of energy consumed ³⁷	●	tCO ₂ e/MWh	0.243	0.0717	0.0707	0.0675	0.0615

Key performance indicator	Assured for 2020	Unit	Fiscal year				
			2016	2017	2018	2019	2020
ENERGY							
Energy use							
Energy consumption ³⁸	●	MWh	6,513,719	8,029,409	10,572,485	12,749,458	15,439,538
Total electricity consumption	●	MWh	6,209,191	7,609,089	10,104,295	12,237,198	15,138,543
Electricity consumption (U.S.)	●	MWh	4,522,314	5,533,783	7,085,620	8,489,242	10,789,194
Electricity consumption (international)	●	MWh	1,686,877	2,075,306	3,018,675	3,747,956	4,349,349
Energy efficiency							
Average annual fleet-wide PUE across Google data centers		PUE	1.12	1.11	1.11	1.10	1.10
Renewable energy							
Renewable energy contracts (cumulative)		MW	2,611	2,960	3,837	5,401	5,746
Total renewable electricity purchased	●	MWh	3,770,571	7,609,089	10,104,295	12,237,198	15,138,543
Renewable electricity (PPAs and on-site)	●	MWh	2,817,913	6,244,788	8,246,508	9,721,283	12,076,382
Renewable electricity (grid)	●	MWh	952,658	1,364,301	1,857,787	2,515,915	3,062,161
Electricity purchased from renewable sources ^{39,40}	●	%	61	100	100	100	100
Carbon-free energy across Google data centers (hourly) ⁴¹		%	-	-	-	61	67
WASTE							
Waste generated							
Waste generated		Metric tons	43,058	53,363	57,113	48,126 ⁴²	28,864
Waste diversion							
Total landfill diversion rate ⁴³		%	81	83	80	77	77
Landfill diversion rate (data centers)		%	86	91	87	90	81
Landfill diversion rate (offices)		%	78	78	76	71	71
Pre-consumer food waste prevented in cafés (cumulative)		kg	980,291	1,990,868	3,019,252	4,152,872	4,439,479 ⁴⁴
Data center hardware refurbishment and reuse							
Components used for machine upgrades that were refurbished inventory		%	22	11	19	19	23
Components resold into the secondary market		Million components	2.1	2.1	3.4	9.9	8.2
WATER							
Operational water⁴⁵							
Water withdrawal ⁴⁶	●	Million gallons	2,500	3,071	4,170	5,161	5,689
Water consumption ⁴⁷	●	Million gallons	-	-	-	3,412	3,749
Water discharge ⁴⁸	●	Million gallons	-	-	-	1,749	1,940

Agregamos el porcentaje medio de CFE por hora disponible para cada región de Google Cloud durante el año y hemos proporcionado los datos de 2020 a continuación.

ADOPTAMOS EL ENFOQUE MÁS EXHAUSTIVO

Nuestros cálculos incluyen los resultados de nuestros centros de datos de todo el mundo, no solo las instalaciones mejores y más nuevas. Además, no solo realizamos mediciones en las estaciones más frías, sino durante todo el año.

Además, incluimos todas las fuentes de gastos generales en nuestras métricas de eficiencia. Podríamos obtener cifras mucho más bajas si adoptáramos una interpretación más amplia de los estándares de medición de la eficacia en el uso de energía de The Green Grid. De hecho, nuestro mejor centro podría presumir de una eficacia inferior a 1,06 si usáramos la interpretación más habitual en el sector. Sin embargo, nos adherimos a un estándar superior porque creemos que es mejor medir y optimizar todo el contenido de nuestro centro en lugar de solamente una parte. Por eso, registramos un PUE exhaustivo en los últimos 12 meses de 1,10 en todos nuestros centros de datos a gran escala (cuando adquieren funcionamientos estables), en todas las estaciones e incluyendo todas las fuentes de gastos generales.

b. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/ disponibilidad/...

Google Cloud tiene cero emisiones operativas netas para las cargas de trabajo de los clientes en Google Cloud o Google Workspace. Esto lo conseguimos, en primer lugar, reduciendo la cantidad de electricidad para el funcionamiento de nuestros centros de datos mediante la mejora de la eficiencia energética de los mismos. A continuación, adquirimos anualmente suficiente energía eólica y solar para igualar la electricidad que consumimos. Para las emisiones que no podemos mitigar mediante energías renovables, invertimos en proyectos de compensación de carbono de alta calidad. Esto se aplica a nuestras emisiones de alcance 1 y 2, y a algunas partes de nuestras emisiones de alcance 3 (desplazamientos de los empleados y viajes de negocios).

Para ofrecer a los clientes un informe adaptado a su huella de carbono específica, disponemos de un informe sobre la huella de carbono disponible de forma gratuita en la consola de GCP. En primer lugar, examinamos las emisiones de carbono producidas por la infraestructura informática que soporta nuestros servicios internos. Infraestructura como máquinas, redes y sistemas de refrigeración del centro de datos. Esa infraestructura se mide de forma granular, por lo que conocemos la electricidad que consume y podemos convertirla en emisiones de carbono basándonos en la intensidad de carbono de las redes eléctricas donde se encuentran nuestros centros de datos.

Podemos asignar esas emisiones a cada servicio que se ejecuta en la infraestructura, como un sistema de archivos compartido o una base de datos que utilizan muchos productos de Google. Los productos de

Google Cloud se construyen utilizando estos servicios y recursos de infraestructura, por lo que asignamos las emisiones de los servicios internos a los productos de Google Cloud.

Los clientes consumen diferentes skus de productos de Google Cloud y se les factura en función de los skus. Por lo tanto, podemos asignar las emisiones a un cliente en función del consumo de los skus del producto por parte del cliente. Puedes echar un vistazo a la documentación detallada de la metodología.

Active Assist también está disponible de forma gratuita como parte de nuestro Hub de Recomendaciones y utiliza análisis avanzados y ML para identificar proyectos y servicios ociosos. Cuantifica el impacto de la eliminación de los proyectos ociosos en términos de reducción de la huella de carbono, y asocia las emisiones que se ahorrarían si esos recursos se cerraran o terminaran.

4. Posible relación con la seguridad:

La nube como medio de gestión de riesgos. Adoptar tecnologías en la nube y ajustar el negocio prácticas, procesos y modelos operativos para beneficiarse plenamente de las ventajas de la nube, proporciona organizaciones con la oportunidad de dar un paso al cambio su gestión del riesgo operacional. Por ejemplo, los siguientes riesgos pueden ser abordados y mitigados usar la nube de maneras que son técnicamente, organizativa o económicamente no viable con tecnologías locales tradicionales y con mayores consumos energéticos: Ciberseguridad, Resiliencia y Riesgo tecnológico.

5. Observaciones adicionales:

Hechos ya demostrables en el Compromiso con el Medio Ambiente: Después de tres décadas luchando contra el cambio climático, quieren centrarse en su objetivo de sostenibilidad más ambicioso hasta la fecha: ejecutar nuestras operaciones con energía libre de carbono en todas las ubicaciones y las 24 horas para el año 2030. Estamos adoptando medidas para conseguirlo: cinco de nuestros centros de datos en todo el mundo operan ya en más de un 90 % con energía libre de carbono o están próximos a este porcentaje, y en el 2020 conseguimos usar un 67 % de energía libre de carbono las 24 horas en todos los centros de datos de Google, partiendo de un 61 % en el 2019. Además, es el cuarto año consecutivo que nos abastecemos de energía 100 % renovable, según los datos anuales. Al centrar nuestros esfuerzos en el consumo de energía libre de carbono las 24 horas, agilizamos la transición a un futuro de energía limpia para todo el mundo.

HPE

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

HPE se compromete a convertirse en una empresa con cero emisiones netas, en toda su cadena de valor, para el año 2040 y publica datos sobre su el PUE de sus datacenters.

2. Objetivos publicados:

HPE se ha comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 70% en el 2030 tomando como base los datos de 2020 para emisiones generadas directamente por ellos o por energía que se les facilita para sus operaciones. Se compromete también a reducir en un 42% las emisiones de gases de efecto invernadero de su cadena de suministro también para 2030. Por último, afirma que reducirá hasta cero las emisiones netas de gases invernadero para el 2040.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness) : HPE publica que sus centros de datos tienen un PUE de 1,2.

b. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/ disponibilidad/ : Pese a que HPE publica muchísimos datos respecto a emisión de gases es complicado obtener datos concretos de sus data centers. Posible relación con la seguridad:

4. Posible relación con la seguridad:

No hemos encontrado información de referencia

5. Observaciones adicionales:

HPE GreenLake tiene la certificación Platinum de EcoVadis y aparece en el índice mundial de sostenibilidad del Dow Jones en el 2021.

HPE es una empresa comprometida con el medio ambiente, y una empresa líder en el reciclaje de equipos electrónicos.

Ibermatica

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

No refleja medidas Cloud en sus informes públicos, pero sí que es una empresa concienciada con el Medio Ambiente que ha implantado medidas concretas para disminuir la emisión de CO2.

2. Objetivos publicados:

Dentro de las acciones de la estrategia de Ibermatica para la lucha contra el cambio climático se encuentran las siguientes acciones:

- Realización del cálculo anual de inventario de la huella de carbono para poder evaluar el desempeño y dar seguimiento a los resultados de todas las medidas llevadas a cabo.
- Verificación de informe de inventario de gases efecto invernadero GEI.
- Contratación de energía eléctrica 100% renovable para sus oficinas.
- Seguimiento detallado del sistema de gestión energética para buscar la optimización de forma continua.
- Dotar a los edificios con infraestructura de carga eléctrica para dar pasos hacia la transformación de la movilidad.
- Elaboración de un plan de movilidad de la compañía.
- Incorporar instalaciones de producción fotovoltaica de autoconsumo en sus edificios y aumentar las existentes.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbón usase Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness).

No se publican datos sobre el PUE. Consumo total energía primaria 2021: 595 tep.

