****

**Universidad de Palermo**

**Master en Dirección de Empresas**

**Tesis para optar al grado de Máster de la Universidad de Palermo en Dirección de Empresas**

**Titulo:**

***Plan de Implementación de una Metodología DevOps en una Empresa Pública***

**Tesista: David Dacoli Risso**

**E-mail:** [**david.dacoli@gmail.co**](mailto:david.dacoli@gmail.com)**m**

**Legajo: 0119430**

**Director de Tesis Propuesto: Nicolás Romeo**

**Fecha 3/10/2023**

**Buenos Aires – Argentina**

**AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer muy especialmente a mi esposa Leticia por su apoyo incondicional en el desarrollo del proyecto.

A mi familia que me acompañó por muchos años y me ayudó a convertirme en la persona que soy ahora.

A mi tutor Nicolás Romeo por su excelente disposición y buenas ideas.

A UTE que me dio la oportunidad de desarrollarme profesionalmente y crecer en liderazgo, siendo una empresa estatal sólida y deseosa de seguir transformándose en una organización cada vez más moderna y digital.

**TABLA DE CONTENIDOS**

[DECLARACIÓN DE AUTORÍA 6](#_Toc147263940)

[INTRODUCCION 7](#_Toc147263941)

[CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO 10](#_Toc147263942)

[Misión, visión y valores 10](#_Toc147263943)

[La Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) 11](#_Toc147263944)

[Misión 12](#_Toc147263945)

[Visión 12](#_Toc147263946)

[Valores 12](#_Toc147263947)

[Transformación digital 12](#_Toc147263948)

[Diseño organizacional 13](#_Toc147263949)

[Automatización 14](#_Toc147263950)

[Ciclo de Vida del Desarrollo de Software 15](#_Toc147263951)

[Agilidad y Scrum 18](#_Toc147263952)

[DevOps 20](#_Toc147263953)

[Red inteligente o Smart Grid 23](#_Toc147263954)

[Nube 24](#_Toc147263955)

[NPS (Net Promoter Score) 25](#_Toc147263956)

[FODA 27](#_Toc147263957)

[Pestel 29](#_Toc147263958)

[5 Fuerzas de Porter 31](#_Toc147263959)

[Data Center 32](#_Toc147263960)

[Aplicaciones on premise 33](#_Toc147263961)

[Licenciamiento perpetuo versus suscripción 33](#_Toc147263962)

[Ciberseguridad 33](#_Toc147263963)

[Inteligencia Artificial 34](#_Toc147263964)

[CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES 35](#_Toc147263965)

[UTE: La empresa y su situación actual 35](#_Toc147263966)

[DevOps 36](#_Toc147263967)

[Uruguay y las TIC 43](#_Toc147263968)

[CAPÍTULO 3: ANÁLISIS ESTRATÉGICO 45](#_Toc147263969)

[Análisis Interno y Externo 45](#_Toc147263970)

[Matriz FODA 45](#_Toc147263971)

[Análisis PESTEL 54](#_Toc147263972)

[Cinco Fuerzas de Porter 73](#_Toc147263973)

[CAPÍTULO 4: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEVOPS 74](#_Toc147263974)

[Automatización de Tareas 75](#_Toc147263975)

[Ciclo de vida de Software 77](#_Toc147263976)

[Diseño organizacional 77](#_Toc147263977)

[Diseño topológico de equipos 79](#_Toc147263978)

[Métricas 81](#_Toc147263979)

[Plan de Implementación 83](#_Toc147263980)

[Diagrama de Gantt del Proyecto de Transformación 88](#_Toc147263981)

[CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PLAN 90](#_Toc147263982)

[Estructura de Costos para la Consultoría 90](#_Toc147263983)

[Retorno de la Inversión 93](#_Toc147263984)

[Automatización 93](#_Toc147263985)

[CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 98](#_Toc147263986)

[BIBLIOGRAFÍA 99](#_Toc147263987)

[Cronograma de Trabajo 103](#_Toc147263988)

[Curriculum Vitae 104](#_Toc147263989)

**ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS**

*Cuadro 1. Ciclo de Vida de Software*

*Cuadro 2. Proceso de integración continua e implementación continua*

*Cuadro 3. Fórmula NPS*

*Cuadro 4. Análisis FODA*

*Cuadro 5. Análisis Pestel*

*Cuadro 6. Diagrama 5 Fuerzas de Porter*

*Cuadro 7. Resultados DevOps IBM*

*Cuadro 8. Impacto Devops*

*Cuadro 9. Impacto Devops en una organización*

*Cuadro 10. Impacto Devops en carrera*

*Cuadro 11. Barreras en la implementación de DevOps*

*Cuadro 12. Empresas del sector TIC por tamaño*

*Cuadro 13. Matriz FODA*

*Cuadro 14. Ventas al exterior de las empresas de TI*

*Cuadro 15. Índice de Rotación del Personal (IRP)*

*Cuadro 16. Pestel*

*Cuadro 17. The Economist Democracy Index*

*Cuadro 18. Índice de percepción de la corrupción 2021*

*Cuadro 19. Porcentaje de la población por debajo de la línea de pobreza*

*Cuadro 20. Índice de competitividad en Latinoamérica 2022*

*Cuadro 21. Proyecciones de los precios al consumidor para América*

*Cuadro 22. Exportaciones de software en América Latina (2021)*

*Cuadro 23. Exportaciones del Sector TIC*

*Cuadro 24. Inflación entre principales economías (2021)*

*Cuadro 25. Top 10 destinos de exportación*

*Cuadro 26. Tasa de natalidad*

*Cuadro 27. Electricidad limpia y otros*

*Cuadro 28. Diseño organizacional*

*Cuadro 29. Análisis de Riesgos*

*Cuadro 30. Lista de Tareas*

*Cuadro 31. Gantt*

*Cuadro 32. Consultoría 1*

*Cuadro 33. Consultoría 2*

*Cuadro 34. Consultoría 3*

*Cuadro 35. Análisis financiero 1*

*Cuadro 36. Análisis financiero 2*

# DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que el trabajo que se presenta aquí es de elaboración personal.

Puedo asegurar que:

La obra fue realizada en su totalidad mientras realizaba la Maestría de Dirección de Empresas en la Universidad de Palermo.

- Cuando he consultado el material publicado por otros autores, lo he atribuido con claridad;

- Cuando he citado obras de otros, he indicado las fuentes. Con excepción de estas citas, la obra es enteramente de elaboración propia;

- Ninguna parte de este trabajo ha sido publicado en forma previa a la entrega final.



\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

David Dacoli Risso

Montevideo, Uruguay.

# 

# 

# INTRODUCCION

La empresa elegida (UTE) es una organización pública monopólica del sector energía que, a través del desarrollo de las actividades de generación, trasmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, trabaja para hacer asequible la energía eléctrica en todo el territorio del Uruguay. Posee más de ocho mil empleados, con una gerencia de tecnologías de la información (TI) conformada por trescientos profesionales, y una estructura organizacional vertical y una división en departamentos con responsabilidades bien diferenciadas, poca integración entre equipos y silos muy marcados.

Las empresas como UTE que desarrollan aplicaciones o venden servicios de TI requieren equipos más ágiles, que entreguen valor al cliente y sean más empáticos con él, más innovadores, adaptables, performantes, que entiendan las necesidades de su negocio y/o del negocio de su cliente, y que incluyan equipos de operaciones, desarrollo y seguridad que puedan integrarse entre sí de manera fluida.

Sin estos atributos, las organizaciones tienden a debilitarse debido a los cambios disruptivos existentes, no pudiéndose adaptar a las nuevas necesidades de su negocio.

Existen tecnologías y una metodología de colaboración e integración como DevOps que ayudan a lograr ese dinamismo esperado para poder no solo subsistir sino transformarse en algo más que una organización exitosa. DevOps es un conjunto de prácticas, herramientas y filosofía cultural que sirve para automatizar e integrar los procesos que comparten el equipo de desarrollo de software y el de TI. Se centra en el empoderamiento de los equipos, la comunicación y colaboración entre ellos y la automatización de la tecnología.

**Pregunta de investigación**: ¿Cuáles son las tecnologías y el diseño organizacional que son requeridos para implementar una metodología DevOps que permitan convertir a una organización pública como UTE en una organización moderna? ¿Cuál es su costo? ¿Cómo se mide para verificar su éxito?

**Justificación**

Las organizaciones públicas de gran porte como UTE tienen grandes dificultades a la hora de organizar su estructura con el fin de entregar un servicio que cumpla con las expectativas de sus clientes. Algunas de ellas tienen que lidiar con problemas de comunicación e integración entre departamentos, lentitud a la hora de entregar un producto o servicio, liderazgo basado en una estructura organizacional clásica como la vertical que atenta contra el crecimiento de los equipos, su madurez y empoderamiento a la hora de entregar valor.

**Objetivo general**

Identificar las tecnologías y el diseño organizacional necesarios para implementar una metodología DevOps que permita responder a los requerimientos de un mundo en constante cambio (VUCA), vencer los obstáculos mencionados y lograr convertirse en una empresa que sepa adaptarse a los cambios y entrega de valor.

Según Entorno VUCA: ¿un desafío o una oportunidad? (2022): “VUCA simula ser un reflejo de la realidad actual, sobre todo aplicado al entorno empresarial, y hace referencia a los términos en inglés: Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity.

* Volatilidad (volatility): es la velocidad a la que se puede producir una gran cantidad de cambios.
* Incertidumbre (uncertainty): se refiere a la limitada capacidad de predecir lo que puede pasar en un futuro.
* Complejidad (complexity): se trata de la dificultad para comprender el contexto.
* Ambigüedad (ambiguity): es aquella falta de claridad para entender el entorno, lo cual conlleva a la incertidumbre”.

**Objetivos específicos**

* Identificar las tecnologías que permitan automatizar y convertir a UTE en una organización más ágil.
* Elegir un diseño organizacional moderno que se adapte a las necesidades de la empresa.
* Especificar cuál sería el costo aproximado para la implementación.
* Identificar las métricas necesarias para medir su éxito.

**Hipótesis**

Adoptar la metodología DevOps le permitirá a UTE convertirse en una organización moderna y ágil.

**Diseño metodológico y marco teórico**

La investigación tendrá un enfoque cualitativo. Se apoyará en autores varios que explican la metodología DevOps y justifican su implementación a través de indicadores y encuestas en organizaciones varias, además de un análisis financiero que se basa en la reducción de horas que se generan debido a la automatización de tareas.

# CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

## Misión, visión y valores

Según Tula Mendoza Farro y Alicia Tello Berenstein (2019): “el estudio administrativo de una empresa incluye la planeación estratégica que define el rumbo y las acciones a realizar por parte de la empresa para la consecución de sus objetivos. En este punto, se debe definir la identidad de la empresa, la cual está conformada por su visión, su misión, sus valores y principios, su historia y objetivos”.

“En cuanto a la misión de la empresa, se define como su razón de ser, el propósito por el cual ha sido creada. Es una declaración de lo que una empresa desea ser y a quién quiere servir. Para redactar la misión de su empresa, el emprendedor debe considerar los siguientes puntos:

* Identificar el rubro del negocio.
* Determinar la necesidad que se va a satisfacer.
* Preguntarse acerca de qué se ofrece, a quién y cómo”.

“Se denomina visión de la empresa al propósito a largo plazo que desea alcanzar la empresa u organización. Indica la dirección hacia la cual se desea ir. Es importante que sea compartida por todos los miembros de la organización (Weinberger, 2009, p. 148). Una visión debe ser breve, operativa, desafiante, inspiradora, trascendente y relacionada con aquello que se sabe hacer bien”.

“Los valores organizacionales son elementos claves para la empresa u organización, ya que rigen a todos sus colaboradores y marcan las directrices necesarias para la consecución de sus objetivos. Justamente, los objetivos de un negocio orientan el camino que debe seguir para alcanzar los logros propuestos. Por ello, deben establecerse en aspectos que afecten directamente su supervivencia y productividad. Además, deben presentar las siguientes características (Centro de Emprendimiento, 2019 ):

* Medibles: Deben ser cuantitativos y estar ligados a un límite de tiempo.
* Claros: Entendibles
* Alcanzables: Deben estar dentro de las posibilidades de la empresa, teniendo en cuenta la capacidad o recursos (humanos, financieros, tecnológicos)
* Desafiantes: Retadores, pero realizables
* Realistas: Deben tener en cuenta las condiciones y circunstancias del entorno en el cual se pretenden cumplir.
* Coherentes: Deben estar alineados y ser congruentes con otros objetivos, con la visión, la misión, las políticas, la cultura organizacional y los valores de la empresa”.

## La Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE)

Según ¿Quiénes somos? (2018). https://www.ute.com.uy/: “La Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) es una empresa pública del Sector Energía que, a través del desarrollo de las actividades de generación, trasmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, así como prestar servicios de asesoramiento y asistencia técnica en las áreas de su especialidad y anexas, trabaja para hacer asequible la energía eléctrica en el país”.

“La empresa viene transitando un modelo de gestión cuyo centro es la generación de Valor Público que implica garantizar, de manera sustentable, el servicio eléctrico y ponerlo al servicio de todas las personas físicas y jurídicas que residen en el territorio nacional”.

“El acceso al servicio eléctrico se ha constituido una necesidad esencial para la que UTE contribuye, junto a otros organismos y entidades, ejecutando políticas públicas que permitan su uso por la población en su conjunto”.

“Para brindar energía a más de un millón cuatrocientos setenta y cinco mil clientes ubicados dentro del territorio nacional así como exportar a los países vecinos, UTE cuenta con centrales propias de generación de energías renovables de tipo hidráulica, eólica y fotovoltaica, así como con el imprescindible respaldo de energía firme de origen térmico. La producción se complementa con la energía proveniente de la Central Hidroeléctrica de Salto Grande (emprendimiento binacional entre Argentina y Uruguay), contratos de largo plazo con proveedores privados de energías renovables y compras en el mercado spot. UTE cuenta, además, con interconexiones con Argentina a través de las Estaciones de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande y con Brasil mediante estaciones convertidoras de frecuencia en Rivera y Melo, lo cual confiere fortaleza al sistema eléctrico uruguayo y mayor flexibilidad energética”.

### Misión

“Brindar el servicio eléctrico en un marco de sustentabilidad económica, social y ambiental, haciendo posible su acceso por todos los hogares y actividades del país, en forma segura y confiable, con un nivel de calidad que satisfaga a nuestra sociedad y con el menor costo posible”.

### Visión

“Ser la opción preferible para la satisfacción de la demanda energética, manteniendo y profundizando el objetivo de ser una empresa pública eficiente en el marco de una gestión socialmente responsable, asumiendo un rol proactivo en la promoción de las mejores soluciones energéticas para nuestra sociedad. Ser reconocidos por el espíritu innovador en la creación de propuestas de valor adecuadas a las necesidades de los clientes”.

### Valores

“Eficiencia: Cumplir con los objetivos establecidos maximizando la creación de valor público con la mejor combinación de recursos posibles”.

“Calidad: Lograr un servicio que cumpla los requerimientos de los ciudadanos-clientes, teniendo como base los estándares establecidos”.

“Equidad: Trato justo de las personas, reconociendo y respetando la diversidad, tanto dentro de nuestra organización como en nuestra comunidad”.

“Responsabilidad pública: Actuar de forma íntegra y transparente, respetando las normas para alcanzar el logro de los objetivos, asumiendo compromisos con la sociedad y rindiendo cuentas ante la misma”.

“Respeto por el medioambiente: Promover el desarrollo sustentable actuando, responsablemente con el medioambiente”.

## Transformación digital

Según Daniel Aismeberg (2020), la transformación digital “es un proceso continuo a través del cual las empresas se adaptan o implementan cambios disruptivos en su organización, sus clientes y su mercado a través de la capacidad de innovación en los modelos de negocio, productos y servicios, para unificar de forma natural el componente digital y el físico. En este proceso, el modelo de negocios debe cambiar hacia uno centrado en el individuo”.

Según Marco A. Fernández del Pomar (2019), “Los primeros indicios de lo que hoy conocemos como transformación digital (en adelante, TD) tuvo sus inicios a mitad de los años noventa con el nacimiento del internet. Posteriormente, a mitad de la década pasada, este término comenzó a ganar notoriedad nuevamente. Sin embargo, es recién a principios de esta década que el término comienza a tomar la forma con la que hoy lo conocemos, y es ahí cuando la famosa “ola” de la TD empieza a crecer y a llevarse muchas organizaciones por su paso.

“Para aquellas organizaciones que no nacieron como nativas digitales, el subirse a la ola de la TD es una obligación en caso quisieran sobrevivir en la actual cuarta revolución industrial. Esta ola llegó hace varios años para algunas industrias como la banca, telecomunicaciones y tecnologías de la información. Para otras, como la industria de retail o consumo masivo, demoró un poco más. Esta tendencia es, sin embargo, algo inevitable y es una transformación por la que todas las empresas en todas las industrias deben pasar. Se trata de un cambio que es muchas veces llamado altamente disruptivo, situación que se vuelve una realidad para aquellas empresas que no son nativas digitales”.

“El camino hacia esta transformación está conformado por la creación de una estructura organizacional como los cimientos, la generación de una cultura ágil, con el agile mindset como core de la cultura organizacional y, por último, la implementación de un gobierno corporativo de tecnologías de la información (en adelante, GEIT, por sus siglas en inglés) para el alineamiento de los objetivos estratégicos organizacionales con las iniciativas tecnológicas”.

## Diseño organizacional

Según Mario Javier Brume González (2019), “Ante la necesidad de gestionar el cambio y de promover la mejora continua, las teorías de las empresas han ido ofreciendo distintos modelos de organizaciones y soluciones. Estos se han enfocado desde diferentes visiones de la realidad empresarial y por tanto su impacto ha sido heterogéneo”.

“Lo importante, sin embargo, es que los distintos modelos están orientados hacia un mismo objetivo, y que lejos de ser excluyentes, son complementarios y se enriquecen unos a otros”.

“Los modelos de organización se conceptualizan apropiadamente de acuerdo con lo que representan:

* Jerárquica, Vertical o Piramidal. - ‘Donde manda capitán no manda marinero’
* Horizontal. - Rompe la visión funcional y jerárquica de la empresa y la cadena de mando como vehículo transmisor de órdenes y mensajes.
* Inteligente. - Se cultivan nuevos y expansivos patrones de pensamiento; la aspiración colectiva queda en libertad, y la gente continuamente aprende a aprender en conjunto.
* Abierta, Virtual o Interconectada. - Su estructura se desplaza de una jerarquía multilateral a negocios con estructuras planas interconectadas, relativamente autónomas”.

## Automatización

Según ¿Qué es la automatización de los procesos de TI? (2021) : “La automatización de los procesos de TI (ITPA) consiste en automatizar la administración, el soporte y los servicios de TI en los flujos de trabajo para ahorrar el tiempo y el costo que implica su gestión manual.

“¿Qué es un proceso de TI? La tecnología de la información involucra muchas acciones que deben llevarse a cabo cada día: administrar las solicitudes de servicios, gestionar y supervisar los sistemas de hardware y software, implementar tecnologías nuevas y solucionar los errores, controlar el cumplimiento de las normativas y la seguridad, realizar tareas de mantenimiento, entre otras. Aunque es posible que después de leer esa lista ya se sienta abrumado por todo lo que implica la TI, la automatización puede ayudarlo”.

“Si automatiza los procesos y los flujos de trabajo que actualmente son manuales, permitirá que los recursos y el personal se orienten hacia lo que realmente le entusiasma: el trabajo innovador que genera crecimiento”.

“El software de automatización de los procesos de TI unifica la infraestructura y elimina los bloqueos, ya que conecta varios sistemas, aplicaciones y plataformas”.

“Cuando encuentre una tarea que deba automatizar, puede crear un flujo de trabajo que abarque los procedimientos específicos para las funciones de la tarea y que se pueda programar con antelación o activar automáticamente ante determinados eventos o condiciones. En función de los parámetros que se establezcan, se puede aumentar la cantidad de notificaciones o alertas según sea necesario para que se tomen otras medidas”.

“Puede automatizar el sistema de seguimiento de incidentes para que se aborden las preguntas frecuentes de formas específicas automáticamente; se identifiquen y eliminen las solicitudes duplicadas, y se dirijan las restantes a las personas adecuadas para solucionarlas. Estos son otros ejemplos de los procesos que se pueden automatizar:

* Contratación y preparación de empleados nuevos
* Protección de los procesos y garantía de que cumplen con las normativas actuales
* Supervisión del personal y del rendimiento
* Inventario y seguimiento de los recursos”

“​Como resultado, se obtienen procesos más rápidos y eficientes, menos errores, ahorro de costos y mayor productividad. Además, mientras mayor sea la cantidad de tareas que automatice, mayor será el número de procesos que identifique para automatizarlos y menor el tiempo que le llevará detectar los problemas y los errores”.

## Ciclo de Vida del Desarrollo de Software

Según ¿Que es SDLC?, “El ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC) es un proceso rentable y eficiente en términos de tiempo empleado por los equipos de desarrollo para diseñar y crear software de alta calidad. El objetivo del SDLC es minimizar los riesgos del proyecto por medio de una planificación anticipada que permita que el software cumpla las expectativas del cliente durante la fase de producción y posteriormente. Esta metodología establece una serie de pasos que dividen el proceso de desarrollo de software en tareas que se pueden asignar, completar y medir”.

“El ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC) describe varias tareas necesarias para crear una aplicación de software. El proceso de desarrollo pasa por varias etapas a medida que los desarrolladores agregan nuevas características y corrigen errores del software”.

“Los detalles del proceso SDLC varían para equipos diferentes. Sin embargo, a continuación se describen algunas fases comunes del SDLC”.

“Planificación: La fase de planificación incluye normalmente tareas como análisis de costos y beneficios, programación, estimación de recursos y asignación. El equipo de desarrollo recopila requisitos de varias partes interesadas, como clientes, expertos internos y externos, así como directivos, para crear un documento de especificaciones con los requisitos del software”.

“El documento establece las especificaciones y define los objetivos comunes que ayudan a planificar el proyecto. El equipo estima los costos, define una programación y dispone de un plan detallado para conseguir los objetivos”.

“Diseño: En la fase de diseño, los ingenieros de software analizan los requisitos e identifican las mejores soluciones para crear el software. Por ejemplo, pueden plantearse la integración de módulos ya existentes, elegir la tecnología e identificar herramientas de desarrollo. Decidirán la mejor manera de integrar el nuevo software en cualquier infraestructura de TI existente que la organización pueda tener”.

“Implementación: En la fase de implementación, el equipo de desarrollo codifica el producto. Se analizan los requisitos para identificar tareas de codificación más pequeñas que puedan hacerse diariamente para conseguir el resultado final”.

“Pruebas: El equipo de desarrollo combina las pruebas automáticas y manuales para comprobar si el software tiene errores. Los análisis de calidad incluyen probar el software para detectar errores y comprobar si cumple los requisitos del cliente. Dado que muchos equipos prueban inmediatamente el código que escriben, la fase de pruebas se ejecuta con frecuencia en paralelo a la fase de desarrollo”.

“Despliegue: Cuando los equipos desarrollan software, lo codifican y prueban en una copia diferente que no es a la que acceden los usuarios. El software que los clientes usan se llama producción, mientras que las otras copias están en el entorno de compilación o entorno de pruebas”.

“Disponer de un entorno de compilación y de un entorno de producción diferenciados garantiza que los clientes puedan seguir usando el software incluso cuando se modifica o actualiza. La fase de despliegue incluye varias tareas para llevar la última copia compilada al entorno de producción, como empaquetado, configuración del entorno e instalación”.

“Mantenimiento: En la fase de mantenimiento, entre otras tareas, el equipo corrige errores, resuelve problemas de los clientes y administra los cambios hechos en el software. Además, el equipo supervisa el rendimiento general del sistema, la seguridad y la experiencia del usuario para identificar nuevas maneras de mejorar el software existente”.

“¿Qué son los modelos SDLC? Un modelo de ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC) presenta de manera conceptual un SDLC de manera organizada para permitir que las organizaciones lo implementen. Diferentes modelos disponen las fases del SDLC en diversos órdenes cronológicos para optimizar el ciclo de desarrollo. A continuación, se muestran algunos modelos SDLC conocidos”.

“Cascada: El modelo de cascada dispone todas las fases secuencialmente de modo que las nuevas fases dependan del resultado de la fase anterior. Desde un punto de vista conceptual, el diseño fluye desde una fase a otra inferior, como en una cascada”.

“Ventajas y desventajas: El modelo de cascada hace que la administración del proyecto sea muy estricta y proporciona un resultado tangible al final de cada fase. Sin embargo, hay poco margen de cambio una vez que una fase se considera completa, ya que los cambios pueden afectar al tiempo de entrega, al costo y a la calidad del software. Por lo tanto, el modelo es más adecuado para pequeños proyectos de desarrollo de software, donde las tareas se pueden organizar y administrar fácilmente y los requisitos se pueden predefinir con precisión”.

“Iterativo: El proceso iterativo sugiere que los equipos comienzan el desarrollo de software con un pequeño subconjunto de requisitos. Posteriormente, se mejoran las versiones de manera iterativa a lo largo del tiempo hasta que el software final esté listo para pasar a producción. El equipo produce una nueva versión de software al final de cada iteración”.

“Ventajas y desventajas: Es fácil identificar y administrar riesgos, ya que los requisitos pueden cambiar entre cada iteración. Sin embargo, la repetición de los ciclos puede dar lugar a que cambien los objetivos y se subestimen los recursos”.

“Espiral: El modelo de espiral combina los pequeños ciclos repetidos del modelo iterativo con el flujo secuencial y lineal del modelo de cascada para dar prioridad al análisis de riesgos. Puede usar el modelo de espiral para garantizar la actualización y mejora graduales del software mediante la creación de prototipos en cada fase”.

“Ventajas y desventajas: El modelo de espiral es adecuado para proyectos grandes y complejos que requieren cambios frecuentes. Sin embargo, puede ser costoso para proyectos pequeños con objetivos muy concretos”.

“Ágil: El modelo ágil dispone las fases del SDLC en varios ciclos de desarrollo. El equipo itera a través de las fases rápidamente y solo se hacen pequeños cambios progresivos de software en cada ciclo. Los requisitos, planes y resultados se evalúan continuamente para responder con rapidez a los cambios. El modelo ágil es iterativo y progresivo, por lo que es más eficiente que otros modelos de procesos”.

“Ventajas y desventajas: Los ciclos rápidos de desarrollo permiten a los equipos identificar y abordar problemas en proyectos complejos desde el principio y antes de que se conviertan en problemas graves. También promueven la partición de los clientes y las partes interesadas para que den su opinión en todo el ciclo de vida del proyecto. Sin embargo, depender en exceso de la opinión de los clientes puede hacer que los objetivos cambien drásticamente o dejar el proyecto a medias”.

## Agilidad y Scrum

Según ¿Que es Agil y Scrum, y que los hace diferentes?: “Ágil es una mentalidad que permite a las empresas tener éxito en ambientes de incertidumbre. Cuando se estableció como término en 2001, ágil es descrito como un conjunto de principios comunes compartidos por varios enfoques hacia el desarrollo de software. Hoy, la forma de trabajar ágil permite entregar productos de calidad en un menor tiempo, no importando que se está creando”.

Según Claire Drumond: “Scrum es un marco de gestión de proyectos de metodología ágil que ayuda a los equipos a estructurar y gestionar el trabajo mediante un conjunto de valores, principios y prácticas. Al igual que un equipo de rugby (de donde proviene su nombre) cuando entrena para un gran partido, scrum anima a los equipos a aprender a través de las experiencias, a autoorganizarse mientras aborda un problema y a reflexionar sobre sus victorias y derrotas para mejorar continuamente”.

“Aunque son los equipos de desarrollo de software los que utilizan con mayor frecuencia este tipo de scrum, sus principios y lecciones se pueden aplicar a todo tipo de trabajo en equipo. Esta es una de las razones por las que es tan popular. Aunque se considera a menudo un marco de gestión de proyectos ágil, scrum incluye un conjunto de reuniones, herramientas y funciones que, de forma coordinada, ayudan a los equipos a estructurar y gestionar su trabajo”.

Según ¿Que es Agil y Scrum, y que los hace diferentes?: “Los retos que enfrenta la metodología de cascada es que una vez un paso es completado, es casi imposible regresar (y potencialmente mejorar) sin repasar todo el proyecto. Este enfoque cuesta tiempo y dinero”.

“Con el enfoque ágil, Scrum es utilizado para separar proyectos complejos en pedazos pequeños, permitiendo así al equipo entregar valor de forma continua. Es un enfoque más flexible y colaborativo, en donde puedes responder a las necesidades de tu cliente y los cambios del mercado”.

“¿Cuál es la diferencia entre ágil y Scrum? Ágil es un término genérico que se refiere a una forma específica de trabajo y mentalidad. Scrum es el enfoque ágil comúnmente utilizado. Otras metodologías ágiles incluyen Kanban, Desarrollo de Software Lean, Extreme Programming (XP), Crystal, Dynamic Systems Development Method (DSDM), Feature Driven Development (FDD). El movimiento ágil inició en desarrollo de software pero se ha extendido a los distintos equipos, funciones y departamentos. Muchas organizaciones utilizan Scrum y lo combinan con otros principios ágiles y prácticas para organizar a los equipos y las iniciativas de la empresa”.

## DevOps

Según DevOps (https://www.atlassian.com/): “El movimiento DevOps surgió allá por el año 2007, cuando las comunidades de desarrollo de software y operaciones de TI plantearon objeciones al modelo de desarrollo de software tradicional, según el cual los programadores trabajaban al margen del equipo de operaciones, el encargado de implementar y respaldar el código. El término "DevOps", que es una combinación de las palabras "development" (desarrollo) y "operations" (operaciones), refleja el proceso de integración de estas dos disciplinas en un único proceso continuo”.

“Un equipo de DevOps está formado por desarrolladores y profesionales de operaciones de TI que colaboran durante todo el ciclo de vida de un producto para aumentar la velocidad y la calidad de la implementación del software. Se trata de una nueva forma de trabajar, un cambio cultural que tiene una profunda repercusión tanto para los equipos como para las organizaciones en las que trabajan”.

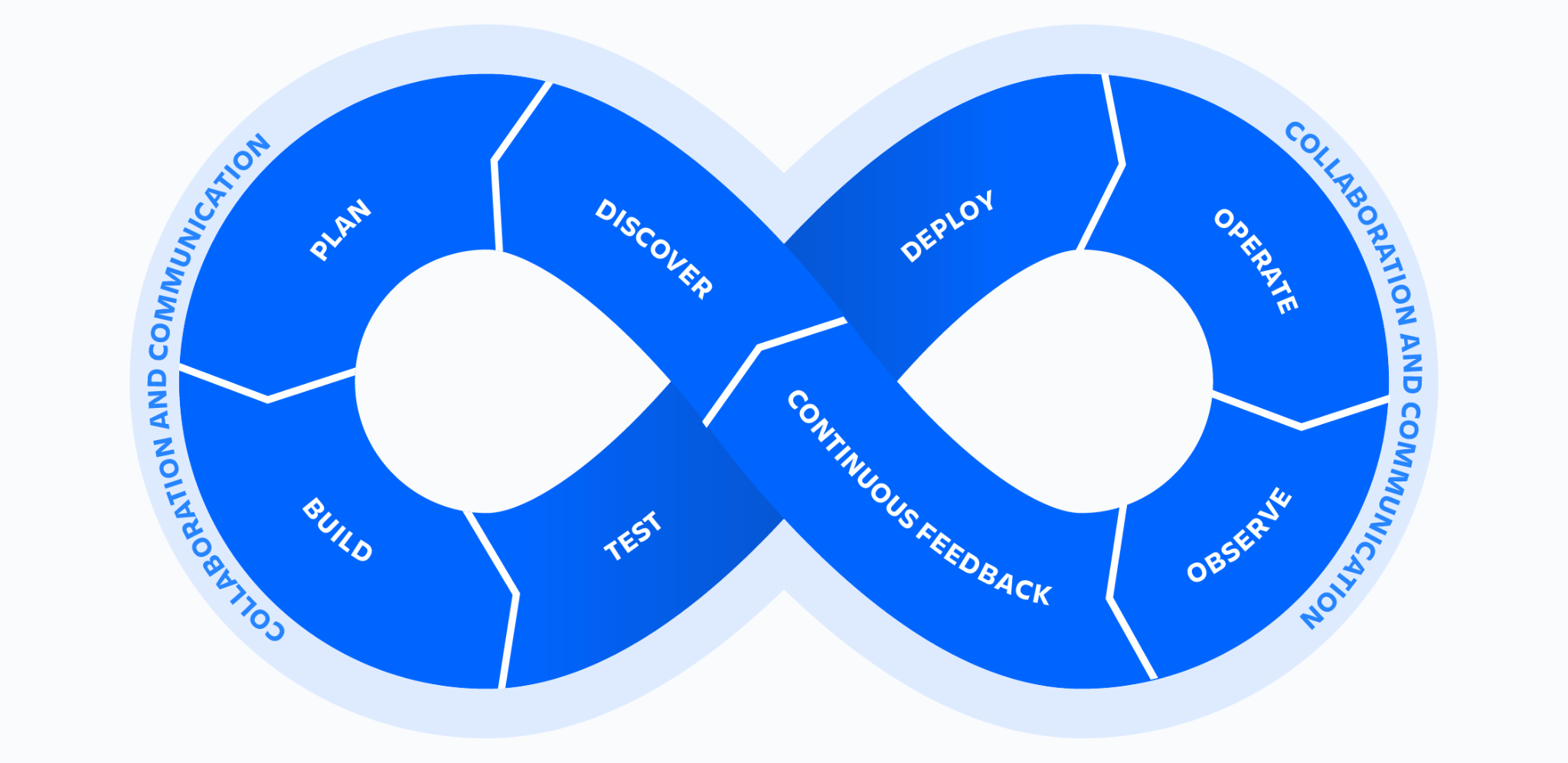
“Con un modelo DevOps, se pone fin al aislamiento de los equipos de desarrollo y operaciones. A veces, estos dos equipos se fusionan en uno solo; en ese caso, los ingenieros, que cuentan con varias competencias multidisciplinarias, trabajan durante todo el ciclo de vida de una aplicación, desde la fase de desarrollo y pruebas hasta la de implementación y operaciones”.