- b. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector midiendo almacenamiento/ disponibilidad

Lo tienen medido por profesional y por volumen de negocio total, no por cliente.

Emisiones totales 2021: 952,53 tonCO2eq; 0,2639 tonCO2eq/profesional; 0,0411 tonCO2eq/m2; 3,73 tonCO2eq/millones de € de facturación.

4. Posible relación con la seguridad:

Desconocida.

5. Observaciones adicionales:

El proyecto ECO nace con el objetivo de reducir las emisiones de CO2 debido a los desplazamientos de nuestros profesionales. Se basa en tres acciones principales:

- Realizar menos desplazamientos: sustituirlos siempre que sea posible por las herramientas disponibles de comunicación virtual, tales como videoconferencia, webex, etc. Para ello, anualmente se invierte en dotar a la organización con los mejores medios tecnológicos disponibles para este fin.
- Menor emisiones por desplazamiento: utilizando medios adecuados como bonos de transporte, autobuses y coches de flota híbridos. La compañía dispone de flota híbrida asignada y de rotación para sus profesionales. Se cuenta con una aplicación de reserva de vehículos que te obliga en caso de necesidad de desplazamiento a reservar primero coche de flota híbrido.
- Facilitar el car-sharing: La aplicación de reserva de vehículos de flota hace un barrido en los desplazamientos incluyendo aquellos que se realizan con vehículo particular ya que no se dispone. Dicha aplicación está integrada con la de comunicación de gastos, si no existe la comunicación de desplazamiento no te permite pasar la nota de gastos.

IBM

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Según el '2022 ESG Report' publicado por IBM, Uso de Energía Renovable en 2021, el 64,2% de la electricidad consumida proviene de fuentes renovables. Ese total incluye un 49,3% de electricidad renovable directamente contratados de los proveedores de energía, en además del otro 14,9% que forma parte de la electricidad restante que obtienen directamente de la red.

Durante el 2022 han aumentado la compra de energía renovable para varios centros de datos en la nube, fábricas en México y para muchas otras oficinas en los Estados Unidos Unidos, India y Australia.

En 2022, las extracciones de agua en regiones de IBM con escasez de agua disminuyeron un 0,19% respecto a 2021.

Esta disminución en las extracciones de agua se debió principalmente debido a cierres temporales o permanentes de edificios y reducción del riego del césped, incluidos algunas reducciones de riego ordenadas por el gobierno.

2. Objetivos publicados:

Según el '2022 ESG Report' publicado por IBM, los objetivos para la energía eficiente y electricidad renovable son:

- Adquirir el 75% de la electricidad que consume IBM en todo el mundo a partir de fuentes renovables para 2025, y 90% para 2030.
- Reducir las emisiones de GEI operativas de IBM en un 65 % para 2025 contra el año base 2010, ajustado por adquisiciones y desinversiones.
- Alcanzar emisiones de GEI operativas netas cero en 2030, utilizando tecnologías viables para eliminar emisiones en una cantidad que iguala o excede Emisiones residuales de IBM.
- En consecuencia, apunta para emisiones residuales de 350.000 toneladas métricas (MT) de CO2 equivalente o menos para 2030.

En 2021, fijan una meta de 3.000 proyectos de conservación de energía para 2025. Se han completado 1.455 a finales de año 2022, evitando 161.000 MWh de energía consumo.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):** Según el informe '2022 ESG Report', IBM mide la efectividad del uso de energía (PUE) en los centros de datos que operan siempre que sea posible y obtienen datos de PUE de los propietarios de datos de ubicación.

Usando este enfoque, calculan para 2022 un PUE promedio ponderado de 1.52 en comparación con el PUE base de 1.552 en 2019.

Para centro de datos que no son de IBM, han implementado requisitos dentro de la estrategia de arrendamiento y mejorar la utilización de los centros de datos para lograr el objetivo de mejorar el promedio eficiencia de refrigeración de los centros de datos en un 20 % para 2025.

b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/:** Las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron un 61,6% en 2021. IBM no compra compensaciones de carbono para reclamar cualquier reducción de sus emisiones. (En 2021, la energía renovable y las emisiones de GEI incluyen diez meses de operaciones de los servicios de infraestructura gestionada de IBM que se escindió en noviembre de 2021).

4. Posible relación con la seguridad:

En el caso de IBM Cloud, es ir más allá de la computación confidencial, proteger los datos en todo el ciclo de vida informático integrando servicios de seguridad con IA integrada.

5. Observaciones adicionales:

Quantum-centric supercomputing (la próxima ola de computación): IBM ha mejorado sus sistemas de computación cuántica haciéndolos más eficientes y reduciendo el coste (control de tercera generación: capaz de controlar 400 qubits en un solo rack a un precio más bajo).

Se está trabajando en definir nuevos estándares de criptografía cuántica segura (criptografía post cuántica del NIST de julio de 2022). En el centro de la supercomputadora cuántica se encuentra el middleware avanzado, creado para maximizar el rendimiento de las aplicaciones cuánticas que se ejecutan en recursos computacionales paralelizados, basados en la nube, cuánticos y clásicos.

MICROSOFT

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Si bien el negocio creció un 18% en 2022, también logró disminuir sus emisiones un 0.5%. Tales resultados provienen de mejoras en las operaciones corporativas, incorporando acciones clave como la telemetría en tiempo real de los dispositivos, inversiones en energía renovable, compras de combustible de aviación sostenible (SAF) y adquisición de certificados de energía renovable (RECs) desagregados.

En el informe de sostenibilidad de Microsoft se consideran los siguientes alcances:

- Alcance 1: emisiones directas creadas por la actividad de una compañía
- Alcance 2: Emisiones indirectas creadas por la actividad de una compañía
- Alcance 3: Emisiones indirectas creadas por el resto de actividades en la cadena de valor.

El informe refleja una reducción del 22.7% en las emisiones operativas directas de Microsoft (Alcances 1 y 2): las emisiones de los Alcances 1 y 2 representan menos del 4% del total de emisiones, mientras que las emisiones indirectas, o Alcance 3, representan más del 96%.

Las emisiones informadas de Alcance 3 aumentaron ligeramente en 2022, un 0.5%, a pesar de un aumento del 25% en la compra de bienes y servicios debido al crecimiento del negocio. El Alcance 3 es el desafío definitivo para la descarbonización. Requiere la coevolución de las mejores prácticas empresariales, tecnológicas y políticas entre miles de actores globales.

Además del compromiso de carbono negativo de Microsoft, la compañía también ha avanzado de manera alentadora hacia sus compromisos para 2030 en agua, residuos y ecosistemas:

- **Positivo en agua.** Microsoft contrató proyectos de reabastecimiento que se estima proporcionarán más de 15.6 millones de m³ de agua, aumentando su total acumulado de proyectos de reabastecimiento a 35 millones de m³. Además, proporcionó acceso a agua potable y soluciones de saneamiento a más de 850,000 personas, incluidas 163,000 en Brasil, India, Indonesia y México.
- **Cero residuos.** La compañía aumentó sus tasas de reutilización y reciclaje de todo el hardware de la nube al 82% y continúa avanzando hacia su objetivo de reutilización y reciclaje del 90% para 2030. También redujo los plásticos de un solo uso en todo el empaquetado de Microsoft al 3.3% y está en camino de eliminar su uso para 2025. En total, ha evitado 12,159 toneladas métricas de residuos sólidos a los vertederos.

- **Protección del ecosistema.** Microsoft continúa manteniendo su compromiso de proteger más tierras de las que utiliza. En 2022, 12,000 de los más de 17,000 acres de tierra contratada fueron oficialmente designadas como protegidas. La cantidad de tierra protegida en 2022 supera aproximadamente los 11,200 acres de tierra que la empresa utiliza actualmente.

2. Objetivos publicados:

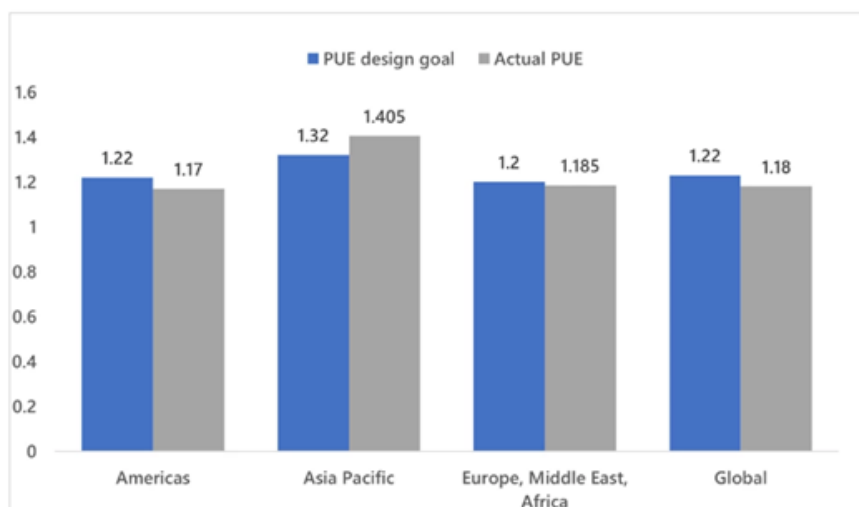
Según el '2022 Environmental Sustainability Report' publicado por MICROSOFT, los objetivos para la energía eficiente y electricidad renovable son:

- Adquirir el 100% de la electricidad que consume MICROSOFT a partir de fuentes renovables para 2025.
- En 2030 reaprovisionará más agua en zonas afectadas por sequía de la que consume a nivel global.
- Microsoft realizó la mayor compra de eliminación de carbono del mundo, un total de 1,4 millones de toneladas métricas, y este año fiscal está en vías de superarla, con la adquisición de 1,5 millones de toneladas métricas, comprometiéndose además a aumentar su volumen contratado año tras año hasta 2030.
- Disponen de más de 24 petabytes de información con más de 30 sets de datos con información medioambiental para ser usados de manera libre por cualquiera.