“Los equipos de DevOps utilizan herramientas para automatizar y acelerar los procesos, lo que hace que sean mucho más fiables. Con una cadena de herramientas de DevOps, los equipos pueden ocuparse de aspectos básicos de esta metodología, como la integración continua, la entrega continua, la automatización y la colaboración”.

“Los valores de DevOps a veces se aplican a otros equipos que no son de desarrollo. Por ejemplo, cuando los equipos de seguridad adoptan un enfoque DevOps, la seguridad se convierte en una parte activa e integrada del proceso de desarrollo. Es lo que se conoce como DevSecOps”.

“El ciclo de vida de DevOps: Debido al carácter continuo de DevOps, se usa un bucle infinito para representar que las fases del ciclo de vida de DevOps se relacionan entre sí. A pesar de que parece fluir de forma secuencial, este bucle simboliza la necesidad de colaboración constante y mejora iterativa a lo largo de todo el ciclo de vida”.

*Cuadro 1. Ciclo de Vida de Software*



*Tomada de DevOps (https://www.atlassian.com/)*

“El ciclo de vida de DevOps se divide en ocho fases, que representan los procesos, capacidades y herramientas necesarios para el desarrollo (en la parte izquierda del bucle) y para las operaciones (en la parte derecha). A lo largo de cada una de estas fases, los equipos trabajan juntos y mantienen la comunicación para ir coordinados y ajustarse a la misma velocidad y calidad”.

“Descubre: La creación de software es un trabajo en equipo. Como preparación para el próximo sprint, los equipos deben hacer talleres para explorar, organizar y priorizar ideas. Las ideas deben ser coherentes con los objetivos estratégicos y generar un impacto en los clientes. La metodología ágil puede ayudar a guiar a los equipos de DevOps”.

“Planifica: Los equipos de DevOps deben adoptar prácticas ágiles para mejorar la velocidad y la calidad. La metodología ágil es un enfoque iterativo de gestión de proyectos y desarrollo de software que ayuda a los equipos a dividir el trabajo en partes más pequeñas para proporcionar un valor incremental”.

“Compila: Git es un sistema de control de versiones gratuito y de código abierto. Incluye las funcionalidades de crear ramas y fusiones y reescribir historiales de repositorios, lo cual ha dado como resultado muchas herramientas y flujos de trabajo innovadores y eficaces para el proceso de desarrollo de compilaciones”.

“Prueba: Con la integración continua (CI), varios desarrolladores pueden contribuir a un único repositorio compartido. Cuando se fusionan los cambios de código, se realizan pruebas automatizadas para garantizar que son correctos antes de la integración. La fusión y las pruebas del código suelen ayudar a los equipos de desarrollo a garantizar la calidad y la previsibilidad del código una vez implementado”.

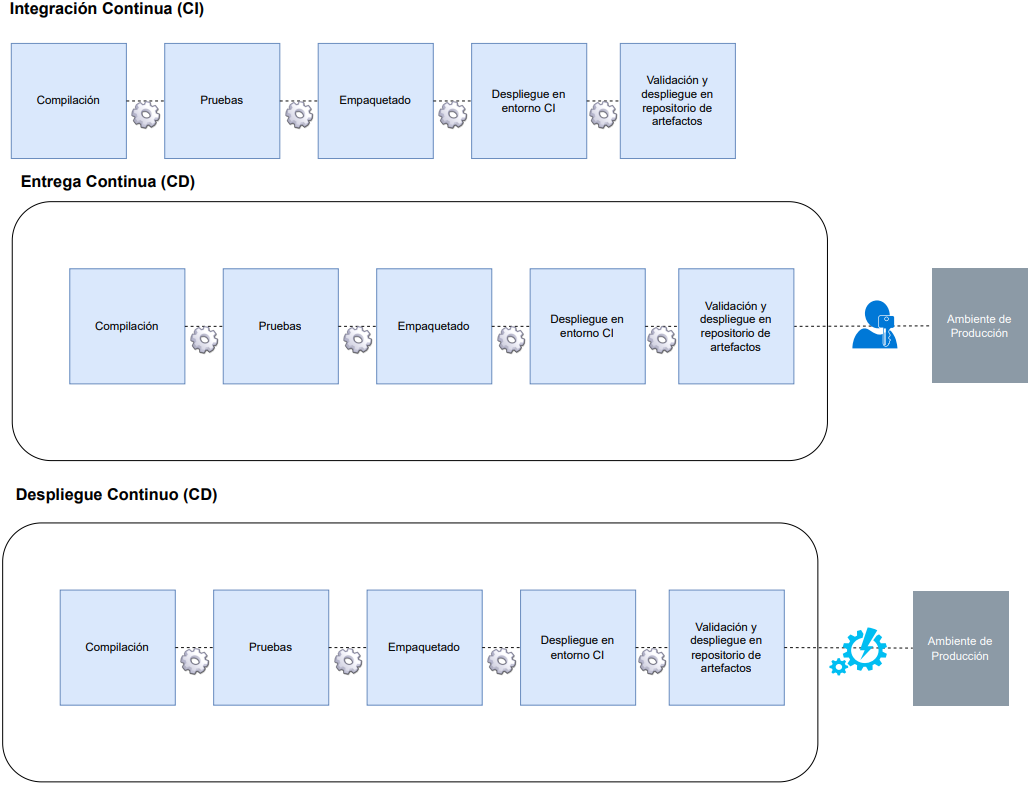
“Despliega: Con la implementación continua (CD), los equipos pueden publicar funciones con frecuencia en producción de forma automática”.

“Operar: Gestiona la prestación integral de servicios de TI a los clientes. Esto incluye las prácticas relacionadas con el diseño, la implementación, la configuración y el mantenimiento de toda la infraestructura de TI que sirve de soporte a los servicios de una organización”.

“Observa: Identifica y resuelve rápidamente las incidencias que afectan al tiempo de actividad, la velocidad y la funcionalidad de los productos. Notifica automáticamente al equipo cualquier cambio, acción de alto riesgo o fallo para que los servicios sigan funcionando correctamente”.

“Feedback continuo: Los equipos de DevOps deben evaluar todas las publicaciones y generar informes para mejorar las publicaciones futuras. Al recoger feedback de forma continua, los equipos pueden mejorar sus procesos e incorporar las opiniones de los clientes para mejorar la próxima versión”.

*Cuadro 2. Proceso de integración continua e implementación continua*



*Elaboración propia basada en DevOps (https://www.atlassian.com/).*

## Red inteligente o Smart Grid

Según ¿Qué es una red inteligente y cómo funciona? (2022): “Una red inteligente es una infraestructura de distribución de energía eléctrica que proporciona una comunicación bidireccional entre el proveedor de servicios públicos y los clientes. Las tecnologías digitales que contribuyen a la tecnología de redes inteligentes incluyen sensores de corriente o energía, controles, centros de datos y medidores inteligentes”.

“Algunas redes inteligentes son más inteligentes que otras. En muchos países, existen importantes iniciativas enfocadas en transformar las redes de distribución eléctrica anticuadas en redes inteligentes, pero esta adopción es compleja y llevará varios años, si no décadas”.

## Nube

Según ¿Qué es la nube pública, privada e híbrida? https://azure.microsoft.com/: “Las nubes públicas son el tipo más común de implementación de informática en la nube. Los recursos en la nube (como los servidores y el almacenamiento) son propiedad de un proveedor de servicios en la nube que los administra y los ofrece a través de Internet. Con una nube pública, todo el hardware, el software y los demás componentes de la infraestructura subyacente son propiedad del proveedor de nube, que también los administra. Microsoft Azure es un ejemplo de nube pública”.

“En una nube pública, comparte el mismo hardware, el almacenamiento y los dispositivos de red con otras organizaciones o “inquilinos” de la nube, y obtiene acceso a los servicios y administra su cuenta a través de un explorador web. Con frecuencia, las implementaciones de nube pública se usan para proporcionar correos electrónicos web, aplicaciones de Office en línea, almacenamiento, y entornos de desarrollo y prueba”.

“Nube privada: Una nube privada está compuesta por recursos informáticos en la nube que utiliza exclusivamente una empresa u organización. La nube privada puede ubicarse físicamente en el centro de datos local de su organización u hospedarla un proveedor de servicios externo. Sin embargo, en una nube privada, los servicios y la infraestructura siempre se mantienen en una red privada, y el hardware y software se dedican únicamente a su organización”.

“De esta forma, una nube privada puede lograr que una organización pueda personalizar de forma más sencilla sus recursos para cumplir requisitos específicos de TI. Las nubes privadas suelen usarlas agencias gubernamentales, instituciones financieras y cualquier organización mediana o grande que realice operaciones esenciales para la empresa y busque aumentar el control sobre su entorno”.

“Nube híbrida: Una nube híbrida es un tipo de informática en la nube que combina la infraestructura del entorno local, o una nube privada, con una nube pública. Las nubes híbridas permiten que los datos y las aplicaciones se muevan entre los dos entornos”.

“Muchas organizaciones eligen un enfoque de nube híbrida por exigencias del negocio, como cumplir los requisitos de cumplimiento normativo y soberanía de los datos, sacar el máximo partido a la inversión en la tecnología del entorno local o solucionar problemas de latencia”.

“La nube híbrida está evolucionando para incluir también cargas de trabajo perimetrales. El proceso perimetral aporta la capacidad informática de la nube a los dispositivos IoT, más cerca de dónde residen los datos. Al mover las cargas de trabajo al perímetro, los dispositivos invierten menos tiempo en comunicarse con la nube, lo que reduce la latencia e, incluso, pueden funcionar de forma confiable en períodos prolongados sin conexión”.

“SaaS: Software como servicio es un método de entrega de aplicaciones a través de Internet a petición y, normalmente, con una suscripción. Con SaaS, los proveedores de nube hospedan y administran las aplicaciones y la infraestructura subyacente, y se encargan del mantenimiento, como la aplicación de actualizaciones de software y revisiones de seguridad. Los usuarios se conectan a la aplicación a través de Internet, normalmente con un explorador web en su teléfono, tableta o PC”.

“PaaS: Plataforma como servicio hace referencia a los servicios de informática en la nube que suministran un entorno a petición para desarrollar, probar, entregar y administrar aplicaciones de software. PaaS está diseñado para facilitar a los desarrolladores la creación rápida de aplicaciones web o móviles, sin necesidad de preocuparse por la configuración o administración de la infraestructura de servidores subyacente, el almacenamiento, la red y las bases de datos necesarias para el desarrollo”.

“IaaS: Es la categoría más básica de servicios informáticos en la nube. Con IaaS, se alquila la infraestructura de TI (servidores, máquinas virtuales, almacenamiento, redes y sistemas operativos) a un proveedor de nube y se paga solo por lo que se usa”.

## NPS (Net Promoter Score)

Según ¿Qué es Net Promoter Score (NPS)®? Definición y ejemplos: “El Net Promoter Score es un indicador que se utiliza en los programas de experiencia del cliente. Sirve para determinar la lealtad de los clientes a una empresa. Se mide a través de una encuesta que tiene una única pregunta y se informa con un número que va de –100 a +100. El objetivo, naturalmente, es obtener una puntuación más alta”.

“El NPS® se suele considerar la regla de oro de la experiencia del cliente. Fue creado en 2003 por Bain and Company. Actualmente, millones de empresas lo usan para medir cómo las perciben sus clientes”.

“Para medir la percepción de los clientes, se basa en una única pregunta: ¿Qué tan probable es que recomiende [la organización/el producto/el servicio] a un amigo o compañero de trabajo?”

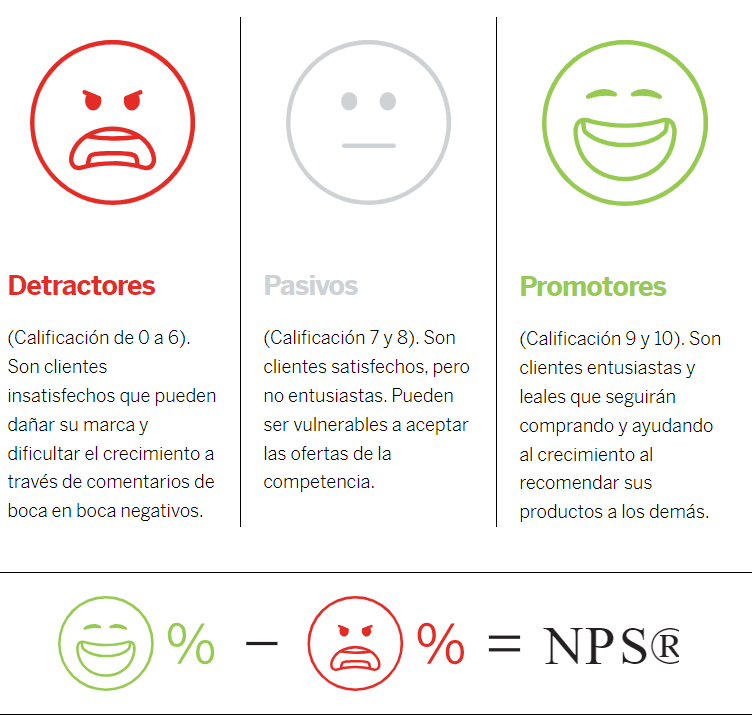
“Los encuestados deben dar su respuesta dentro de una escala que va de 0 (nada probable) a 10 (sumamente probable) y, dependiendo de sus respuestas, se los organiza en tres categorías, que permiten calcular el resultado:

* Promotores son aquellos que responden 9 o 10. Por lo general, son clientes leales y entusiastas.
* Pasivos son aquellos que responden 7 u 8. Están satisfechos con el servicio, pero no lo suficiente como para considerarse promotores.
* Detractores son aquellos que responden de 0 a 6. Son clientes insatisfechos que es poco probable que vuelvan a comprar e, incluso, podrían desalentar a otros de hacerlo”.

“¿Cómo se calcula el Net Promoter Score? Es muy sencillo calcular la puntuación NPS final: solo se debe restar el porcentaje de detractores del porcentaje de promotores”.

“Por ejemplo, si el 10 % de los encuestados son detractores, el 20 % son pasivos y el 70 % son promotores, su puntuación NPS será 70 – 10 = 60”.

*Cuadro 3. Fórmula NPS*

*Tomada de ¿Qué es Net Promoter Score (NPS)®? Definición y ejemplos*

## 

## FODA

Según Alicia Raeburn. (2021): “El análisis FODA es una técnica que se usa para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas del negocio o, incluso, de algún proyecto específico. Si bien, por lo general, se usa muchísimo en pequeñas empresas, organizaciones sin fines de lucro, empresas grandes y otras organizaciones; el análisis FODA se puede aplicar tanto con fines profesionales como personales”.

“El análisis FODA es una herramienta simple y, a la vez, potente que te ayuda a identificar las oportunidades competitivas de mejora. Te permite trabajar para mejorar el negocio y el equipo mientras te mantienes a la cabeza de las tendencias del mercado”.

“Fortalezas: Las fortalezas de FODA o DAFO hacen referencia a las iniciativas internas que funcionan bien. Se podrían comparar con otras iniciativas o con un costado competitivo externo. Al analizar estas áreas puedes entender qué es lo que ya funciona. Entonces, puedes aplicar esas técnicas que sabes que funcionan bien —las fortalezas— en otras áreas que pueden necesitar un refuerzo extra como la mejora de la eficiencia del equipo”.

“Debilidades: Las debilidades en FODA se refieren a las iniciativas internas que no funcionan como es debido. Es una buena idea analizar las fortalezas antes que las debilidades para generar referencias de lo que significan el éxito y el fracaso. La identificación de las debilidades internas ofrece un punto de partida desde el cual mejorar los proyectos”.

“Oportunidades: Las oportunidades en FODA son el resultado de las fortalezas y las debilidades, junto con cualquier iniciativa externa que te colocará en una posición competitiva más sólida. Podría ser cualquier cosa, debilidades que quisieras mejorar o áreas que no se hubieran identificado en las primeras dos etapas del análisis”.

“Amenazas: Las amenazas en FODA se refieren a las áreas que tienen el potencial de causar problemas. Difieren de las debilidades en que las amenazas son externas y, por lo general, están fuera de nuestro control. Pueden ser eventos como la pandemia o un cambio en el panorama competitivo”.

*Cuadro 4. Análisis FODA*



*Tomada de Cómo hacer un análisis DAFO (https://es.semrush.com/blog/analisis-dafo/)*

## Pestel

Según Oscar Fuente (2022): “El Análisis Pest o Análisis Pestel es una herramienta de trabajo estratégico que analiza las fuerzas externas que afectan a una organización. La palabra PESTEL es un acrónimo de los elementos exógenos que pueden predecir el futuro de una empresa, como son los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales”.

“Análisis del entorno político: La política y sus gobernantes, ya sea a nivel local, regional, nacional e internacional afectan de forma clara a las organizaciones empresariales debido a la repercusión de las decisiones que adopten en ese momento o en el futuro. Por tanto, constituyen un factor de oportunidad o riesgo que se ha de analizar de forma detallada”.

“Análisis del entorno económico: El análisis de los factores económicos consiste en analizar las cuestiones económicas actuales y futuras que nos pueden afectar en la ejecución de nuestra estrategia. Por tanto, también en el logro de nuestros objetivos”.

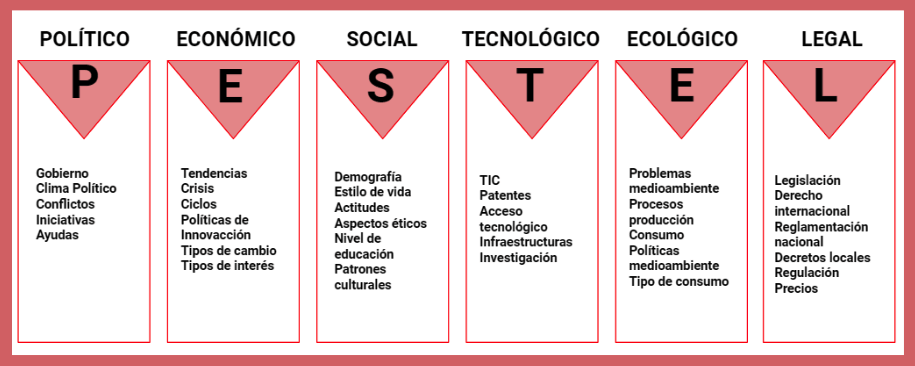
“Análisis del entorno socio-cultural: Los factores socios-culturales son mucho más importantes de lo que pueda parecer a priori. Estos se debe a que provocan cambios de comportamiento, modas y tendencias en las personas. Dicho de otra forma, y como indico en el libro titulado «Análisis PESTEL», en los clientes”.

“Análisis del entorno tecnológico: Este punto es uno de los más complejos de analizar ya que, aunque siempre ha existido el cambio tecnológico, en las últimas décadas se ha acelerado hasta alcanzar niveles de crecimiento exponencial. Es importante incidir que no toda tecnología será apropiada para los intereses de una organización en particular. Por tanto, el valor está en la capacidad de entender las posibilidades que ofrece cada tecnología a la vez que saber analizar sus beneficios y riesgos antes de una posible implantación”.

“Análisis del entorno ecológico: Los factores ecológicos están relacionados tanto con la conciencia social de los consumidores como con las políticas públicas adoptadas por las organizaciones con el objetivo de proteger el medioambiente y el planeta que habitamos. Si bien algunos pueden pensar que sólo afectan a las empresas de sectores muy específicos, es en realidad todo lo contrario. La conciencia social ecológica de las personas es más importante que nunca, y las empresas que no sigan las bases de una sociedad sostenible pueden ser castigadas por sus clientes”.

“Análisis del entorno legal: Por último, estos factores se refieren a todos aquellos cambios en la normativa legal relacionada con una organización y que le puede afectar de forma positiva o negativa. Hacer un buen análisis de estos factores permite a las empresas adaptarse al contexto legal vigente con el fin de desarrollar las estrategias más adecuadas y alcanzar así sus objetivos”.

*Cuadro 5. Análisis Pestel*

*Tomada de Qué es el análisis PESTEL y cómo hacerlo: factores y ejemplos (https://ebac.mx/blog/que-es-el-analisis-pestel)*

## 5 Fuerzas de Porter

Según María Alonso (2022): “El modelo de las 5 Fuerzas de Porter, llamado así por su creador, Michael E. Porter, nos obliga a poner el foco del análisis en: los clientes, los proveedores, los productos sustitutos, los nuevos competidores potenciales y la competencia. Gracias al análisis de las amenazas de estas fuerzas competitivas, podemos determinar nuestra posición en el mercado y entender por qué tenemos la cuota de mercado actual”.

“En el diamante de Porter se analizan estos cinco elementos (clientes, proveedores, productos sustitutos, competidores potenciales y competencia) de forma separada pero interconectados, ya que cada uno de ellos incide en el nivel de competencia de la organización. Así, podemos definir el diamante de Porter o análisis de las 5 fuerzas de Porter como la representación en forma de diagrama de diamante de los elementos que determinan nuestra posición en una industria”.

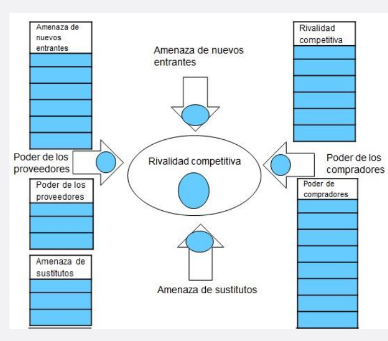
“Así, las cinco fuerzas de Porter que se reflejan en el diagrama son:

1. Poder de negociación de los clientes
2. Poder de negociación de los proveedores
3. Amenaza de productos o servicios sustitutivos
4. Amenaza de entrada de nuevos competidores
5. Rivalidad de los competidores actuales”.

“El modelo de análisis de las 5 fuerzas de Porter sirve, en esencia, para analizar el entorno competitivo de una industria. Gracias al análisis de Porter podremos:

* Visualizar el mapa actual de nuestra competencia y medir la rentabilidad de una industria.
* Elaborar una mejor estrategia competitiva y estrategia empresarial.
* Anticipar tendencias y detectar nichos de mercado.
* Elaborar un plan de marketing competitivo
* Crear un producto o servicio que no sea fácilmente sustituible”

*Cuadro 6. Diagrama 5 Fuerzas de Porter*

*Tomado del curso Fundamentos de Management.*

## 

## Data Center

Un Data Center es una instalación física que alberga infraestructura de red, servidores y almacenamiento. En dicha instalación se configuran aplicaciones para que puedan ser accedidas desde internet o desde el dominio de la organización.

Las empresas pueden subcontratar servicios o espacio en un Data Center privado o instalar uno propio, para lo cual existen normativas internacionales para certificar su correcto funcionamiento a nivel de seguridad y otros.

## Aplicaciones on premise

Una aplicación on premise es aquella que se encuentra alojada o instalada y configurada en la infraestructura de la empresa.

Una aplicación en nube es aquella que se aloja en infraestructura remota, puede ser en otro país y con las normativas de dicho país.

## Licenciamiento perpetuo versus suscripción

Cuando adquirimos una aplicación, existen dos modalidades claras de licenciamiento, una perpetua y otra por suscripción. El licenciamiento perpetuo es aquel que perdura en el tiempo, o sea que la aplicación o software que compremos podrá permanecer en nuestro poder por tiempo indeterminado.

El licenciamiento por suscripción es el típico licenciamiento que ofrece la nube pública, en por medio del cual adquirimos el derecho a hacer uso de una aplicación por un tiempo determinado. Luego de finalizado el mismo, perdemos el acceso al mismo.

## Ciberseguridad

Según el sitio web de Amazon AWS ¿Qué es la ciberseguridad?: “La ciberseguridad es la práctica de proteger equipos, redes, aplicaciones de software, sistemas críticos y datos de posibles amenazas digitales. Las organizaciones tienen la responsabilidad de proteger los datos para mantener la confianza del cliente y cumplir la normativa. Utilizan medidas y herramientas de ciberseguridad para proteger los datos confidenciales del acceso no autorizado, así como para evitar interrupciones en las operaciones empresariales debido a una actividad de red no deseada. Las organizaciones implementan la ciberseguridad al optimizar la defensa digital entre las personas, los procesos y las tecnologías”.

## Inteligencia Artificial

Según García Ortega, Beatriz (sin fecha): “La Inteligencia Artificial o AI (Artificial Intelligence) consiste en la capacidad por parte de una computadora de realizar funciones como percibir, razonar, resolver problemas, usar un lenguaje, extrapolar, aprender de la experiencia, etc. Representa modelos de computación que pueden realizar actividades propias de los seres humanos en base al razonamiento y la conducta, dos de las características esenciales en el ser humano. La cantidad de datos en el mundo crece exponencialmente, en una cantidad y complejidad imposible de procesar por los humanos. La Inteligencia Artificial permite manejar tal cantidad de información, interpretarla, de tal modo que las máquinas pueden tomar sus propias decisiones, con una intervención cada vez menor de las personas”.

# CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES

## UTE: La empresa y su situación actual

Según ¿Quiénes somos? (2018). https://www.ute.com.uy/: “La finalidad de UTE es brindar el servicio eléctrico en un marco de sustentabilidad económica, social y ambiental, haciendo posible su acceso por todos los hogares y actividades del país, en forma segura y confiable, con un nivel de calidad que satisfaga a nuestra sociedad y con el menor costo posible”.

La gerencia de TIC es un aliado estratégico para el cumplimiento de su visión que es ser la opción preferible para la satisfacción de la demanda energética, manteniendo y profundizando el objetivo de “ser una empresa pública eficiente en el marco de una gestión socialmente responsable, asumiendo un rol proactivo en la promoción de las mejores soluciones energéticas para nuestra sociedad, además de ser reconocidos por el espíritu innovador en la creación de propuestas de valor adecuadas a las necesidades de los clientes”.

Uno de los problemas identificados por encuestas a las distintas gerencias de negocio que consumen los servicios brindados por la gerencia de TI, es que TI es lento en poner en marcha proyectos estratégicos y en resolver los requerimientos de operación, soporte y mantenimiento de las aplicaciones. Esto es un impedimento para el cumplimiento de sus objetivos.

Uno de los proyectos estratégicos que cumplen con el objetivo de transformar digitalmente a la organización es Smart Grid que busca digitalizar los datos de consumo de todos sus clientes a través de medidores inteligentes, infraestructura y tecnología que permita el almacenamiento, explotación y análisis de los datos. Smart grid permite gestionar la curva de la demanda de manera inteligente, avanzar en el consumo inteligente de energía de los electrodomésticos, mejorar la planificación de la inversión, vender a sus clientes productos a medida según su consumo, entre otras cosas. Para el 2024 se espera que el 100% de los hogares puedan disponer de medidores inteligentes.

Para avanzar con el proyecto de Smart grid sin contratiempos, así como otros proyectos de transformación, poder brindar servicios sin retrasos, y poder adaptarse a las necesidades de los nuevos clientes que tienden a ser más exigentes, será necesario adquirir nuevas tecnologías, adoptar una metodología DevOps que integre equipos de TI y que los acerque más aún al negocio y al cliente. El cliente es una pieza clave ya que si este no se ve satisfecho, podría surgir la amenaza de nuevos competidores privados.

A su vez, otra gran ventaja de implementar una metodología DevOps en la organización es incrementar la venta de productos y consultoría a otras organizaciones gubernamentales y privadas a través de sus servicios profesionales en TI. Desde 1993, UTE ha realizado consultoría externa no solo en Uruguay sino en otros países como Paraguay, Argentina y España, por mencionar algunos. DevOps permitirá incrementar la venta de productos y servicios, al acelerar la implementación de aplicaciones más seguras, con equipos más eficientes y performantes.

## DevOps

La metodología DevOps para la integración de equipos de TI ha demostrado ser un propulsor para el crecimiento económico de las organizaciones, el avance en la transformación digital, y para mejorar la cultura organizativa con foco en el cliente y en la innovación.

Según Amrita Pathak (2022): “Desde las empresas hasta las start-ups en fase inicial, DevOps se está adoptando en las empresas de IT de todo el mundo. Estas son algunas de las organizaciones que han implementado DevOps:

* Empresas nativas de la web como Amazon, Facebook, Netflix, etc.
* Servicios financieros como Barclays Bank
* Empresas de medios de comunicación como Sony Pictures
* Fabricante de productos de construcción como USG
* Organizaciones gubernamentales y semigubernamentales como la Oficina de Patentes y Comercio de Estados Unidos
* Pequeñas y medianas empresas”

Esto les ha permitido adaptarse, transformarse y captar cada día más clientes brindándoles nuevos productos y servicios que agregan valor y satisfacen al cliente.

Empresas tecnológicas como Microsoft y Amazon Web Services (AWS), continúan innovando en herramientas DevOps para sus clientes y no solo para su propia organización.

Según Sanjeev Sharma y Bernie Coyne (2015): “DevOps proporciona un importante rendimiento de la inversión en tres áreas:

* Mejora de la experiencia del cliente: “Mejorar la experiencia del cliente (es decir, hacerla diferente y atractiva) aumenta la fidelidad de los clientes y la cuota de mercado. Para ofrecer esta experiencia, una empresa necesita recibir y responder continuamente al feedback de los clientes, lo que precisa mecanismos para obtener rápidamente feedback de todas las partes interesadas en las aplicaciones software que se distribuyen: clientes, líneas de negocio, usuarios, proveedores, empresas asociadas, etc.”
* Mayor capacidad para la innovación: “En el actual mundo de los sistemas de participación (ver “Comprender la necesidad empresarial de DevOps” en este mismo capítulo), esta capacidad para reaccionar y adaptarse con agilidad permite mejorar la experiencia y fidelidad del cliente”.
* Reducción del tiempo para conseguir valor: “Reducir el tiempo para conseguir valor conlleva desarrollar una cultura, prácticas y automatización que hagan posible la distribución rápida, eficiente y fiable del software hasta la fase de producción. Cuando se adopta DevOps como capacidad empresarial, ofrece las herramientas y la cultura necesarias para facilitar una eficiente planificación, predictibilidad y éxito de las distribuciones”.

“La definición de valor varía entre distintas organizaciones, e incluso entre proyectos, pero el objetivo de DevOps es ofrecer este valor de forma más rápida y eficiente”.

Sanjeev Sharma y Bernie Coyne (2015) comparte cómo funciona DevOps mencionando algunos principios en los que se basa: “Desarrollar y comprobar contra sistemas similares a los de producción, Implementar mediante procesos fiables y repetibles, Monitorizar y validar la calidad operativa y Amplificar los bucles de feedback”.

“Desarrollar y comprobar contra sistemas similares a los de producción se basa en la necesidad de disponer ambientes o entornos no productivos donde desarrollar, realizar pruebas de testing, pruebas funcionales, etc., además del productivo desde donde accede el cliente o usuario final. La aplicación o sus funcionalidades deben ser probadas antes de llegar a producción. Esto es fundamental para no liberar versiones del producto que poseen errores de código, errores funcionales, errores de interfaz de usuario, entre otras”.