En 2021, fijan una meta de 3.000 proyectos de conservación de energía para 2025. Se han completado 1.455 a finales de año 2022, evitando 161.000 MWh de energía consumo.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness)



Se puede observar:

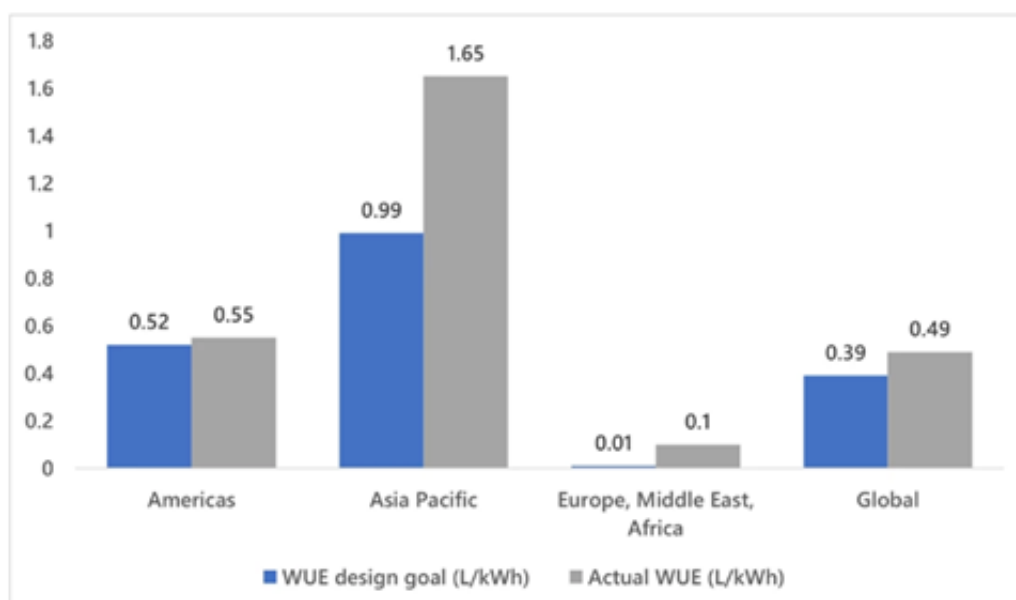
- En la mayoría de zonas los datacenters consiguen reducir el PUE estimado sobre diseño.
- El PUE muestra peor rendimiento en las regiones del pacífico asiático, debido principalmente a las mayores temperaturas de la zona.

La efectividad del uso del agua (WUE) es otra métrica clave relacionada con las operaciones eficientes y sostenibles en los centros de datos y es un aspecto crucial a medida que se trabaja hacia el compromiso de ser positivos para el agua para 2030.

Al igual que en el PUE, existen variables que pueden afectar al WUE, muchas de las cuales se relacionan con la ubicación del centro de datos:

- Los lugares húmedos suelen tener más agua atmosférica, mientras que los lugares áridos tienen muy poca.
- Los centros de datos en las partes más frías del mundo, como Suecia y Finlandia, operan en ambientes naturalmente más fríos, por lo que requieren menos agua para la refrigeración.

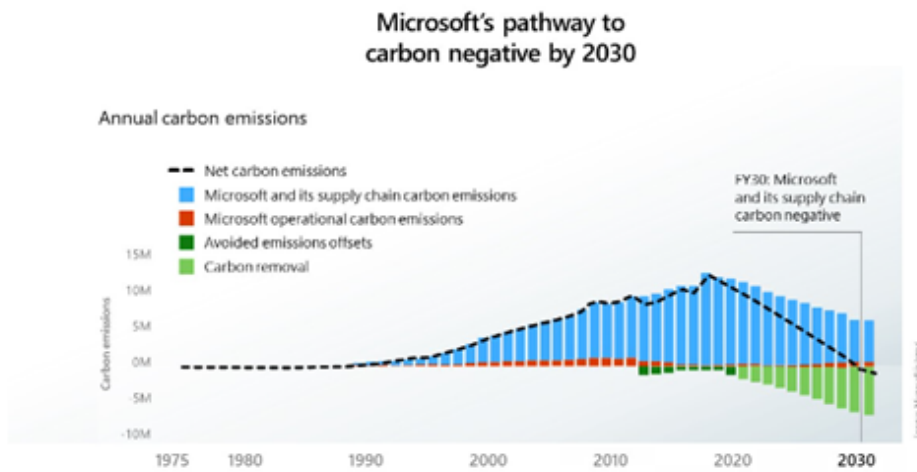
El siguiente gráfico muestra en azul el WUE estimado o diseñado, y en gris, el WUE real. Nuevamente, Asia Pacífico es más alto debido a las temperaturas ambientales más altas y, como resultado, la necesidad en algunos lugares de enfriadores enfriados por agua.



b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/:** Microsoft compró durante el 2021 1,4 millones de toneladas de eliminación de carbono, convirtiéndose en la mayor compra del mundo de este tipo.

Microsoft ha puesto en marcha una nueva iniciativa, Carbon Call,, junto ClimateWorks y otras 20 organizaciones líderes, con las que colabora para conseguir un futuro “cero neto”.

También lanza Microsoft Cloud for Sustainability, una nube específica para facilitar a las organizaciones de cualquier sector una gestión de la sostenibilidad completa, integrada y automatizada, sin importar en qué etapa se encuentren en sus planes de sostenibilidad.



4. Posible relación con la seguridad:

Desconocida.

5. Observaciones adicionales:

Disponible una herramienta adicional, llamada Sustainability Manager y con costo adicional, para la generación de reportes y modelado de datos relacionados con los servicios utilizados en Azure.






NTT

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

No hay indicadores publicados en 2023, en su portal aparece este apartado <https://es.nttdata.com/esg> en el que aparece publicado el informe de 2021/2022

Con los siguientes KPI alineados con los objetivos de desarrollo, que serán el método de medición a partir de 2022:

NTT DATA EMEAL

INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO ESG		FY17	FY19	FY20	FY21 Obj.	FY21
 EDUCACIÓN	Formación a personas externas con distintas capacidades	-	-	30,000	50,000	+ 50.000 * ▲
	Nº de cursos de formación por empleado	4,18	4,69	5,3	6	5,4 ▼
 DIVERSIDAD E INCLUSIÓN	Nº de mujeres en plantilla	27,58%	28,01%	28,79%	29%	29,41% ▲
	Nº de mujeres Top executives	10.7%	12.4%	14.49%	15%	14,5% ▼
	Nº de mujeres en el Consejo	17%	27%	27%	27%	27% =
	Nº de personas con discapacidad	0,57%	0,62%	0,7%	0,8%	0,94%*** ▲
 ECONOMÍA LABOR SOCIAL	Nº de contrataciones	9.694	9.522	9.241	9.250	16.484 ▲
	Proveedores locales	78%	>90%	84%	90%	85% ▲
	Satisfacción del cliente	8,1/10	8,1/10	8,4/10	8,5/10	8,5/10 ▲
	Satisfacción profesional del empleado (*OneVoice cada 2 años)	75%	80%	84%**	80%	80% =
	Empleados voluntarios	4%	6%	10%****	10%	10% =
 MEDIOAMBIENTE Y ENERGÍA	Empleados con teletrabajo	20,30%	24,50%	98%	50%	96% ▲
	Huella de carbono/ empleado	0,8 t	0,65 t	0,11 t	0,65 t*****	0,19 t ▼
 GOBERNANZA	Consejeros independientes	33%	36%	36%	36%	36% =
	Curso de compliance	-	21,6%	96,67%	97%	88,91% ▼

2. Objetivos publicados:

No hay objetivos publicados actualizados, en NTT data.

Respecto a Dimension data:

- Cero emisiones netas en todas sus operaciones para 2030 y en toda su cadena de valor para 2040.
- Establecimiento de objetivos basados en la ciencia alineados con el compromiso de 1,5 grados establecido a través del Acuerdo de París.
- 100 % de energía renovable en nuestros centros de datos globales para 2030 y oficinas e instalaciones para 2035.
- Involucrar al 50% de nuestro personal en iniciativas de conservación y regeneración en sus comunidades locales para 2025.
- Incorporar la economía circular y los principios de diseño regenerativo en nuestras operaciones, cadena de suministro y soluciones para clientes para 2026.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):** Solo se dispone del PUE (en diseño) del datacenter de Madrid, 1.23
- b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/...**

4. Posible relación con la seguridad:

Se determinan tres prioridades:

- Crear soluciones seguras junto con sus partners, para abordar problemas sociales y medioambientales para sus clientes.
- Asegurar la máxima seguridad y privacidad en sus soluciones, asegurando la ejecución segura de servicios e infraestructuras críticas.
- Actuar de modo transparente y responsable para construir una economía conectada y confiable.

Oracle Cloud

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Oracle Cloud Infrastructure (OCI) anuncia en su página web su compromiso para construir un Clean Cloud y proponer tecnologías sostenibles

Unos de sus indicadores principales son:

- 100% de sus datacenters en Europa funcionan gracias a energía renovable.
- 56% de la energía consumida por OCI en 2021 es renovable (36% en 2017).
- 99,6 % de sus equipos hardware retirados son reusados o reciclados.

2. Objetivos publicados:

Oracle informa de su voluntad de reducir las emisiones con el paso hacia el Cloud.

Su meta principal es alcanzar el 100% de energía renovable en el mundo para OCI (contra 56% hoy).