“Implementar mediante procesos fiables y repetibles tiene que ver con la automatización del proceso del ciclo de vida del software. Se debe automatizar los pasajes entre entornos, las pruebas, y el despliegue de entornos”.

“Monitorizar y validar la calidad operativa es fundamental a la hora de identificar problemas en producción. Pero la idea aquí es identificar posibles problemas antes de liberar una nueva versión. Existe software que lo permite, y que requiere automatización en algunos casos para customizar casos de prueba”.

“Amplificar los bucles de feedback está fundamentado en la necesidad de desarrollar y operar según los planes del proyecto, su priorización y tomando en cuenta los cambios que se requieran. Todos los involucrados en un proyecto deben tener acceso a dicho feedback”.

Para adoptar DevOps, Sanjeev Sharma y Bernie Coyne (2015) sugieren varios puntos para saber por dónde empezar: “Identificar los objetivos de negocio e Identificar cuellos de botella en el proceso de entrega”.

En base a estos principios se propone una estrategia para la implementación DevOps en UTE que cubra la cultura, los procesos y las tecnologías.

Grandes compañías como Amazon, IBM y Netflix pudieron lograr resultados más que significativos en la implementación de DevOps en sus respectivas organizaciones.

Un informe proporcionado por IBM muestra lo ágil que esta se ha vuelto en el tiempo total de desarrollo y tiempo total hasta producción que requiere. El tiempo de desarrollo era de ciento veinte días en 2008 comparado al 2012-2014 que pasó a ser de tres días. Respecto al tiempo total hasta producción, pasó de nueve días en 2008 a dos días en 2012-2014.

*Cuadro 7. Resultados DevOps IBM.*



*Tomado de Sanjeev Sharma y Bernie Coyne (2015), pag. 58*

Para el caso del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA), en el artículo web DevOps: qué es y cómo mejorar los procesos gracias a esta estrategia (2022), se menciona: “Es inevitable relacionar DevOps con la implementación de ‘software’ de desarrollo en una empresa, como Jenkins, Docker o Phyton. Muchos creen que con poner en marcha departamentos bajo la brújula de plataformas DevOps es suficiente. Pero esto no funciona como una solución mágica que resolverá todos los problemas de desarrollo y entrega de productos. "Se trata a DevOps como un tema únicamente técnico, pero va más allá. Es una estrategia cultural y filosófica. Hay que invitar a participar e integrar a toda la organización en una estrategia común y aprender de todas las áreas. Y cuando estén alienadas podremos empezar la homologación de procesos", puntualiza Rafael Martínez, líder técnico de la empresa colombiana DevOps Latam y coorganizador de Devops Days Bogotá”.

“El proceso de implantación de DevOps puede ser lento y los resultados solo se verán en un largo lapso de tiempo. Por eso es primordial que la estrategia, la comunicación y la participación sea total para encontrar efectos reales. "Es fundamental que la estrategia sea entendida en toda la organización y apoyada desde las capas de más responsabilidad en la misma. Departamentos como negocio, finanzas o los ‘product owners’ deben comprender y apoyar DevOps como metodología de trabajo," explica Méndez”.

“Para llevar a cabo con éxito este cambio metodológico y cultural en la empresa es más fácil empezar en grupos pequeños que "sean la semilla del cambio", según explica Roberto Andradas, también del Centro de Competencias Cloud de BBVA Next Technologies, que recomienda también iniciar el proceso en los equipos técnicos a través de "herramientas de gestión del cambio y automatización en los flujos de desarrollo del ‘software’".

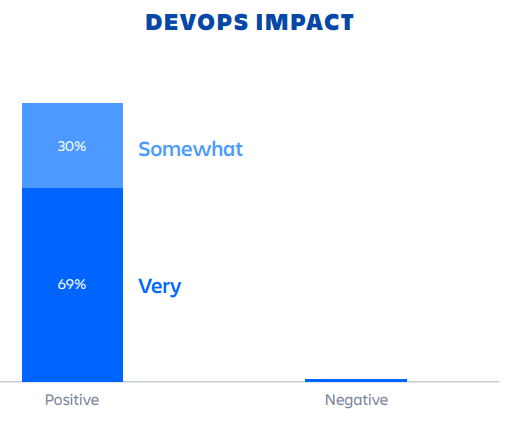
“Y ¿cuáles son los objetivos y los resultados a conseguir con DevOps? El objetivo primordial a la hora de implantar una estrategia de desarrollo es producir mejores servicios de una forma más rápida, con mejor calidad y a un menor coste. "Al estar todos los protagonistas más alineados con los objetivos de la organización, se puede ser más veloz a la hora de entregar soluciones al mercado e innovar. Llegar el primero al cliente final tiene mayor impacto" argumenta Martínez, de DevOps Latam, que expone un segundo objetivo: "Llegar el primero no significa llegar con errores. Hay que llegar con mayor calidad. Al contar con flujos, chequeos y homologaciones se puede entregar un mejor producto o servicio". Esta disciplina acaba beneficiando también a la empresa, puesto que los procesos internos se depuran y mejoran”.

“En la actualidad, los equipos de desarrollo y operaciones de los canales digitales de BBVA practican más de 17.000 horas de ‘testing’ automático al mes con cerca de 3,5 millones de pruebas. Realizan también más de 200 cambios de código en cada versión de las aplicaciones, lo que permite avanzar en la transformación digital de la compañía y aumentar el número de clientes digitales del banco”.

En el reporte proporcionado en 2020 por Atlassian y CITE Research, se muestran los resultados obtenidos de encuestar a quinientos profesionales sobre el éxito que obtuvieron luego de implementar DevOps en sus organizaciones.

El 99% de los encuestados respondieron que DevOps tuvo un impacto positivo en sus organizaciones.

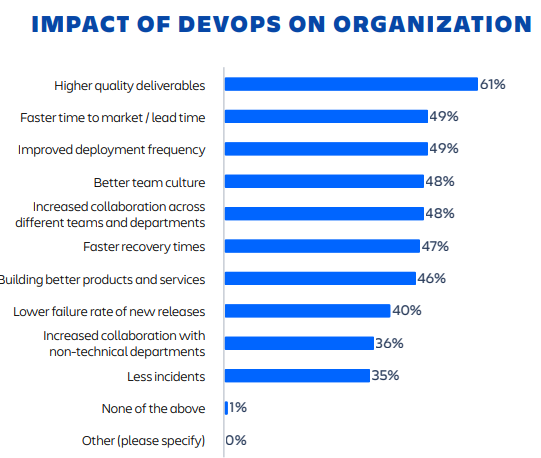
*Cuadro 8. Impacto Devops.*



*Tomado de Atlassian y CITE Research (2020).*

Muchos afirmaron haber logrado entregas de productos de alta calidad, mejorando en los tiempos de entrega, una mayor frecuencia en el despliegue de las aplicaciones, una mejor cultura organizativa y mayor colaboración entre equipos y departamentos.

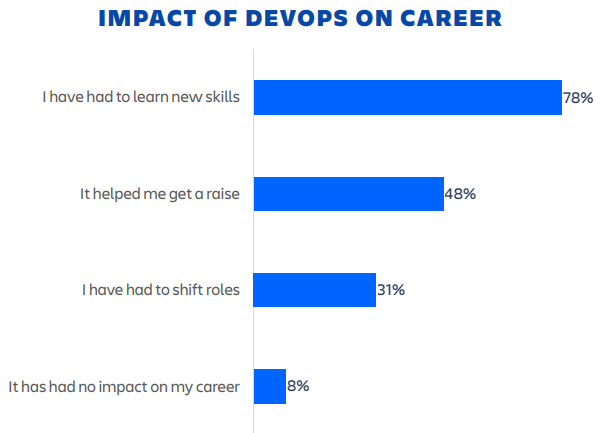
*Cuadro 9. Impacto Devops en una organización.*



*Tomado de Atlassian y CITE Research (2020).*

Otros compartieron que les permitió aprender nuevas habilidades y les ayudó a lograr un aumento de salario.

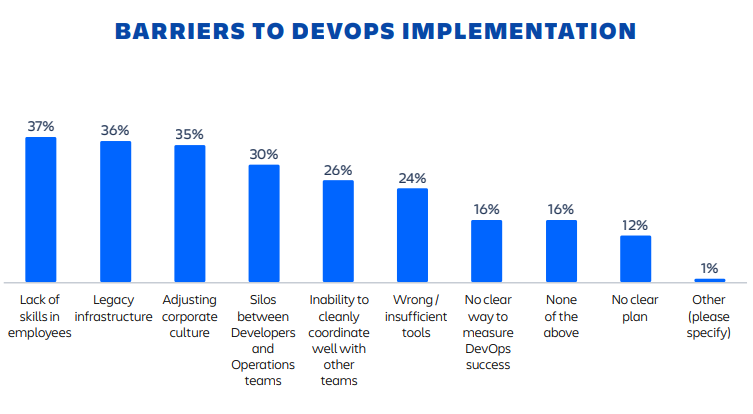
*Cuadro 10. Impacto Devops en carrera.*



*Tomado de Atlassian y CITE Research (2020).*

Un 84% de los encuestados compartió haber enfrentado barreras en la implementación de DevOps. Algunos de los impedimentos o barreras encontrados fueron la falta de habilidades en los empleados, infraestructura obsoleta, la cultura organizativa, los silos identificados entre equipos de desarrollo y operaciones, la incapacidad para coordinar de forma clara entre equipos, y las insuficientes o equivocadas herramientas tecnológicas.

*Cuadro 11. Barreras en la implementación de DevOps.*



*Tomado de Atlassian y CITE Research (2020).*

## Uruguay y las TIC

Según la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI), Uruguay es un país donde el segmento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tuvo un temprano desarrollo, con un fuerte perfil exportador que lo sitúa en un lugar destacado en la región. El país es el mayor exportador per cápita de software en América del Sur y el tercero en términos absolutos.

En los últimos años el sector mostró un fuerte dinamismo, creciendo muy por encima del resto de la economía. Según las últimas cifras disponibles, publicadas por la CUTI, la facturación del sector ascendió a US$ 1.900 millones en 2019, esto es 3% del PIB.

Existen más de 450 empresas que emplean aproximadamente 12.500 personas. Si se incluyen las microempresas, el empleo asciende a 19.500 personas según la Encuesta Continua de Hogares [ECH] elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Empresas del sector TIC por tamaño (diciembre de 2020, % del total del sector):

*Cuadro 12. Empresas del sector TIC por tamaño*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TAMAÑO** | **EMPRESAS** | **PART. %** |
| *Pequeña* | *350* | *71%* |
| *Mediana* | *122* | *25%* |
| *Grande* | *18* | *4%* |
| *Total* | *490* | *100%* |

*Tomada de informe CUTI (2020)*

Las empresas pequeñas tienen entre 1 a 19 empleados, las medianas entre 20 y 99, y las grandes más de 100.

UTE puede apoyarse en muchas de estas empresas para lograr cumplir con sus objetivos estratégicos, adquiriendo nuevas tecnologías, habilidades y servicios que le permitan transformar sus procesos, negocio y productos con el fin de cubrir todas las necesidades y expectativas de sus clientes para continuar siendo la empresa líder estatal de energía del Uruguay.

# CAPÍTULO 3: ANÁLISIS ESTRATÉGICO

## Análisis Interno y Externo

### Matriz FODA

*Cuadro 13. Matriz FODA*

|  |  |
| --- | --- |
| **MATRIZ FODA** | |
|
| **Fortalezas** | **Debilidades** |
| Estandarización de Tecnologías definida | Recortes presupuestales |
| Tecnologías requeridas para DevOps ya implementadas | Resistencia al cambio |
| Personal calificado en toda la organización | Aplicaciones legacy/obsoletas |
| Agilidad ya implementada en TIC | Fuerza laboral |
| **Oportunidades** | **Amenazas** |
| Economía estable | Dificultad para retener personal |
| Prestigio internacional para vender marca país | Altos costos en el licenciamiento del software |
| Incrementar la cantidad de clientes por consultoría externa |  |

*Elaboración propia*

**Análisis Interno**

**Fortalezas**

* Estandarización de Tecnologías definida: La gerencia de TI posee el conjunto de tecnologías bien definido, como lo son las herramientas de automatización, lenguajes para la automatización, lenguajes de desarrollo de software, sistemas operativos con sus versiones soportadas, solución de orquestación de contenedores, soluciones de virtualización, bases de datos, herramienta para la integración entre aplicaciones, herramienta para monitorización de las aplicaciones, solución de repositorio de código y para automatizar el ciclo de vida del software.
* Tecnologías requeridas para DevOps ya implementadas: La gerencia de TI posee implementadas herramientas para el ciclo de vida del software hace cinco años aproximadamente, por lo que además se cuenta con experiencia en el uso de las mismas tanto en equipos de desarrollo como de operaciones.
* Personal calificado en toda la organización: Los profesionales de TI se han capacitado en herramientas DevOps y poseen un expertise técnico debido a la implementación de una gran cantidad de proyectos y aplicaciones y la capacitación interna que reciben año tras año. Además, el negocio tiene experiencia en el uso de tecnologías y un gran interés por integrarse aún más con la gerencia de TI.
* Agilidad ya implementada en TIC: Hace seis años que se implementó Scrum como metodología ágil en la gerencia de TI. Los colaboradores y jefes poseen capacitación en cuanto a sus roles y responsabilidades, ceremonias, indicadores, registro de tiempos, visibilidad del trabajo realizado por los equipo y reuniones de coordinación entre clientes y proveedores de los productos y servicios.

También se cuenta con una herramienta para el registro de requerimientos y para visualizarlos en un tablero.

**Debilidades**

* Resistencia al cambio: Los cambios no son fáciles de aceptar, generalmente por la falta de comunicación y participación de todos los involucrados desde el inicio de un proyecto de transformación que requiere ajustes en el diseño organizacional de la empresa.
* En general, las empresas públicas son difíciles de cambiar. La frase: “siempre se hizo así, por qué cambiar”, es muy popular. Su dinámica y liderazgo vertical han impedido en algunos casos avanzar con ciertos proyectos. Sin embargo, si se gestiona el cambio correctamente, UTE ha demostrado ser una organización que le gusta innovar y avanzar hacia la transformación digital. Un ejemplo de ello es el proyecto de redes inteligentes.
* Recortes presupuestales: La pandemia por COVID-19 y la inestabilidad económica y política en la región en los últimos años, generó un déficit en el estado.

Los gastos en inversiones se han recortado en UTE y a nivel país con el fin de bajar la deuda pública, además de redistribuir los ingresos en otros organismos más resentidos por las crisis mencionadas. Es parte de la estrategia que tiene el oficialismo político; lograr un estado más austero.

* Aplicaciones legacy/obsoletas: UTE posee una gran cantidad de aplicaciones desarrolladas in-house, muchas de las cuales se encuentran obsoletas o que al menos uno de sus componentes de software lo está, ya sea en su versión o en el diseño de su arquitectura.

Las aplicaciones requieren de un mantenimiento constante por parte de los desarrolladores y operadores. No solo se precisa de la realización de pasajes entre los diferentes entornos hasta llegar a producción, y de asegurar su disponibilidad y tiempo de respuesta acordados con el cliente, sino la actualización de la aplicación y de sus componentes que tienen sus propios vencimientos y diseños. Como ejemplo, una aplicación podría tener los siguientes componentes:

* Lenguajes de código
* Librerías
* Aplicaciones de terceros para resolver requerimientos
* Sistema operativo o imagen donde se despliega

Cada componente requiere de un mantenimiento para lograr estar al día con el soporte del fabricante, disponer de actualizaciones para asegurar mejoras, desarrollo de nuevas soluciones o actualizaciones de seguridad, y la comunicación y despliegue sobre las tecnologías que acompañan la transformación digital.

Además, muchas de las aplicaciones poseen un diseño monolito que requiere un cambio en su arquitectura para aprovechar mejor las bondades de la automatización y el desarrollo.

Este tipo de aplicaciones necesitan de una actualización antes de poder adaptarse a una metodología DevOps, por lo que se nos restringe el dominio de posibilidades. Solo las aplicaciones más modernas son las recomendadas para implementar DevOps.

* Fuerza laboral: UTE posee una fuerza laboral ajustada para cubrir los puestos de tecnología e información necesarios para mantener las aplicaciones e infraestructura existente y avanzar en nuevos proyectos asociados a la transformación de la organización. Muchos de los llamados han quedado desiertos o solo se han podido cubrir ciertas plazas.

**Análisis Externo**

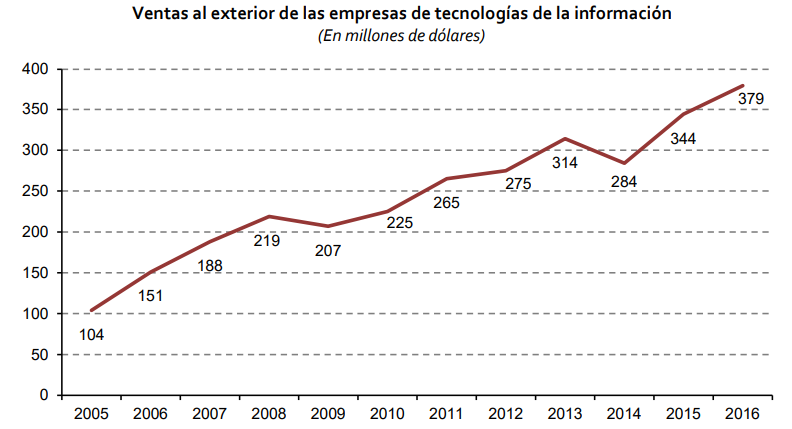
**Oportunidades**

* **Economía estable**

Según Uruguay: panorama general (2022), el Banco Mundial afirma que: “Uruguay se destaca en América Latina por ser una sociedad igualitaria, por su alto ingreso per cápita y por sus bajos niveles de desigualdad y pobreza. En términos relativos, su clase media es la más grande de América, y representa más del 60% de su población”.

“La economía de Uruguay creció un 4,4% en 2021, luego de una caída del 6,1% el año anterior debido a la pandemia de COVID-19. Para el 2022, se espera que crezca un 4,8% impulsado principalmente por la apertura de fronteras al turismo extranjero del verano pasado y un aumento en producción agrícola. Para 2023 se espera un crecimiento del 2,7%”.

Por otra parte, ha habido un auge en el sector del software en los últimos años. Existe una gran cantidad de empresas de TI que venden productos y servicios al exterior, principalmente a los Estados Unidos, el cual valora la calidad del software producido, la zona horaria y un buen dominio del idioma inglés por parte de los equipos de trabajo. Como consecuencia, muchos de estos proveedores locales están dispuestos a apoyar a UTE, con expertise propio y la ayuda de partners internacionales de renombre. En el siguiente cuadro se puede observar el incremento de ventas al exterior de las empresas de TI en millones de dólares en el Uruguay, y realizado por la CEPAL:

*Cuadro 14. Ventas al exterior de las empresas de TI*

*Tomado de Posicionamiento del Uruguay en exportaciones, Álvaro Lalanne (2019) pag 21*

* **Prestigio internacional para vender marca país**

Es una oportunidad para el Uruguay de continuar con una política de digitalizar y transformar al Estado gracias a la tecnología y a las buenas prácticas y metodologías provistas. Se precisa de un Estado más eficiente y ágil que pueda servir de ejemplo en la región y en el mundo.

* **Incrementar la cantidad de clientes por consultoría externa**

La implementación de DevOps en toda la organización permitirá a futuro incrementar la cantidad de proyectos por consultoría externa debido a la automatización, la colaboración entre desarrolladores y operadores y la agilidad para entregar productos a medida en tiempo y forma.

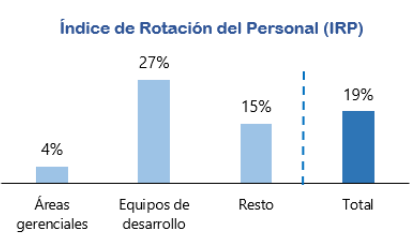
**Amenazas**

* **Dificultad para retener personal**

Actualmente, existe una gran demanda de profesionales y estudiantes para cubrir puestos en el área de Tecnologías de la Información. No solo existe una gran demanda de personal de TI por empresas locales sino internacionales, como por ejemplo a través del trabajo remoto, impulsado en los últimos años por la pandemia de COVID-19.

Según un informe de la CUTI: “El Índice de Rotación del Personal (IRP), calculado como las admisiones menos desvinculaciones sobre el total del personal ocupado, se ubicó en 19% en 2019, lo que indica que se verificó un aumento neto del personal ocupado para las empresas que participaron de esta edición de la encuesta. Cabe señalar que el IRP fue sensiblemente mayor a nivel de los equipos de desarrollo”.

*Cuadro 15. Índice de Rotación del Personal (IRP)*

*Tomado Remuneraciones y empleo del sector TI por CUTI (2019-2020)*

En un informe realizado por la consultora Advice titulado Monitor Laboral TI (2023), se explica que: “Entre noviembre de 2021 y octubre de 2022, la demanda provista por el conjunto de todos los sectores en los distintos portales y bolsas de trabajo nucleó un total de 73.418 llamados de los cuales 13.851 provinieron únicamente del sector de las tecnologías. Este constituyó una vez más el sector más importante en cuanto a actividad al interior de los portales de búsqueda de empleo conformando el 19% de la demanda total al igual que en el período anterior”.

Por otra parte, se menciona que el puesto de desarrollador es el más requerido del sector: “Al analizar los perfiles propiamente expertos en tecnologías de la información más frecuentemente solicitados por parte de empresas del sector TI, se distingue que la mayor convocatoria se encuentra destinada a programadores con un total de 3.301 llamados de los 9.816 requeridos, es decir, la tercera parte. En segundo lugar, el perfil más demandado es el de Ingeniero con 1.862 llamados (19%). Entre estos dos perfiles se concentra más de la mitad de la demanda de estas empresas”.

En resumen, una alta rotación y demanda de desarrolladores le resulta difícil a toda empresa del sector, retener talento y adquirir nuevos colaboradores, lo que conlleva un riesgo a la hora de enfrentar grandes proyectos ya que es posible perder personal de TI durante un proyecto.

* **Altos costos en el licenciamiento del software**

En los últimos años, debido a la pandemia de COVID-19 y la inflación que se observa en todo el mundo, los costos de licenciamiento han encarecido más de lo esperado, tanto en lo que corresponde a productos de software como de hardware.

Algunas de las empresas han incrementado el costo de sus productos del cuatro al diez por ciento anuales. Otras han modificado su modelo de licenciamiento de perpetuo a suscripción, lo que conlleva gastos en incremento a lo largo de los años, no solo por mantenimiento y soporte de los productos sino para tener el derecho a usarlos. Otras acompañan dicho cambio en el modelo de licenciamiento con la migración de sus productos de on premise a servicios en la nube (SaaS). Gartner, en un documento titulado “Predicts 2022: SaaS Dominates Software Contracting by 2026 — and So Do Risks”, informa que dicha conversión de licenciamiento y productos producirán un aumento en sus costos.

Muchos de los productos necesarios para transformar a la organización hacia el mundo DevOps requiere de mantener los productos existentes asociados a la automatización, ciclo de vida de software, orquestación de contenedores, entre otras herramientas. Es importante entender que la implementación de nuevas funcionalidades o herramientas pueden requerir mayores costos por lo que es necesario analizar a futuro el uso de software no pago, o reducir costos adquiridos por software on premise si se toma la decisión de ir por software tipo SaaS.

**Análisis Externo**

### Análisis PESTEL

*Cuadro 16. Pestel*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***FACTORES*** | **OPORTUNIDAD** | **AMENAZA** |
| **POLÍTICOS** | *Estabilidad Política* | *Inestabilidad política en la región* |
|  | *Guerra en Ucrania* |
|  | *Política gubernamental asociada con recortes*  *presupuestarios en empresas estatales* |
| **ECNONÓMICOS** | *Estabilidad económica en el Uruguay* | *Inestabilidad económica en la región y en el mundo* |
| *Estabilidad cambiaria* | *Falta de acuerdos económicos con otros países* |
| **SOCIO-CULURALES** | *Apertura para la incorporación de profesionales*  *y técnicos extranjeros* | *Tasa de natalidad* |
| *Incorporación del trabajo remoto* |  |
| *Solidez en la educación terciaria* |  |
| **TECNOLÓGICOS** | *Política nube para el estado* | *Ciberseguridad* |
| *Emprendimientos TI* |  |
| *Infraestructura física para TI* |  |
| **ECOLÓGICOS** | *Políticas medioambientales* |  |
| **LEGALES** | *Mercado Eléctrico del Uruguay* |  |
| *Beneficios fiscales a empresas de TI* |  |

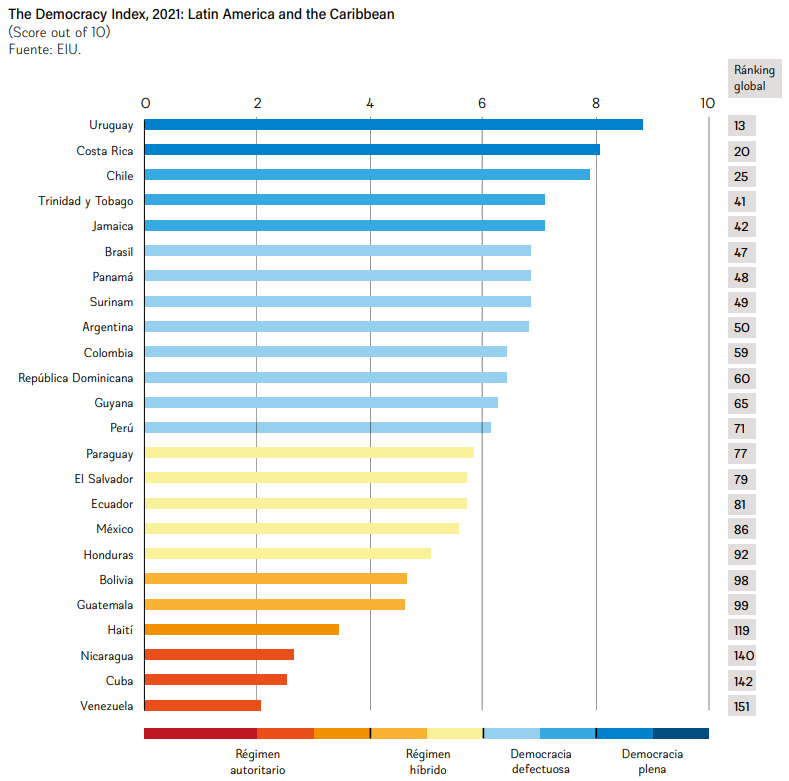
*Elaboración propia.*

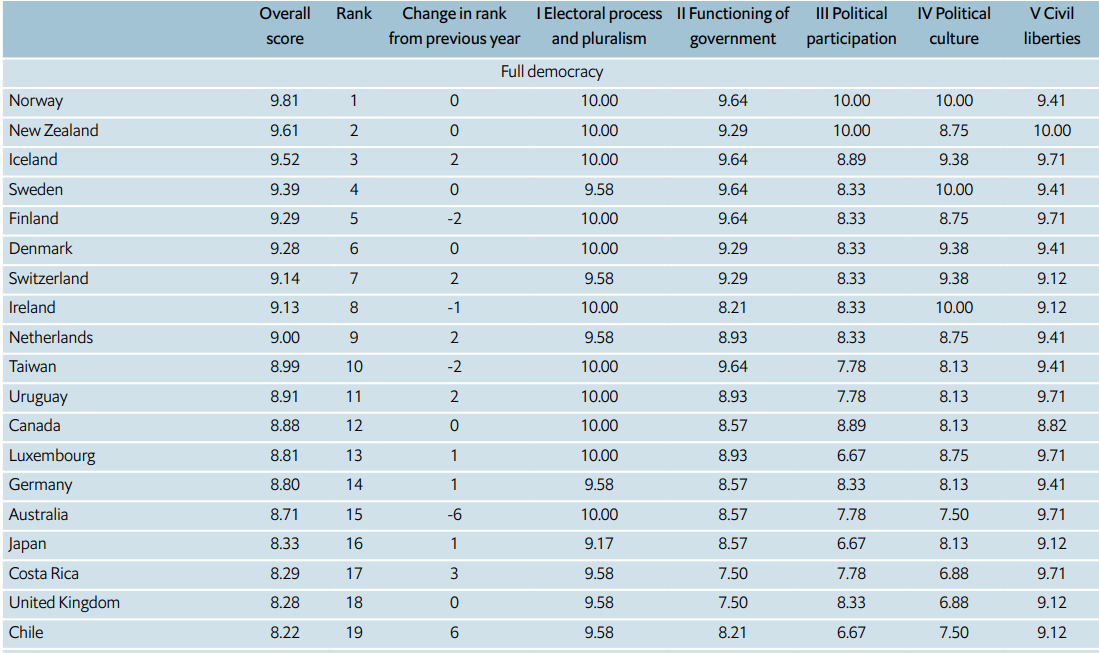
**Factores Políticos**

* **Estabilidad Política en el Uruguay**

Históricamente, Uruguay es un país estable en materia política debido a una cultura democrática muy arraigada en el ADN de su población. El índice de democracia en el más alto de latinoamérica según The Economist Democracy Index y está muy por encima del promedio mundial y de la región:

*Cuadro 17. The Economist Democracy Index*

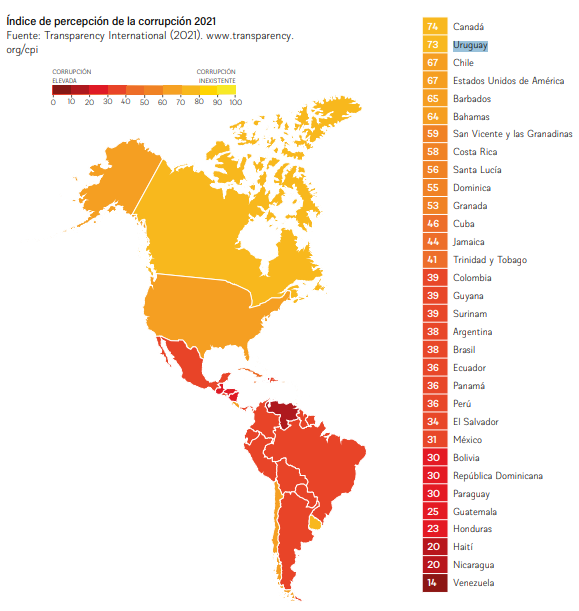




*Tomado de The Economist Democracy Index https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2022/*

Por otra parte, el índice de percepción de la corrupción en 2021 según Transparency posiciona a Uruguay en la posición número catorce del mundo y número dos en todas las Américas:

*Cuadro 18. Índice de percepción de la corrupción 2021*

*Tomado de Riesgo Político América Latina, Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023), pag 12.*

* **Inestabilidad política en la región**

La región ha sufrido y sufre actualmente de problemas políticos en casi todos los países de América Latina debido a la corrupción, problemas económicos sufridos por la pandemia, extremismos ideológicos y falta de credibilidad. Según Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023): “Lo social seguirá agitado, con riesgos de nuevos estallidos de malestar y protesta social, mientras que lo político estará marcado por un intenso calendario electoral, acompañado de un alto nivel de inestabilidad, incertidumbre y riesgo político”.

“La agenda electoral 2023 registrará 3 elecciones presidenciales, en Paraguay, Guatemala y Argentina, y otros varios procesos electorales de importancia. Además, 2023 será un año de preparación de cara a la intensa agenda electoral que vivirán seis países con sus elecciones presidenciales en 2024: El Salvador, Panamá, República Dominicana, Venezuela, México y Uruguay. En este ámbito hay que monitorear dos tendencias: 1) si se mantendrá el voto de castigo a los oficialismos (que marcó el período electoral 2019-2022); y 2) si seguirán triunfando los gobiernos de izquierda o veremos un cambio de ciclo político favorable a gobiernos de centro derecha o derecha”.

* **Política gubernamental asociada con recortes presupuestarios en empresas estatales**

El Uruguay ha estado implementado reformas y ajustes en los presupuestos a empresas estatales con el fin de recortar gastos. Esto ha provocado que las empresas estatales requieran cambios en sus políticas tecnológicas y una adaptación de su estrategia con el fin de reducir costos.

* **Guerra en Ucrania**

La guerra en Ucrania ha generado gran división entre Rusia y el resto del mundo, lo que ha provocado fuga de capitales, caída de inversiones, inestabilidad política y social, desconfianza en los mercados, gastos imprevistos para cubrir nuevas necesidades, entre otros.