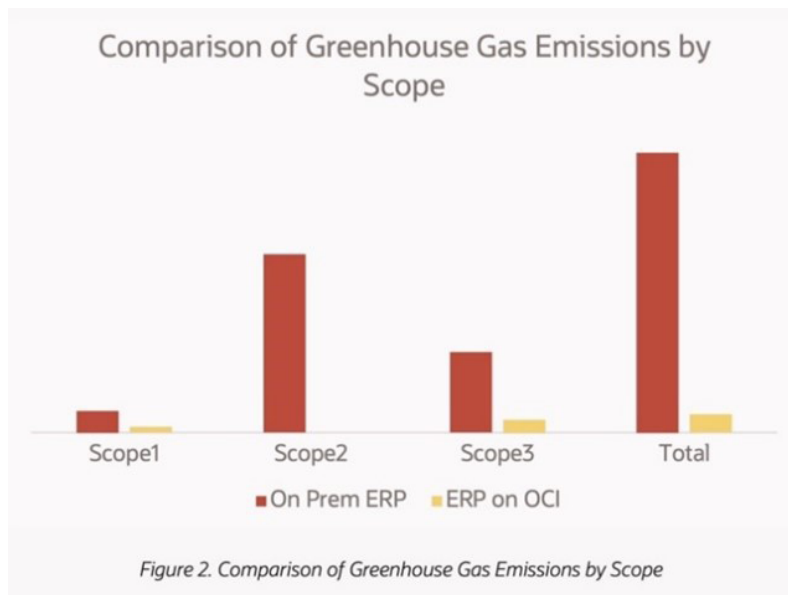
3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):** OCI nos facilita datos precisos acerca del PUE de cada uno de sus sitios de actividad. Las cifras se encuentran entre 1,12 (Canadá Southeast – Montreal) y 1,78 (India West – Mumbai). La información no está disponible para varios sitios, por ejemplo, en Middle East – África.

Algunos de los sitios tienen certificaciones como la ISO14001, la ISO50001 o el LEED Silver, pero no son la mayoría (15 de 39).

OCI proporciona también el porcentaje de energía renovable usado por cada entidad: entre el 0% para varias en la zona Middle East y 100% para toda la zona Europa.

b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/:** Oracle decide de comparar el consumo de energía de las empresas, entre el On Premise y el uso de sus servicios. El estudio en 4 perímetros muestra claramente que se consume mucho menos usando OCI.



4. Posible relación con la seguridad:

Oracle relaciona el tema del Green Cloud y de la seguridad, a través del aspecto de economía circular. Al tener sus servicios en el Cloud de Oracle, se tiene la certeza que, al fin de vida de los equipos físicos, el proveedor va a retirarles del mercado según la política de privacidad y seguridad estricta Oracle. Crear soluciones seguras junto con sus partners, para abordar problemas sociales y medioambientales para sus clientes.

5. Observaciones adicionales:

Oracle parece realmente interesado por el tema del Green Cloud y produce estudios y objetivos claros para reducir su huella. Por ejemplo, ha desarrollado sus propias soluciones para medir su impacto y tratar de reducirlo.

Además de publicar cifras acerca de la sostenibilidad de su cloud, Oracle estudia el tema de la economía circular. Moviéndose al cloud, los clientes van a reducir sus compras de equipos físicos y así evitar la contaminación de fin de vida de estos mismos equipos. Al contrario, el proveedor del cloud optimiza el uso de sus servidores y necesita menos para responder a la misma demanda.

Oracle sostiene la idea que moviendo al cloud, las empresas van a reducir su impacto medioambiental. Creo que podemos cuestionar este argumento de venta; me parece que solo se está cambiando el responsable de las emisiones del cliente hacia el proveedor cloud.

Orange

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Orange España publica su Memoria de Sostenibilidad anualmente y comprende el período 01/01/2022 hasta el 31/12/2022. El Informe se puede consultar aquí: <https://sostenibilidadorange.es/>

Indicadores destacados en la página 5 del Informe:

Neutralizamos las emisiones de CO2



57%
de huella de CO2
reducida

+40 ha
reforestadas con
árboles autóctonos

41%
de nuestra flora
es ecológica

Impulsamos la energía renovable y la eficiencia energética



100%
de electricidad de
origen renovable
desde 2014

33
proyectos
paneles solares

5G+
la red más
sostenible

Promovemos la economía circular y el consumo responsable



90%
de equipos fijos
recogidos de
nuestros clientes

+300
proveedores
evaluados bajo
criterios ESG

**Livebox
Infinity**
eco-diseñado

2. Objetivos publicados:

El Plan Engage 2025 de Orange incluye varios objetivos relacionados con la sostenibilidad, y el Informe de Sostenibilidad de 2022 refleja los siguientes avances:

Categoría	Plan de acción	Objetivos 2025	Avance
Eficiencia eléctrica y energías renovables, para reducir la huella de carbono de alcance 2	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de paneles fotovoltaicos en 30 edificios • Implantación de configuraciones inteligentes que permiten apagar parcial o totalmente los equipos cuando no se utilizan • Garantizar el mantenimiento del 100% de energía renovable (PPA) 	100% consumo eléctrico directo = energía renovable (PPA)	100%
Reducir las emisiones de CO2 de alcance 1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos (Madrid) • Retirada de gases F13 en CPDs (Centros de Proceso de Datos) y centros técnicos para sustituir este sistema y hacer extinción en cuadros utilizando CO₂ - Retirada y destrucción total de gases F13 para 2022 • Cambio a biodiésel y gas natural en lugar de gasóleo B • Renovación de los vehículos eléctricos e híbridos al final de su período de arrendamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirada del 100% de los gases F13 en 2023 • El 41% de la flota de vehículos principalmente comerciales en 2023 son vehículos ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • 97% retirado • 30% vehículos ecológicos
Economía circular, para reducir la huella de carbono de alcance 3	<ul style="list-style-type: none"> • Maximizar el número de dispositivos ecológicos desplegados • Recogida del 90% al 100% de los routers / descodificadores distribuidos por Orange • Aumentar el número de móviles reacondicionados vendidos • Aumentar el número de dispositivos móviles recogidos en/ fuera de los puntos de venta • Desmantelamiento y reutilización de la infraestructura de red, mediante la reutilización en la red OSP • Desmantelamiento y reutilización de infraestructuras de red, dándoles una segunda vida mediante su venta a terceros o a otros países del Grupo • Acuerdos de uso compartido con terceros para evitar la duplicación de infraestructuras en las redes de telecomunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • 16% móviles recogidos • 90% equipos fijos recogidos • 100% productos eco diseñados • 2% de equipos reacondicionados en 2023 • Proyecto Oscar 	<ul style="list-style-type: none"> • 6,93% móviles recogidos • 90% equipos fijos recogidos • 20,8% de productos eco diseñados • 1,38% móviles reacondicionados sobre los vendidos • Desmantelamiento y reutilización del 5,1% de las infraestructuras de red

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):** No se facilita esta información.

b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/:** La información "más semejante" se puede ver en la página 103 del Informe:

Consumo energético dentro de la Organización – GRI 302-1

	Ud.	2021	2022	Detalles
a. Consumo directo: combustible de fuentes no renovables	GWh	4,21	3,84	Gasóleo B (grupos electrógenos edificios), gasóleo A (vehículos de flota), gasolina (vehículos de flota)
b. Consumo directo: combustible de fuentes renovables	GWh	0,27	0,23	Biocombustibles contenidos en gasolina y gasóleo de vehículos de flota (porcentaje de biocombustible en gasolina y gasóleo A: en 2020 y 5,0% (gasolina) y 7,0% (gasóleo A)
c. Consumo indirecto total electricidad **	GWh	304,62	133,05	Consumida en edificios (corporativos, técnicos y tiendas propias) y en emplazamientos de red gestionados (propios y compartidos) 100% es garantía de origen renovable
d. Total consumo energético dentro de la Organización	GWh	309,10	137,12	Consumo directo + indirecto

Consumo energético fuera de la Organización 302-2

	Ud.	2021	2022	Detalles
TOTEM (gasóleo B y electricidad)	GWh	-	166,75	

Ratio de intensidad energética (302-3)

	Ud.	2020	2021	Detalles
a. Consumo de Electricidad / clientes	kWh/ Cliente	14,96	6,36	Abarca el consumo energético dentro de la organización
b. Consumo de energía* Total (alcance "1 + 2") / Clientes	kWh/ Cliente	15,18	6,55	
c. Denominador de la ratio de intensidad: Clientes	Número	20.357.330	20.929.602	

Notas: *Tipo de energía incluida: electricidad y combustible, todos los reportados en 302-1.

4. Posible relación con la seguridad:

Orange habla de la seguridad del cloud en general sin relacionarlo con la sostenibilidad. Quiere disminuir los riesgos de fuga de datos y ciberataques gracias a sus servicios cloud. or ejemplo, orientan a los clientes hacia el uso de aplicaciones Cloud SaaS, protección del correo electrónico (Secure email), protección de dispositivos móviles (Secure Mobile), y otras, para reforzar la ciberseguridad.

5. Observaciones adicionales:

Economía circular:

Economía circular – residuos electrónicos de clientes – GRI 301-3	Ud.	2020	2021	Avance	Objetivo 2025
a. Móviles recuperados (sobre el total de móviles nuevos puestos en el mercado)	%	9,78%	6,93%	En vías de cumplimiento 30% del objetivo cumplido	20% de móviles recuperados
b. Dispositivos fijos**	%	75%	84,7%	En vías de cumplimiento 90% del objetivo cumplido	90% de los terminales recuperados***

Nota: * Nuestro plan estratégico Engage 2025 tiene entre sus objetivos ambientales la recuperación dispositivos móviles y fijos en desuso ya sea para su reacondicionado y/o tratamiento correcto del residuo.

** Se tienen en cuenta los dispositivos "collection rate" de los clientes Churn

*** Para "collection rate" de todos los orígenes: Churn, Instaladores y Averías.

En las páginas 116 a 118 hay varias tablas con los valores de emisión de GEI (gases de Efecto Invernadero).

OVH Cloud

1. Indicadores sostenibilidad publicados

Gestión de la energía:

- Energía 100% baja en carbono para 2025.
- Certificación ISO 50001 (Gestión de la energía).

Actividades digitales:

- Energía API implementada.
- Implantación de huella de carbono en gestor a 2023.
- 4 años de asociación de investigación con Inria en curso.

Uso sostenible de los recursos:

- Nueva marca de servidores reacondicionados para mediados de 2022.

Hacia Net Zero: captura de carbono y biodiversidad:

- Captura de carbono para emisiones incompresibles [alcance 1 + 2] para 2025.
- Captura de carbono para emisiones incompresibles [todos los alcances] para 2030.

Ecodiseño Industrial:

- 4,5 años: edad media del servidor de OVHcloud: el 45 % de los servidores están hechos de componentes reutilizados.
- 24/33 centros de datos son edificios industriales reutilizados.

Gestión de residuos:

- 0% de residuos a vertedero para 2025: En un alcance geográfico constante Sobre los residuos de los procesos de OVHcloud
- Los componentes 100% usados se valorizan a través de corredores o industria de reciclaje.

2. Objetivos publicados:

Gestión de la energía

- Supervisar el consumo de energía. Implementa acuerdos de compra de energía en Europa para el suministro de energía renovable de alta calidad.

Actividades digitales:

- Medir el consumo de productos en la nube y compartirlos con los clientes. Desarrollar retos de investigación a largo plazo relacionados con los impactos digitales con Inria.
- Monitorizar datos con precisión (consumo en tiempo real, huella de carbono, etc.).

Uso sostenible de los recursos:

- Fomentar la economía circular entre nuestros socios.
- Desarrollar una marca dedicada a los productos que funcionan con reacondicionados servidores.
- Ejecutar la evaluación del ciclo de vida (LCA) de un servidor.
- Implementar una política de proveedores ambiciosa.

Hacia Net Zero: captura de carbono y biodiversidad:

- Mapear y auditar los riesgos relacionados con la biodiversidad, con el fin de desafiar a nuestros proveedores en su enfoque.
- Implementar un programa de estrategia de carbono con impactos positivos en la biodiversidad.

Ecodiseño Industrial:

- Mantener el dominio del montaje de servidores (Francia y Canadá).
- Aprovechar la alta tasa de reciclaje y reparación: trabajar con socios para la valorización sostenible al final de la vida útil.
- Aumentar la antigüedad media de nuestros servidores reacondicionados.

Gestión de residuos

- Entablar conversaciones con los proveedores
- Supervisar el uso de la carga

- Implementar un “lugar de trabajo sostenible” con la ayuda de nuestros empleados
- Encuentra socios para oportunidades de reutilización de residuos

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos

a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):**

- CUE (Carbon Usage Effectiveness): 0,20 T CO2e/MWh
- PUE (Power Usage Effectiveness): 1,28
- WUE (Water Usage Effectiveness): 0,26 L/kWh IT
- REF (rate of renewable energy): 77%
- Reused components ratio: 25%

b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/...**

- **Energía baja en carbono**

OVHcloud tiene como objetivo limitar el uso de energía de carbono, recurriendo a energías renovables, pero también a otras bajas en carbono (nuclear, hidroeléctrica) para 2025.

- **Contribución a Global NetZero**

OVHcloud se compromete a contribuir a Global NetZero, equivalente a los Alcances 1 y 2 para 2025, y a los 3 alcances para 2030.

- **Cero residuos al vertedero**

OVHcloud se compromete a cero residuos en vertederos para 2025:

- En un alcance geográfico constante.
- Sobre los residuos de los procesos de OVHcloud.

4. Posible relación con la seguridad:

OVH dispone de un modelo de producción integrado único para la eficiencia operativa. Para optimizar la eficiencia y rendimiento, realizan una integración vertical: diseñan, construyen y operan sus propios centros de datos, servidores y red. Esto da una mayor libertad para hacer más por los clientes y socios, desde una mayor seguridad hasta una mayor sostenibilidad. OVH fabrica sus servidores permitiendo más innovación, sostenibilidad, control de costes y seguridad.

5. Observaciones adicionales:

OVH está en proceso de adhesión del "The Climate Neutral Data Center Pact". Como proveedor de infraestructura global, construye sus propios servidores, sus centros de datos y mantienen relaciones sólidas a largo plazo con los proveedores, así como con las principales empresas de tecnología.

Como parte de los compromisos, OVH comunica el impacto ambiental general, no solo en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, sino también en la gestión de energía, agua, residuos, transporte y comparte la huella de carbono desde 2017.

También cuenta con la certificación ISO50001 y participa en el Código de Conducta Europeo para la Eficiencia Energética en Centros de Datos.

Tencent Cloud

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Utiliza tecnologías innovadoras para construir centros de datos ecológicos como parte de su compromiso en la protección del medio ambiente. En la selección del sitio del centro de datos, otorga una gran importancia a la elección de localidades con abundantes recursos de energía limpia y renovable. Selecciona sitios ricos en energía hidroeléctrica, eólica, biogás, recuperación de residuos en energía y otros recursos de energía limpia y maximiza la utilización de energía verde.

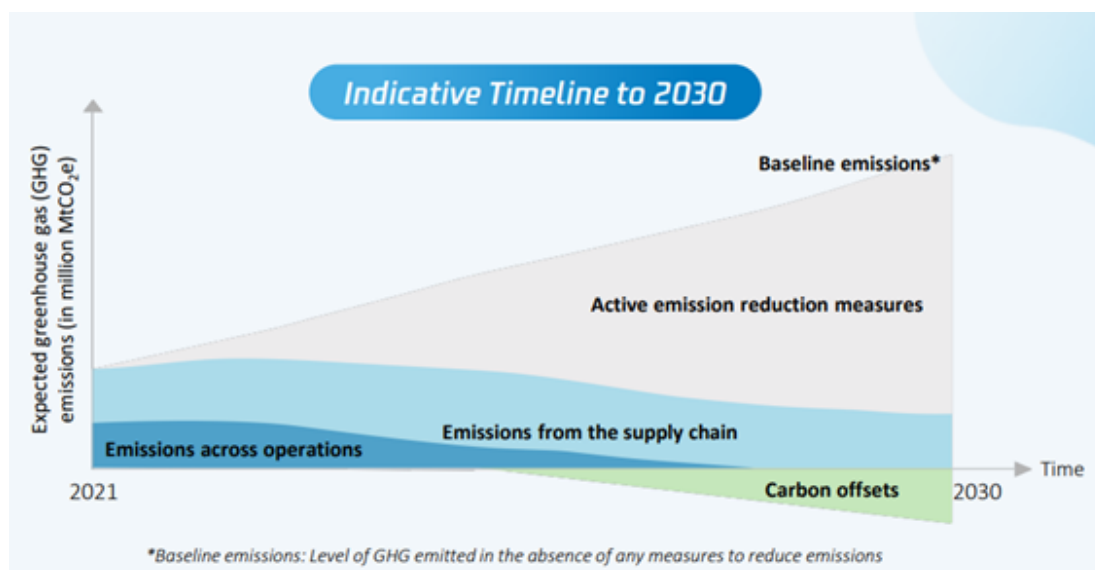
Durante la última década, Tencent Cloud se ha mantenido comprometido con el movimiento ecológico al mejorar la eficiencia en la utilización de la energía de los centros de datos. El PUE de los centros de datos de Tencent evolucionó de 1,8 a 1,2 en su progresión de las tecnologías Gen1 a Gen4, el consumo total de energía se redujo en más del 50 %, lo que equivale a una disminución de 320 000 toneladas en las emisiones de carbono o un aumento de 186 km² de carbono forestación de secuestro por año (basado en el volumen del servidor Tencent Cloud a fines de año 2019).

En la última década, ha reducido drásticamente el consumo de energía de los centros de datos al refinar las operaciones, como aumentar la utilización de electricidad y reducir la iluminación innecesaria. De esta forma, minimiza la producción de residuos sólidos mediante el uso de equipos estandarizados. Implementa estrictas políticas de manejo de desechos sólidos peligrosos, incluidos los desechos electrónicos. Contratan empresas de terceros calificadas para garantizar que todos los desechos se eliminen de manera segura para reducir el impacto ambiental.

Investiga y desarrolla conjuntamente equipos con credenciales ecológicas con cadenas de suministro, formando un ecosistema en el que los servidores pueden ofrecer capacidades informáticas mejoradas mientras usan menos energía y energía. Con todas estas medidas de protección ambiental implementadas, todos sus clientes pueden estar seguros de que están haciendo su parte para reducir el consumo de energía y la huella de carbono global. Migrar los servicios de los centros de datos tradicionales a Tencent Cloud puede reducir las emisiones de carbono en su infraestructura en más de un 70 %.

2. Objetivos publicados:

Tencent se compromete a lograr la neutralidad de carbono en sus propias operaciones y cadena de suministro, y usar energía verde para el 100% de toda la electricidad consumido para 2030.



Tencent priorizará la reducción de emisiones y la adopción de energía renovable, que se complementará con un uso mínimo de compensaciones de carbono, para lograr el objetivo de neutralidad de carbono.

Tencent logrará cero emisiones netas mediante 3 iniciativas clave:

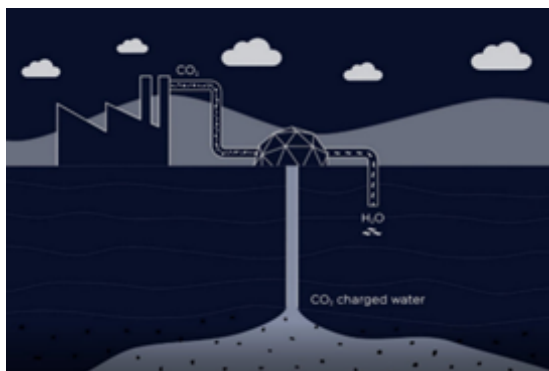
- **EFICIENCIA ENERGÉTICA:** Mejorar la eficiencia de los recursos al reducir el consumo de energía por unidad de producción en todas sus operaciones. Eficiencia energética mejorada en oficinas de Tencent, centros de datos modulares y mejora de PUE, innovaciones en tecnología de calefacción y refrigeración, plataforma Tnebula AI.
- **ENERGÍA RENOVABLE:** Aumentar significativamente la proporción de energías renovables utilizadas, especialmente en el consumo eléctrico; participar activamente en el comercio de energía verde y explorar inversiones en proyectos de energía renovable. Energía fotovoltaica distribuida en tejados, sistemas en centros de datos, tecnologías de microrredes, adquisición de energía renovable, centrales eléctricas de energía renovable centralizadas.
- **COMPENSACIÓN DE CARBONO:** Adoptar compensaciones de carbono para los segmentos restantes que no pueden reducirse de otra manera. Soluciones basadas en la naturaleza (NBS), tecnologías emergentes de compensación de carbono.