Como forma de castigar la economía rusa, muchas empresas retiraron sus inversiones y vendieron sus negocios del mencionado país. Así lo hicieron McDonald’s, Ikea, Netflix, entre otras. Netflix se vio golpeada por la caída de suscriptores de su plataforma.

Con respecto al gas, los precios mayoristas del mismo se dispararon impactando en una suba del servicio del consumidor final. Esto sucede debido a una medida tomada por Gazprom, empresa rusa de gas que abastece a Europa a través de su gasoducto principal.

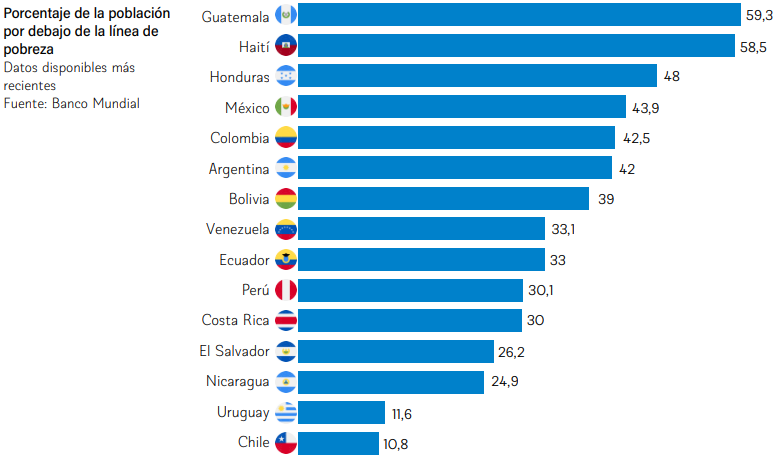
El sector inmobiliario se ve afectado también con la suba de precios de los suministros necesarios para la construcción lo que provoca al inversor la necesidad de aumentar su inversión o que las organizaciones requieran nuevos inversores.

**Factores Económicos**

* **Estabilidad económica en el Uruguay**

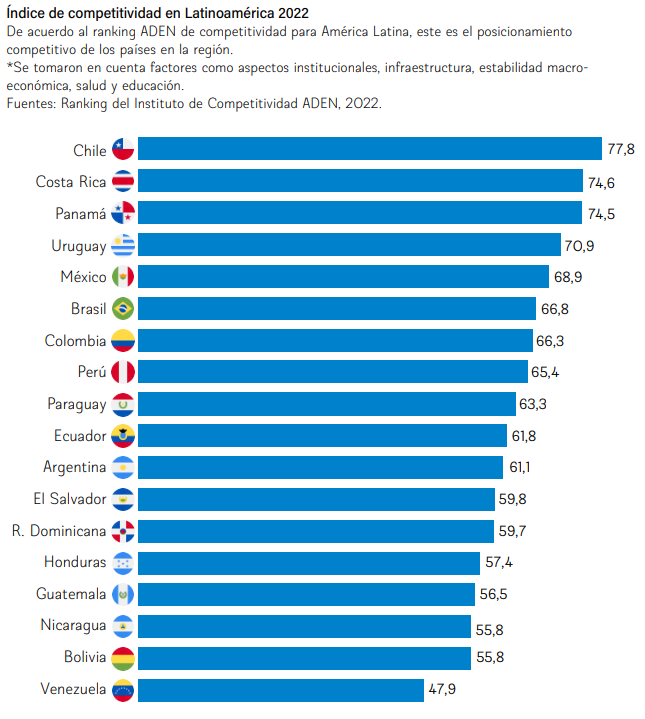
Uruguay se mantiene estable en materia económica. Según el Banco Mundial, se posiciona como el segundo país con menos porcentaje de pobreza en toda América Latina:

*Cuadro 19. Porcentaje de la población por debajo de la línea de pobreza*

*Tomado de Riesgo Político América Latina, Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023), pag 26.*

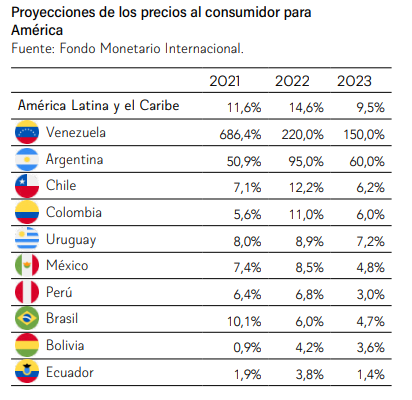
Por otra parte, el índice de competitividad de Uruguay se posiciona cuarto en toda América: Latina:

*Cuadro 20. Índice de competitividad en Latinoamérica 2022*

*Tomado de Riesgo Político América Latina, Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023), pag 26.*

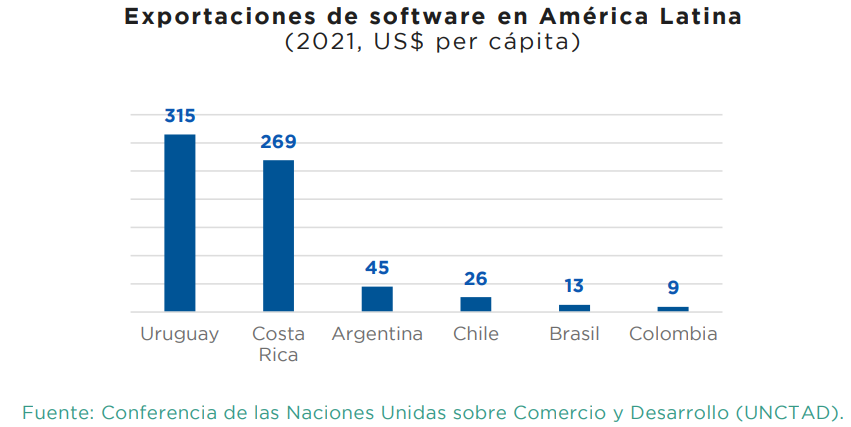
Una dificultad a destacar es la suba de precios que se ha observado en los últimos años. La inflación no ha sido tan grave como en otros países de la región. Según: “Como señala el Fondo Monetario Internacional (FMI), la región se encamina a un tercer shock. A la pandemia el 2020-2021 y los efectos de la guerra de Rusia en Ucrania el 2022, se agrega un entorno económico y financiero más complejo. Las proyecciones económicas para el año 2023 se han corregido a la baja y, según el FMI, la economía latinoamericana crecerá un tímido 1,7% del PIB. Más pesimistas son las estimaciones de la CEPAL y de S&P Global, con un crecimiento regional de 1,4% y 0,7%, respectivamente”.

*Cuadro 21. Proyecciones de los precios al consumidor para América*



*Tomado de Riesgo Político América Latina, Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023), pag 20.*

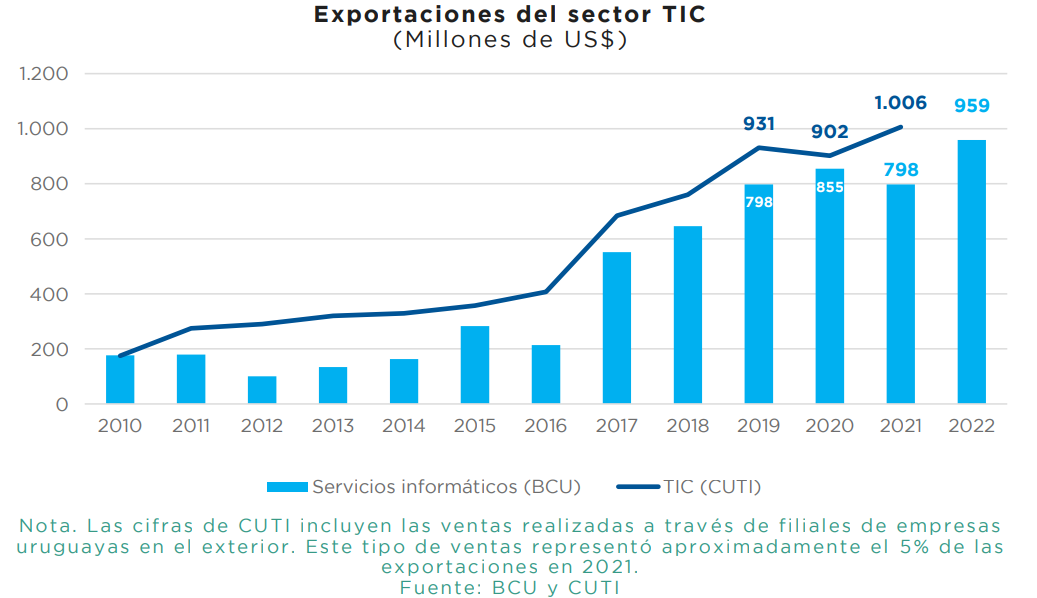
Con respecto al software, Uruguay es uno de los principales exportadores per cápita en América Latina:

*Cuadro 22. Exportaciones de software en América Latina (2021)*

*Tomado de Sector TIC en Uruguay, mayo 2023, Uruguay XXI (pag 12)*

Y dichas exportaciones vienen en aumento:

*Cuadro 23. Exportaciones del Sector TIC*

*Tomado de Sector TIC en Uruguay, mayo 2023, Uruguay XXI (pag 15)*

* **Estabilidad cambiaria**

Uruguay ha mantenido su moneda estable en comparación con el dólar a pesar de la situación inestable de la región. Muchos países han devaluado su moneda, siendo uno de estos Argentina que es uno de los principales compradores del Uruguay. Esta situación provoca que las exportaciones se vean afectadas negativamente frente a las importaciones que sí lo hace positivamente. El turismo es una de las importantes entradas de capital al Uruguay que se verá perjudicado. Por otra parte, la compra de licencias de software que se abona en dólares en su extensa mayoría, permite a las empresas adquirirlas con menos pesos uruguayos.

Es un artículo de la BBC por Gerardo Lissardy (2022) se explican algunos de los motivos del por qué de la apreciación del peso uruguayo frente al dólar: “Uno de los motivos que suelen señalarse para que la cotización del dólar en Uruguay haya caído, de unos 44 pesos al inicio del año a cerca de 40 pesos en estos días, es comercial”.

“Entre enero y julio de 2022 Uruguay exportó 36% más que el mismo período del año pasado, en un contexto de alza de precios de materias primas que favoreció las ventas de productos del país como soja, carne y celulosa”.

“Esto significa que la economía uruguaya recibe más dólares por esas ventas y, por simple ley de oferta y demanda, esto deprecia la divisa estadounidense en la plaza local”.

“Por otro lado, la estabilidad política de Uruguay comparada con otros países de la región tiende a fortalecer su moneda, señala Arturo Porzecanski, un experto en finanzas internacionales y economía latinoamericana en la American University de Washington”.

"El contexto político también importa para la política monetaria y fiscal, que son dos grandes fuerzas que inciden sobre la tasa de cambio", dice Porzecanski a BBC Mundo.

“A su juicio, una de las razones principales de la apreciación del peso es que el Banco Central del Uruguay (BCU) subió de forma significativa su tasa de interés de referencia: de 4,5% a inicios de agosto del año pasado a 9,75% actualmente”.

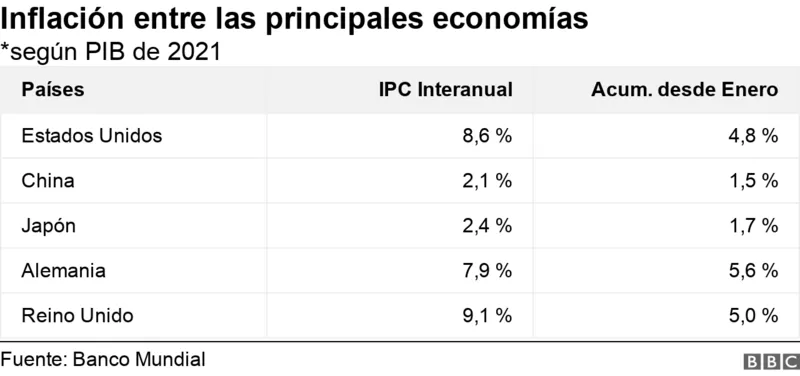
“Este aumento buscó contener la inflación en el país, que llegó a 9,56% en los últimos 12 meses. Pero también volvió menos atractivo el dólar para los inversores, porque mejoraron sus beneficios al posicionarse en pesos”.

* **Inestabilidad económica en la región y en el mundo**

Según Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023): “El Fondo monetario Internacional (FMI) proyecta un 1.7%, mientras que la CEPAL y S&P son más pesimistas, con un 1.3% y 0.7% del PIB, respectivamente. Con este nivel de crecimiento y producto de la grave herencia dejada por la pandemia, como advierte CEPAL, la región acumulará una segunda década perdida en términos económicos (2014-2023) unido a fuertes retrocesos en materia de desarrollo social. La inflación, si bien irá disminuyendo, seguirá alta. Lo mismo ocurrirá con las tasas de interés. Estas condiciones adversas requerirán más que nunca la atracción de inversión extranjera, especialmente en aquellas áreas de oportunidad para la Prólogo economía verde debido a la abundancia de recursos naturales y nuevas fuentes de energía que ofrece la región”.

La inestabilidad económica, el COVID-19 y la guerra provocaron una suba en los precios de Estados Unidos y Reino Unido.

*Cuadro 24. Inflación entre principales economías (2021)*

*Tomado de Banco Mundial por BBC.*

El Brexit en Reino Unido, generó varios problemas como por ejemplo la escasez de oferta laboral, escasez de productos, aumento de los impuestos, servicios de energía más caros. La BBC comenta que: “Reino Unido es un gran importador de petróleo, gas y carbón, lo que representa alrededor de un tercio de sus necesidades totales, por lo que está muy expuesto a los crecientes precios mundiales de la energía”. Muchas empresas que precisan de dichos commodities para funcionar vieron afectado su capital y por ende sus inversores perdieron beneficios.

* **Falta de acuerdos económicos con otros países**

La inestabilidad de la región ha llevado a algunos gobiernos del Uruguay, tanto de izquierda como de derecha a buscar nuevos horizontes en el ámbito de acuerdos comerciales con otros países como China, Estados Unidos y la Unión Europea.

El actual gobierno de Luis Lacalle Pou ha tenido como objetivo “abrirse al mundo”, intentando flexibilizar los acuerdos en el Mercosur con el fin de lograrlo.

**Factores Socio-Culturales**

* **Apertura para la incorporación de profesionales y técnicos extranjeros**

Uruguay posee facilidades para que inmigrantes de diferentes países puedan establecerse y acceder a puestos de trabajo legalmente en poco en tiempo.

Una gran cantidad de venezolanos, cubanos y rusos han inmigrado al Uruguay en busca de mejores oportunidades o escapando de la guerra. Muchos de ellos son profesionales del área de TI lo que resulta en buenas noticas para las empresas que requieren de técnicos y profesionales en dicha área.

* **Incorporación del trabajo remoto**

La pandemia del COVID-19 ha favorecido la incorporación del teletrabajo o trabajo remoto en las empresas tanto privadas como estatales, lo cual es un atractivo para las nuevas generaciones que así lo requieren.

Esto beneficia la contratación de consultoría remota ya que antes, por un tema cultural o de ausencia de tecnologías, se exigía que la misma fuese presencial.

* **Solidez en la educación terciaria**

Uruguay es un país muy bien reconocido por su educación terciaria. Por ejemplo, en el ámbito de las TI, muchos profesionales y técnicos o empresas de TI logran la atención de empresas norteamericanas para el desarrollo de software. Estados Unidos actualmente es el principal importador de software del Uruguay:

*Cuadro 25. Top 10 destinos de exportación*

*Tomado de Sector TIC en Uruguay, mayo 2023, Uruguay XXI (pag 15)*

En el portal liveinuruguay.uy se informa: “Uruguay cuenta con 2 universidades públicas de acceso gratuito, 5 universidades privadas y 10 institutos universitarios privados, logrando una amplia cobertura a nivel país y de opciones de áreas de conocimiento para el acceso a la formación de grado, posgrado y maestrías”.