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

a. Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):

Power Usage Effectiveness(PUE): En las últimas dos décadas, Tencent Cloud ha tomado la delantera en la reducción del PUE del centro de datos y en la mejora de la eficiencia energética. Aprovechando las tecnologías avanzadas del centro de datos para maximizar la eficiencia energética en diferentes climas, Tencent Cloud ha logrado muchos avances replicables.

La tecnología T-Block de cuarta generación de Tencent permite que los centros de datos sean modulares y prefabricados, ahorrando 250 millones de kWh de electricidad al año para un campus con 300 000 servidores. Estando actualmente el valor $PUE < 1.2$, T-Block puede reducir el valor hasta 1,06.



Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS): Es un sistema tecnológico clave y es también una de las vías principales para lograr la neutralidad del carbono en industrias difíciles de reducir. Tencent está trabajando con la compañía islandesa Carbfix para favorecer el secuestro de CO₂ a través de la mineralización, un costo relativamente bajo y tecnología ampliamente disponible. El principio básico de esta tecnología (como se muestra en la figura) es disolver CO₂ en agua bajo cierta presión e inyectarlo en capas de roca subterráneas con alta reactividad y alta porosidad para

lograr más rápida solidificación del CO₂. Tencent está impulsando un proyecto piloto de esta tecnología en China, que está el primer piloto de secuestro de mineralización de CO₂ en Asia.

Food, Energy, Water (FEW): Tencent ha estado explorando cómo la digitalización y la IA pueden ayudar resolver desafíos en alimentos, energía y agua durante muchos años. Tencent ayudó a la agricultura a través del poder de IA. Al mismo tiempo, en el contexto del clima cambio climático, la predicción del clima es un medio importante para mejorar la adaptabilidad. Tencent está trabajando con el startup Reask para explorar la inteligencia artificial de alto orden modelos de predicción climática para optimizar desastres modelos y métodos de análisis climático y ayuda las empresas y la sociedad afrontan mejor los riesgos traídos por el cambio climático. La neutralidad de carbono no es de ninguna manera un proceso independiente. De lo contrario, la neutralidad de carbono tendrá un profundo impacto en diferentes industrias y diferentes personas. La organización Sustainable Social Value Organization (SSV) de Tencent continúa explorando innovación de valor social en la revitalización rural, ciencia fundamental, de alimentos, energía, agua, y la igualdad educativa.

b. Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/:

Huella de Carbono (Reciclaje Energético)

En 2019, Tencent Cloud llevó a cabo un programa piloto en el centro de datos de Tianjin para recuperar el calor residual para su reutilización en la calefacción de edificios de oficinas en invierno y logró una reducción del consumo anual de aproximadamente 1620 toneladas de carbón estándar.

En el mismo año, en el centro de datos Tencent Shanghai Qingpu, el sistema combinado de refrigeración, calefacción y energía (CCHP) produjo 8,86 millones de kWh para calefacción y 9,63 millones de kWh para refrigeración, y redujo la huella de carbono en 5018 toneladas durante el año.

4. Posible relación con la seguridad:

Cumplimiento global

Crea servicios en la nube de acuerdo con los estándares reconocidos internacionalmente para la seguridad de la información y la gestión de TI, lo que brinda a los clientes servicios en la nube certificados por agencias de acreditación autorizadas de terceros.

Cumplimiento regional y de la industria

Cumple con los estándares locales de seguridad de la información en los países y regiones donde proporcionamos productos y servicios en la nube. Satisface las mejores prácticas específicas de la industria a través de auditorías realizadas por agencias de evaluación independientes y autoevaluaciones. Entre estas mejores prácticas se encuentran: Campus de centros de datos de hiperescala centralizados, tecnologías de centro de datos de desarrollo propio, aprendizaje automático e inteligencia artificial (IA), compartir sus mejores prácticas y tecnologías en la construcción de centros de datos ecológicos en la industria.

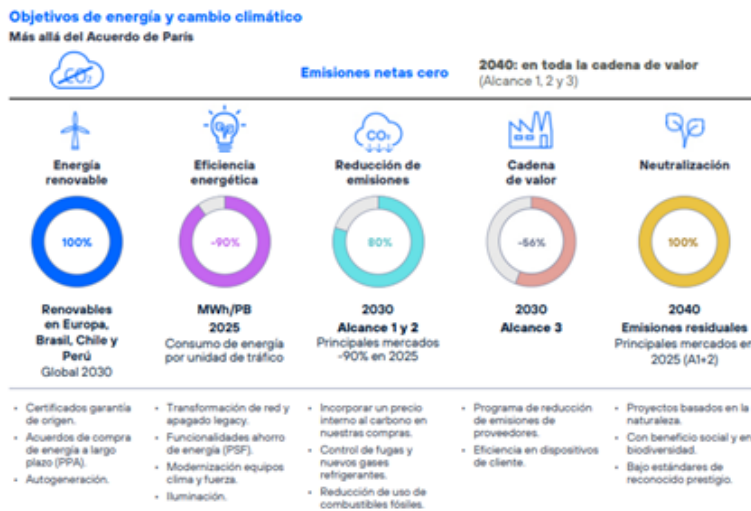
5. Observaciones adicionales:

Tencent Cloud ha desarrollado tecnologías de inteligencia artificial y aprendizaje automático para el control de capacidad, la optimización de PUE y la gestión proactiva de la salud. Estas tecnologías también pueden ajustar automáticamente los sistemas de enfriamiento del centro de datos para adaptarse a los cambios ambientales y climáticos, a fin de mantener una alta eficiencia en la utilización de la energía.

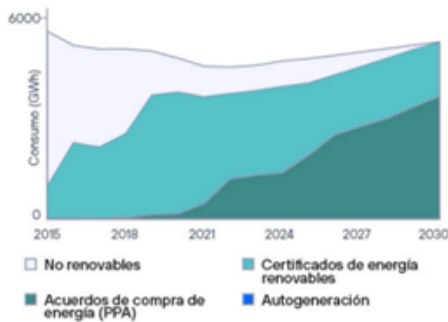
Telefónica

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

El Grupo Telefónica tiene un fuerte compromiso con la sostenibilidad, que va más allá del cumplimiento del Acuerdo de París.



Evolución energía renovable



Ahorros por proyectos de eficiencia energética



* 'Otros' incluye proyectos como: iluminación, corrección de factor de potencia, autogeneración renovable, reducción uso de combustible, climatización, fuerza, exenciones y/o beneficios fiscales.

	Unidad	2015	2020	2021	2022	Evolución 2015/2022
Consumo total de energía	MWh	6.577.766	6.269.962	6.106.625	6.106.255	-7,2%
Consumo electricidad + autogeneración ¹	MWh	6.186.885	5.966.242	5.815.665	5.824.828	-5,9%
Combustible y calefacción urbana ²	MWh	390.882	303.720	290.961	281.427	-28,0%
Electricidad proveniente de fuentes renovables en instalaciones propias	Porcentaje	17%	79%	79%	82%	382,4%
Tráfico gestionado total anual	Petabyte	17.054	86.591	113.547	125.790	637,6%

Tomando como base sus datos de emisiones de gases de efecto invernadero del año 2015 se han planteado objetivos de reducción muy ambiciosos, que ya están llevándose a la práctica.

2. Objetivos publicados:

El Grupo Telefónica publica anualmente su Informe Anual Integrado de Gestión. Puede consultarse el informe de 2022 y de años anteriores en: <https://www.telefonica.com/es/accionistas-inversores/informacion-financiera/informe-anual-integrado-de-gestion/>

Los indicadores ambientales pueden consultarse de forma independiente en: <https://www.telefonica.com/es/wp-content/uploads/sites/4/2023/03/Indicators-kpis-2022-report-english.pdf>

3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):** PUE 2022: 1,70. Consumo total de agua en 2022: 3.194 Megalitros.
- b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/disponibilidad/:**

Emisiones GEI

	Unidad	2015	2016	2020	2021	2022	Evolución Año base/2022
Alcance 1 ³	tCO ₂ e	286.201	281.517	207.872	183.231	131.809	-54%
Alcance 2 (basado en el método de mercado)	tCO ₂ e	1.524.954	1.047.751	467.587	353.506	221.537	-85%
Alcance 2 (basado en el método de localización)	tCO ₂ e	1.869.500	1.712.202	1.261.306	1.212.173	1.002.189	-46%
Alcance 1 + 2 (mercado)	tCO ₂ e	1.811.155	1.329.268	675.459	536.737	353.346	-80%
Emisiones compensadas ⁴	tCO ₂ e			78.101	63.018	35.537	N/A
Alcance 3 ⁵	tCO ₂ e		2.855.544	2.146.226	2.072.159	1.930.051	-32%
Emisiones biogénicas	tCO ₂ e			9.695	9.020	13.873	N/A
Emisiones evitadas por consumo de energía renovable	tCO ₂ e	392.489	752.264	782.868	902.019	845.456	115%
Intensidad de emisiones (Alcance 1+2/ingresos M€)	tCO ₂ e / M€	33	29,4	18,6	14,6	8,8	-73%

Emisiones por sociedad

EMISIONES (tCO ₂ e)	T. ALEMANIA	T. BRASIL	T. ESPAÑA	T. ARGENTINA	T. CHILE	T. COLOMBIA	T. ECUADOR	T. MÉXICO	T. PERÚ	T. URUGUAY	T. VENEZUELA	Telxius	Otras sociedades*
Alcance 1+2 (mercado)	5.781	32.190	20.679	148.842	9.736	17.886	7.202	53.335	3.621	2.870	38.097	5.211	7.896
Alcance 1	5.520	32.190	20.679	26.995	9.736	11.040	1.134	5.408	3.621	408	10.817	1.289	2.972
Alcance 2 (mercado)	261	0	0	121.847	0	6.846	6.069	47.927	0	2.462	27.281	3.922	4.922

4. Posible relación con la seguridad:

No hemos encontrado información de referencia.

5. Observaciones adicionales:

Consumo de electricidad de origen renovable:

El 82% de la electricidad consumida por el Grupo Telefónica fue de origen renovable en 2022.

	Unidad	2015	2020	2021	2022	Evolución 2015/2022
Consumo total de energía	MWh	6.577.766	6.269.962	6.106.625	6.106.255	-7,2%
Consumo electricidad + autogeneración ¹	MWh	6.186.885	5.966.242	5.815.665	5.824.828	-5,9%
Combustible y calefacción urbana ²	MWh	390.882	303.720	290.961	281.427	-28,0%
Electricidad proveniente de fuentes renovables en instalaciones propias	Porcentaje	17%	79%	79%	82%	382,4%
Tráfico gestionado total anual	Petabyte	17.054	86.591	113.547	125.790	637,6%

Economía circular:

Objetivos de Economía Circular

Avanzamos hacia una compañía Residuo Cero



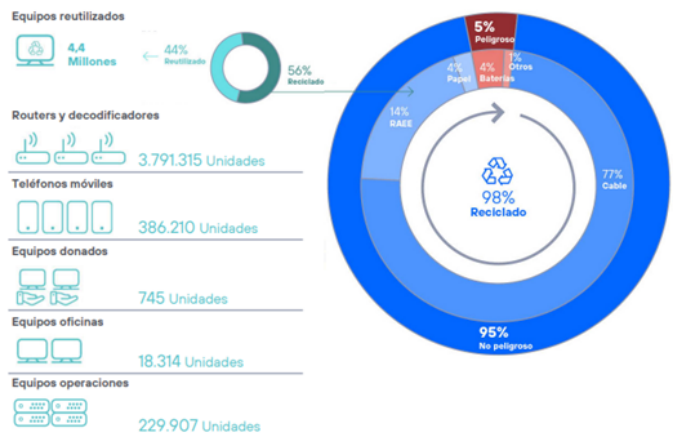
Objetivo "Residuo cero en 2030"

Comparativa 2021 vs 2022

Equipos Electrónicos (%)	2021	2022
Equipos reutilizados	15,59%	43,58%
Equipos reciclados	84,32%	56,23%
Equipos incinerados	0	0
Equipos valorización energética	0	0
Equipos a vertedero	0,10%	0,18%

Residuo Cero en 2030, gracias a la reutilización y el reciclaje

Circularidad en equipos electrónicos
Para reducir su impacto y la generación de residuos, prolongamos la vida útil de los equipos electrónicos reutilizándolos siempre que es posible y reciclando el resto.



Vodafone

A partir de la información recabada de cada uno de los proveedores Cloud asignados, se realizará un estudio de los escenarios que plantean y se elaboran las conclusiones para cada uno de los siguientes bloques.

1. Indicadores sostenibilidad publicados:

Vodafone España publica su Informe Integrado, realizado en períodos que comprenden de marzo de un año a marzo del siguiente. Los últimos datos publicados corresponden al período: marzo 2021 a marzo 2022.

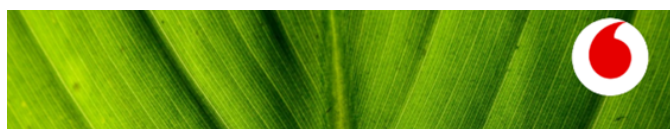
El Informe se puede consultar aquí: <https://www.vodafone.es/c/conocenos/es/vodafone-espana/empresa-sostenible/informe-anual/>

En el anexo (página 99 y siguientes) se incluyen los datos sobre:

- Consumos de energía;
- Fuentes de energía.
- Evolución.
- Emisiones de CO2.
- Residuos.
- Reciclaje.

2. Objetivos publicados:

En el resumen ejecutivo, consultable aquí https://www.vodafone.es/c/statics/resumen_ejecutivo21-22.pdf se pueden ver de forma gráfica los objetivos:



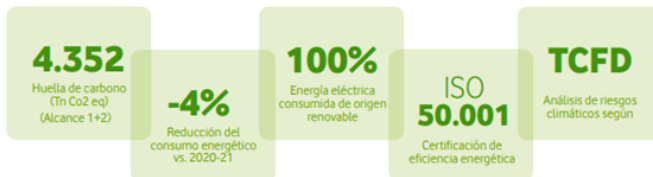
PLANETA

El éxito de una empresa digital no debería de dejar huella en el medio ambiente. Creemos que hace falta tomar medidas urgentes para frenar el cambio climático.



Nuestro objetivo: Cero emisiones netas en 2030 (alcance 1+2)

Apostamos por la eficiencia energética en nuestros equipos e instalaciones de red como vía para eliminar nuestras emisiones de CO2



Ayudando a nuestros clientes a reducir su huella

Gracias a la oferta de productos y servicios innovadores y eficientes ayudamos a nuestros clientes a reducir su impacto ambiental



Reutilizar o reciclar el 100% de los residuos de red

Mediante la reutilización y el reciclado de los residuos, y el fomento de la economía circular, reducimos el impacto ambiental generado por los residuos electrónicos



3. Alineación del proveedor con nuestros objetivos:

- a. **Evaluación para comparación basada en métricas verdes como CUE (Carbon Usage Effectiveness), PUE (Power Usage Effectiveness) o WUE (Water Usage Effectiveness):** No se facilita esta información.
- b. **Medición de huella de carbono por usuario/uso (empresa/particular) /sector, midiendo almacenamiento/ disponibilidad/:** En el anexo del Informe se pueden consultar los datos sobre huella de carbono.

5) Emisiones totales de CO₂ (Tn)

	2019-20	2020-21	2021-22
Alcance 1	8.090	4.041	4.352
Alcance 2	108.294	0	0
Emisiones Alcance 1+2	116.384	4.041	4.352
Alcance 3*	1.936	1	137

*Solo se incluyen las relacionadas con los viajes de negocio en avión o tren

4. Posible relación con la seguridad:

No hemos encontrado información de referencia.

6) CO₂ emitido por elemento de Red (Kg/ER)*

2019-20	1.349
2020-21	42,57
2021-22	41,63

*Sobre el total de emisiones de alcance 1 +2

BIBLIOGRAFÍA

- <https://aws.amazon.com/developer/tools/>
- <https://aws.amazon.com/es/machine-learning/>
- <https://azure.microsoft.com/es-es/explore/global-infrastructure/sustainability/>
- <https://azure.microsoft.com/es-es/products/advisor>
- <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/01/16/microsoft-will-be-carbon-negative-by-2030/>
- <https://blogs.microsoft.com/blog/2021/05/25/accenture-github-microsoft-and-thoughtworks-launch-the-green-software-foundation-with-the-linux-foundation-to-put-sustainability-at-the-core-of-software-engineering/>
- <https://cloud.google.com/carbon-footprint?hl=es#section-1>
- <https://cloud.google.com/products/ai?hl=es>
- <https://cloud.google.com/recommender/docs/unattended-project-recommender?hl=es-419>
- <https://codegolf.stackexchange.com/>
- https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
- <https://corporate.ovhcloud.com/en-gb/company/why-ovhcloud/>
- <https://corporate.ovhcloud.com/en-gb/sustainability/environment/>
- <https://corporate.ovhcloud.com/sites/default/files/2022-12/environmental-policy-en.pdf>
- <https://datacenternews.asia/story/colt-dcs-expanding-london-data-centre-almost-doubling-power-supply>
- <https://datacentremagazine.com/articles/efficiency-to-loom-large-for-data-centre-industry-in-2023>
- <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/green-cloud>
- <https://docs.aws.amazon.com/AmazonCloudWatch/latest/monitoring/WhatIsCloudWatch.html>
- <https://docs.aws.amazon.com/AmazonCloudWatch/latest/monitoring/WhatIsCloudWatch.html?ref=wellarchitected>
- <https://docs.aws.amazon.com/codeguru/latest/profiler-ug/what-is-codeguru-profiler.html>
- <https://docs.aws.amazon.com/codeguru/latest/profiler-ug/what-is-codeguru-profiler.html?ref=wellarchitected>
- <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/node/570>

- <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/node/575>
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_23_1581
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_22_7632
- <https://ec.europa.eu/eurostat/>
- <https://ecovadis.com/es/>
- <https://eprints.leedsbeckett.ac.uk/id/eprint/7294/>
- <https://es.nttdata.com/esg>
- https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf
- <https://github.com/carbon-language/carbon-lang>
- <https://go.dev/solutions/google/>
- <https://greenai.cloud>
- https://green-business.ec.europa.eu/green-public-procurement_en
- <https://learn.greensoftware.foundation/introduction/>
- <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/well-architected/sustainability/sustainability-design-principles>
- <https://news.microsoft.com/es-xl/microsoft-avanza-en-sus-metas-de-sostenibilidad-para-el-2030/#:~:text=La%20compa%C3%B1a%20de%20Microsoft%20se%20compromete%20a%20reducir%20sus%20emisiones%20de%20carbono%20en%20un%2050%25%20de%20sus%20operaciones%20globales%20para%20el%20a%C3%A1o%202030,eliminar%20su%20dependencia%20de%20los%20combustibles%20f%C3%B3siles%20y%20aumentar%20su%20uso%20de%20energ%C3%ADa%20limpia%20para%20el%202025>
- <https://news.vmware.com/company/zero-carbon-committed-initiative>
- <https://newsroom.ibm.com/2023-04-11-IBM-Releases-IBM-Impact-Report-2022>
- https://next-generation-eu.europa.eu/index_es
- <https://passivehouse-international.org/>
- <https://pontaeuropa.fvmp.es/wp-content/uploads/2022/04/PRTR-Guia-DNSH.pdf>
- https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC118558/jrc118558_2020_0605_data_centres_technical_report_jrc_clean_with_id.pdf
- <https://research.ibm.com/blog/next-wave-quantum-centric-supercomputing>
- <https://services.global.ntt/es-es/services-and-products/global-data-centers/global-locations/emea/madrid-1-data-center>
- <https://sites.google.com/view/energy-efficiency-languages/home>
- <https://sostenibilidadorange.es/>

- <https://stablepoint.com/green-hosting>
- <https://static.www.tencent.com/attachments/TencentCarbonNeutralityTargetandRoadmapReport.pdf>
- <https://techcommunity.microsoft.com/t5/general-news-updates/2021-microsoft-sustainability-report-published/ba-p/3808224>
- https://thor.inemi.org/webdownload/2019/iNEMI-Value_Recovery2_Report.pdf
- <https://wa.aws.amazon.com/index.en.html>
- <https://wa.aws.amazon.com/wat.pillar.sustainability.en.html>
- <https://www.arsys.es/quienes-somos/innovacion>
- <https://www.arsys.es/quienes-somos/sostenibilidad>
- <https://www.bbc.com/news/technology-54141899>
- <https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/IntervencionesPublicas/Subgobernador/Arc/delgado171121.pdf>
- <https://www.boe.es/doue/2021/057/L00017-00075.pdf>
- <https://www.climateneutraldatacentre.net/#twae-scrollar-dd105e6-item-4>
- <https://www.climateneutraldatacentre.net/signatories/>
- https://www.climateneutraldatacentre.net/wp-content/uploads/2023/02/221213_Self-Regulatory-Initiative.pdf
- https://www.climateneutraldatacentre.net/wp-content/uploads/2023/03/BV_CNDCP_SRI_Compliance_Framework_Mapping_Rev.03_28-Feb-23-1.pdf
- <https://www.colt.net/about/environmental-sustainability/>
- <https://www.colt.net/resources/2021-sustainability-report-update/>
- https://www.colt.net/wp-content/uploads/2022/08/FE10687-ESG-Sustainability_11-1.pdf
- <https://www.coltdatacentres.net/es-ES/sustainability/sustainability-matters>
- <https://www.digitalocean.com/impact>
- <https://www.digitalrealty.com/resources/articles/what-is-power-usage-effectiveness>
- <https://www.dimensiondata.com/es-es/about-us/sustainability-ambition>
- <https://www.dimensiondata.com/es-es/services-and-products/global-data-centers/global-locations>
- <https://www.enisa.europa.eu/publications/eucs-cloud-service-scheme>
- <https://www.equinix.com/data-centers/design/green-data-centers>

- <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180305STO99003/reducir-las-emisiones-de-carbono-objetivos-y-politicas-de-la-ue?&at_campaign=20234-Green&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=emisiones%20de%20co2&at_topic=Carbon_Emission&at_location=ES&gclid=CjOKCQjwkqSIBhDaARIsAFJANkhqGAao63PSeGXa53aUkBGohw7Ls3rjFYxIfT5XcwORJ_rxJf4gNh4aAotNEALw_wcB
- <https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20221107IPR49611/economia-sostenible-aprobadas-nuevas-reglas-de-informacion-para-multinacionales>
- https://www.ey.com/en_in/technology/how-ai-and-automation-make-data-centers-greener-and-more-sustainable
- https://www.hpe.com/psnow/doc/a00102272enw.pdf?jumpid=in_pdfviewer-psnow
- <https://www.hpe.com/us/en/living-progress/awards.html>
- <https://www.hpe.com/us/en/living-progress/carbon-footprint.html>
- <https://www.hpe.com/us/en/living-progress/report.html>
- <https://www.hpe.com/us/en/living-progress/sustainable-it.html>
- <https://www.ibm.com/about/environment>
- <https://www.ibm.com/about/environment/reporting>
- <https://www.ibm.com/downloads/cas/M5LDGM8L>
- <https://www.ibm.com/downloads/cas/WMDZOWK6>
- <https://www.ibm.com/products/turbonomic>
- <https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>
- https://www.ieee.es/publicaciones-new/documentos-de-analisis/2022/DIEEEA69_2022_MARHID_Datos.html
- <https://www.interxion.com/ie/blogs/what-is-power-usage-effectiveness>
- <https://www.iqnet-certification.com/en/home>
- <https://www.leaf.cloud/truly-green>
- <https://www.madebymutual.com/blog/is-digitalocean-green-hosting/>
- <https://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/sustainability/report>
- <https://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/sustainability/report>
- <https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=56950>

- <https://www.microsoft.com/es-es/security/business/ai-machine-learning/microsoft-security-copilot>
- https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- <https://www.parallels.com/blogs/ras/what-is-green-cloud-computing/>
- <https://www.rust-lang.org/es>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743731523000217>
- <https://www.telefonica.com/es/accionistas-inversores/informacion-financiera/informe-anual-integrado-de-gestion/>
- <https://www.telefonica.com/es/wp-content/uploads/sites/4/2023/03/Indicators-kpis-2022-report-english.pdf>
- <https://www.tencent.com/attachments/carbon-neutrality/tencent-carbon-neutrality-factsheet.pdf>
- <https://www.tencentcloud.com/global-infrastructure/sustainability>
- <https://www.tencentcloud.com/services/compliance>
- <https://www.tic-council.org/data-centres-1>
- <https://www.universidadviu.com/es/master-ciberseguridad>
- <https://www.usgbc.org/>
- <https://www.vodafone.es/c/conocenos/es/vodafone-espana/empresa-sostenible/informe-anual/>
- https://www.vodafone.es/c/statics/resumen_ejecutivo21-22.pdf

GLOSARIO

CARBÓN: Nuevo lenguaje de programación experimental desarrollado por Google con un enfoque en la eficiencia y la reducción de la huella de carbono.

CI/CD: significa "Integración Continua / Entrega Continua" (Continuous Integration / Continuous Delivery, en inglés). Es una práctica de desarrollo de software que se enfoca en automatizar y agilizar el proceso de construcción, prueba y entrega de aplicaciones de manera rápida y confiable.

CIRCULAR CENTERS: Centros de reciclaje y reutilización de hardware.

CODE GOLF: Eventos de programación donde los programadores compiten por codificar aplicaciones más cortas, eficientes y funcionales para resolver problemas específicos.

CONTENERIZACIÓN: Es una técnica de virtualización que permite empaquetar y ejecutar aplicaciones y sus dependencias en contenedores aislados, lo que facilita la portabilidad, escalabilidad y gestión eficiente de aplicaciones en diferentes entornos. Los contenedores proporcionan un entorno consistente y reproducible, lo que simplifica el despliegue y la administración de aplicaciones.

GREEN CODING: Prácticas de programación sostenible que buscan minimizar el consumo de energía y reducir la huella de carbono del software.

IOT: "Internet de las cosas" (Internet of Things, en inglés). Se refiere a la interconexión de dispositivos físicos, objetos y sistemas a través de Internet, permitiéndoles recopilar y compartir datos, así como interactuar entre sí y con los seres humanos.

LEED HOLD: Es un estándar de construcción sostenible.

MÉTODO DOD 5220.22-M: también conocido como "método de borrado del Departamento de Defensa 5220.22-M", es otro enfoque de sanitización utilizado para eliminar de forma segura la información almacenada en unidades de almacenamiento de datos. Este método fue desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos y se describe en su normativa estándar DoD 5220.22-M.

MÉTODO GUTTMAN: es una técnica de sanitización de unidades de almacenamiento de datos utilizada para eliminar de forma segura y permanente la información almacenada en dispositivos electrónicos, como discos duros o unidades de estado sólido (SSD). Fue desarrollado por el científico Murray Guttman en la década de 1990.

MICROSERVICIOS: Una arquitectura de desarrollo de software en la que las aplicaciones se dividen en pequeños servicios independientes y autónomos, cada uno enfocado en una única funcionalidad de negocio.

NUBE HÍBRIDA: Un modelo de computación en la nube que combina una infraestructura de nube pública y una nube privada, permitiendo a las organizaciones utilizar recursos y servicios tanto en entornos de nube pública como privada.

PASSIVHAUS: Estándar de construcción de edificios de alta eficiencia energética que se centra en el diseño pasivo y la minimización de las necesidades de calefacción y refrigeración.

SANITIZACIÓN: se refiere al proceso de limpiar, validar y asegurar la integridad de los datos ingresados o manipulados en un sistema informático, eliminando cualquier información innecesaria, maliciosa o potencialmente peligrosa que pueda comprometer la seguridad o el funcionamiento del sistema.

SHREDDING SW: se refiere al proceso de eliminar de manera segura y permanente el software o los datos almacenados en un dispositivo o sistema. Este proceso utiliza técnicas de borrado seguro que fragmentan y sobrescriben los datos para evitar su recuperación posterior.

TIER III: Datacenter Tier III dispone de múltiples vías de alimentación y refrigeración y sistemas para actualizarlo y mantenerlo sin desconectarlo. Su tiempo de actividad previsto es del 99,982% (1,6 horas de inactividad al año).

SEPTIEMBRE 2023

Copyright: Todos los derechos reservados. Puede descargar, almacenar, utilizar o imprimir el presente II Estudio de Green Cloud en la cadena de suministro de ISMS Forum, atendiendo a las siguientes condiciones: (a) la guía no puede ser utilizada con fines comerciales; (b) en ningún caso la guía puede ser modificada o alterada en ninguna de sus partes; (c) la guía no puede ser publicada sin consentimiento; y (d) el copyright no puede ser eliminado del mismo.