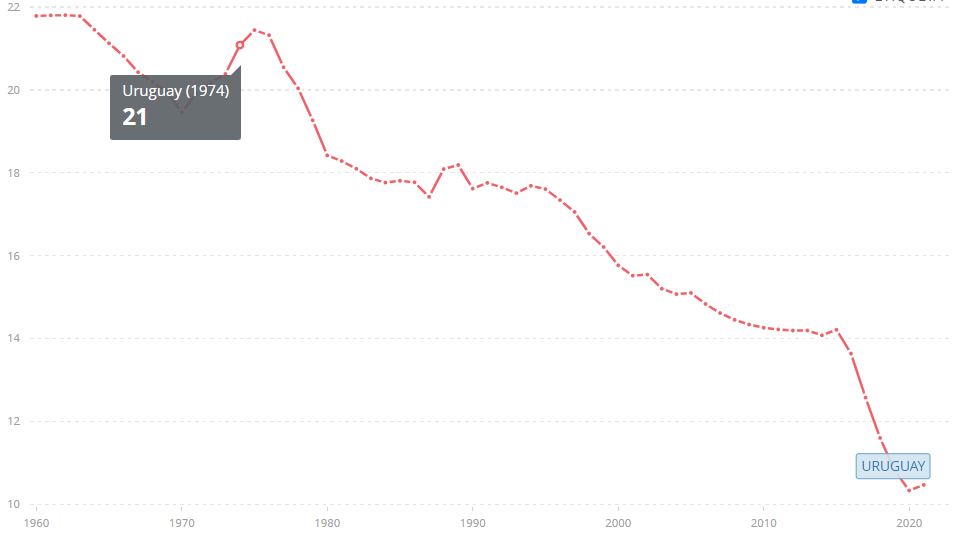
Con respecto a la Universidad de la República, continúa diciendo: “La Universidad de la República es una institución pública de educación superior e investigación del Uruguay que fue fundada en 1838 y actualmente cuenta con el 85% de la matrícula universitaria del país”.

“Cuenta con más de 290 carreras terciarias de grado y más de 300 ofertas de Posgrado, Maestrías y Doctorados, con una fuerte presencia en la ciudad de Montevideo y sedes con formaciones específicas en 14 ciudades del país. En el sistema de créditos que utiliza la Universidad, 1 crédito equivale a 15 horas de tareas estudiantiles asociadas a cursos o actividades”.

* **Tasa de natalidad**

La tasa de natalidad del Uruguay es la más baja de toda América Latina, lo que preocupa debido por ejemplo a las cajas de profesionales que requieren de activos para ser mantenidas. Muchos uruguayos emigran al exterior en busca de mejores oportunidades, los altos impuestos y otras políticas sociales colaboran con la baja natalidad. El siguiente gráfico del Banco Mundial muestra la tendencia a la baja en los últimos sesenta años:

*Cuadro 26. Tasa de natalidad*



*Tomado de Datos Banco Mundial. https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.CBRT.IN?locations=UY*

**Factores Tecnológicos**

* **Política nube para el estado**

En el año 2022, la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento del Uruguay, subió a su sitio web la normativa para las empresas estatales y administración central con respecto a la contratación de servicios en nube pública.

Dicha normativa habilita a las empresas como UTE a contratar servicios en nube pública que posean sus datos en países adecuados, lo que significa que se amparan en la misma ley de protección de datos personales como lo hacen los países de la Unión Europea. En caso contrario, con un análisis de riesgos y la justificación correspondiente, podrían contratarse servicios en países no adecuados. Si los datos no son personales, no hay objeción alguna para ser subidos a cualquier tipo de nube pública.

* **Emprendimientos TI**

Existe un emprendimiento en Uruguay titulado +Colonia, valuado en más de 500 millones de dólares, que tiene como objetivo instalar en la ciudad de Colonia del Sacramento, un polo tecnológico que podría atraer grandes inversiones de capital económico y humano.

El diario La Nación explica: “La iniciativa, que está aguardando los permisos de sustentabilidad finales para dar comienzo a las obras, tiene en el horizonte un “Quinquenio Fundacional” para el período 2023-2027, donde estiman crear al menos cinco distritos corporativos, temáticos y genéricos para que se instalen empresas tecnológicas así como también jóvenes profesionales, que es el principal target de +Colonia”.

* **Infraestructura física para TI**

En la ciudad de Pando, Uruguay, la empresa de telecomunicaciones (ANTEL) del mismo país, instaló en 2016 un Data Center de clase mundial para el alojamiento de componentes de hardware y venta de servicios tipo nube.

Esto le permite al estado alojar su infraestructura en espacios apropiados para componentes de hardware, a precio más conveniente y en territorio uruguayo.

También se venden los mismos servicios a empresas privadas.

* **Ciberseguridad**

Según Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023): “El principal efecto que tienen los ataques cibernéticos a entidades gubernamentales es la pérdida de confianza. Al perder datos confidenciales se afecta la credibilidad de estas entidades ante la ciudadanía, puesto que una ciberamenaza puede poner en riesgo la seguridad y la vida de los ciudadanos. En su mayoría, los ataques a entidades gubernamentales han estado dirigidos por lo que se conoce como “hacktivistas”, grupos que llevan a cabo ciberataques a fin de promover ideas políticas o sociales. Según la consultora PwC, desde el año 2019 se han podido identificar 180 delitos contra el sector gubernamental y por lo menos 26 grupos criminales en América Latina. El principal medio utilizado por estos grupos es el ransomware, método de ataque que a nivel global tiene un costo de más de USD 20.000 millones solo para 20211 , siendo las instituciones más afectadas las entidades académicas, administración pública, servicios de salud e infraestructura”.

“El incremento de los ciberdelitos no sólo provoca año a año un golpe a organizaciones y estados, sino que también genera de forma exponencial un importante circulante de dinero en mercados clandestinos. Es usual que el acceso a programas maliciosos o la obtención de métodos de ataques sean mucho más accesibles para quienes estén dispuestos a pagar por ellos, en un mercado cada vez más refinado en cuanto a sus métodos y a las cada vez más bajas barreras de acceso”.

“Ante un mercado de delitos informáticos cada vez más refinado, y ante mayor acceso a herramientas y metodologías que permiten perpetrar ciberdelitos, el riesgo que enfrenta América Latina es alto: cuanto más lucrativo sea el negocio del ciberdelito más actores querrán participar de él”.

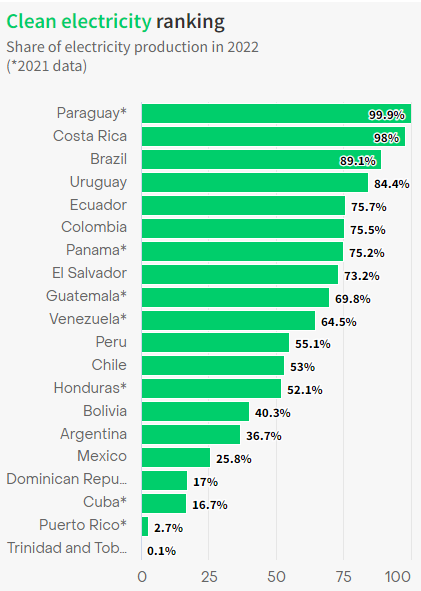
**Factores Ecológicos**

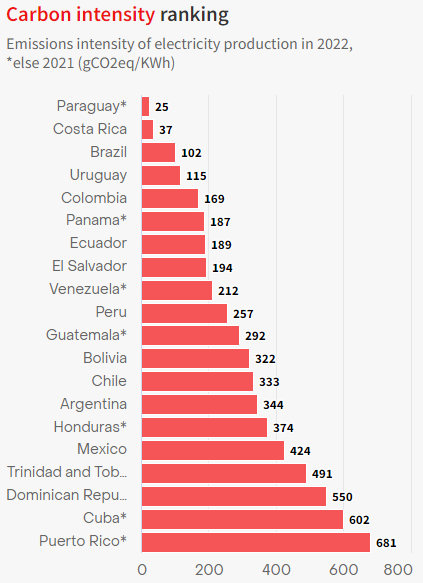
* **Políticas medioambientales**

“Las energías limpias son el futuro del planeta y pueden transformar a América Latina en un proveedor fundamental de la economía verde; en efecto, la capacidad de energía renovable en la región creció un 67% en 10 años. Los países con mayor crecimiento en el parque de generación a partir de este tipo de energías han sido Chile con 111%, Uruguay con 101%, México con 99% y Brasil con 66%”.

Según Ember Climate, Uruguay se encuentra muy bien posicionado en los rankings de energía limpia, generación sin carbón y emisiones de carbono gracias a las políticas estatales respecto a UTE:

*Cuadro 27. Electricidad limpia y otros*





*Tomado de Ember Climate*

*https://ember-climate.org/countries-and-regions/regions/latin-america-and-caribbean/*

**Factores Legales**

* **Mercado Eléctrico del Uruguay**

En 2023, el Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay (MIEM) aprobó un decreto que permitirá a los grandes consumidores de UTE poder optar por contratos con generadores de energía limpia que sean privados, promoviendo así la llegada de inversión privada y la mejora de la infraestructura eléctrica del país por medio de la competencia. UTE no perdería del todo a los grandes clientes que optasen por un generador privado ya que cobraría peajes por el uso de sus redes.

Los más opositores al decreto entienden que el Uruguay estaría privatizando parte de UTE en forma enmascarada, pudiendo debilitarla en un futuro cercano.

* **Beneficios fiscales a empresas de TI**

Las empresas que se dedican a desarrollar software a medida, o que comercialicen servicios de desarrollo de software o servicios similares, pueden acceder a beneficios fiscales, lo que resulta atractivo para las mismas.

### Cinco Fuerzas de Porter

**Poder de los competidores potenciales:**

UTE carece de competidores potenciales al ser una empresa monopólica. Queda la incógnita de qué sucederá a futuro con el decreto aprobado en el Uruguay que permitirá a los grandes consumidores de UTE poder optar por contratos con generadores de energía limpia que sean privados.

**Poder de los proveedores:**

Las redes inteligentes o Smart Grid en inglés, le permiten a UTE subirse a la transformación digital, y convirtiendo a las TIC en un aliado estratégico ahora más que nunca. El gran desafío que tienen empresas como UTE son los altos costos en software como se mencionó anteriormente.

Además, se está incursionando en inteligencia artificial con el fin de predecir el comportamiento de componentes de la energía eléctrica, e identificando posibles fallas. Los datos no son el problema en sí mismo sino su almacenamiento en infraestructura que permite entrenarlos para lograr obtener información, y eso cuesta mucho dinero.

**Grado de rivalidad:**

No aplica.

**Poder de los compradores:**

Los gremios tienen cierto poder y con sus huelgas han intentado mostrar su descontento con el costo de la energía eléctrica que tiene un cliente residencial. Sin embargo, al ser una empresa monopólica no hay mucho más para agregar.

**Sustitutos:**

La microgeneración podría generar sustitutos al uso de UTE, quien tendría que modificar su estrategia para vender servicios que permitan al ciudadano acceder a productos que generen energía limpia.

# CAPÍTULO 4: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEVOPS

Para lograr el cometido de implementar DevOps en UTE, primero se deberá recorrer un camino para la automatización de tareas permitiendo el auto aprovisionamiento de un equipo de TI multidisciplinario. También será necesario delegarles permisos que les permitan empoderarse, eliminando de los equipos de operaciones aquellas tareas que provocan cuellos de botella o embudo, enlenteciendo el time to market para la entrega de valor hacia el cliente y el negocio. Los equipos de operaciones se convertirán en equipos que aseguran que sus soluciones tecnológicas puedan ser consumidas en tiempo y forma, disponibles y operativas con todas las funcionalidades requeridas por un integrante de un equipo DevOps.

Como ejemplo, una de las tareas a ser automatizadas podría ser la creación de servidores, permitiendo su creación en forma rápida sin pasar por un equipo de operaciones. Algunos de los permisos a delegar serían la creación de bases de datos, y el acceso a servidores para la instalación y configuración de las aplicaciones.

También se requerirá automatizar el ciclo de vida de las aplicaciones, aplicando integración continua y entrega continua según DevOps.

Se contratará consultoría externa, como apoyo en la automatización. El pliego a publicar deberá ser de carácter público, pudiendo presentarse toda empresa que cumpla con los siguientes requisitos:

* Se deberá acreditar que la empresa tenga experiencia en al menos dos implementaciones en automatización para la herramienta que posee UTE.
* Se deberá acreditar que al menos dos consultores cuenten con certificación en dichas herramientas.
* Se requiere que el oferente sea una empresa con más de cinco años de antigüedad en el ramo, y que se encuentre radicada en Uruguay.

Luego, se elegirá como piloto una gerencia de una de las verticales de la organización para la implementación de DevOps. El equipo DevOps deberá estar conformado por analistas del negocio y de TI: desarrolladores y miembros del equipo de operaciones de infraestructura como un administrador de base de datos, un analista de aplicaciones y un administrador de servidores por mencionar algunos. Para ello deberá realizarse una reorganización del personal de operaciones, provocando un cambio en el diseño organizacional de UTE/TIC. Los equipos de operaciones se reducirán para abastecer equipos DevOps, quedando en ellos únicamente los necesarios para mantener sus soluciones y brindar nuevas funcionalidades a ser consumidas.

Cabe destacar que TI ya posee equipos implementando metodologías ágiles (Scrum), con lo que se cuenta con experiencia para capacitar a nuevo personal a ser integrado. Un cambio importante será que el product owner del equipo pasará a ser un analista del negocio y no un miembro de TI como hasta la fecha se estaba implementando. Este cambio de rol mejorará aún más la planificación, priorización, comunicación, time to market, visibilidad y entrega de valor, seis puntos a destacar de scrum.

Además, UTE ya cuenta con herramientas y tecnologías para la implementación de DevOps:

* Herramienta para implementar el ciclo de vida de software
* Plataforma para la automatización de tareas
* Sistema de registro de requerimientos
* Herramienta para implementar agilidad (Scrum) que cubre la visualización y el seguimiento de tareas
* Sistema de inteligencia de negocio para el armado de dashboards con métricas (KPI)
* Solución de virtualización y orquestación de contenedores

De esta manera cubrimos tres puntos esenciales que se incluyen en un plan de implementación DevOps: tecnología, cultura y procesos.

## Automatización de Tareas

La gerencia de TI posee un estándar de productos, servicios y tecnologías alineados con las necesidades del negocio para que este pueda cumplir con sus objetivos estratégicos y satisfacer a sus clientes. Muchas de las tareas implementadas por los equipos de TI son repetitivas y pueden automatizarse. La automatización permite no solo rapidez a la hora de entregar productos y servicios sino también más tiempo para que los equipos puedan implementar tareas que aporten valor.

Luego de la estandarización, la automatización es el siguiente paso hacia el autoaprovisionamiento. Los equipos DevOps deberán tener la posibilidad de autoabastecerse de los componentes de hardware y software de sus aplicaciones con el fin de ser autosuficientes e independientes de otros equipos. Mientras tanto, los equipos de plataforma e infraestructura técnica deberán asegurarse de brindar todo lo necesario a los equipos DevOps para lograr dicho cometido al automatizar las tareas correspondientes y al proveer de portales web y tecnologías desde las que se puedan ejecutar las tareas mencionadas. Un ejemplo de tareas automatizables serían la creación de un servidor virtual, un esquema de base de datos o un proyecto de contenedores.

Los servicios de nube pública se basan fuertemente en la automatización, ya sea para proveer software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) o infraestructura como servicio (IaaS). La automatización no es solo una posibilidad sino una necesidad para las organizaciones que desean transformarse. Pero, ¿por qué no migrar la infraestructura tecnológica de una organización como UTE completamente a una nube pública para acelerar el proceso de automatización y transformación? Ya sea por temas relacionados con la seguridad y/o la performance, muchas de las aplicaciones críticas como el core comercial no se recomiendan ser migrados a la nube pública. La tendencia hoy en día es trabajar sobre el concepto de nube híbrida, lo cual significa contratar servicios en nube pública para ciertos servicios, y mantener la nube privada para otros servicios más críticos del negocio. Además, para simplificar el proyecto de implementación y acotar la inversión se descarta el uso de la nube como facilitador. Es importante destacar que el no uso de la nube no es una limitante para aplicar DevOps.

UTE dispone de varias herramientas que le permiten avanzar en la automatización de la mayoría de sus tareas.

El objetivo será automatizar tres tareas básicas y proveer de un portal donde poder acceder a las mismas para ser ejecutadas con el fin de empoderar a los equipos DevOps. Las tareas son:

* Creación de servidor virtual Windows/Linux
* Configuración e instalación automática de software base a determinar
* Creación de esquema de base de datos para dos motores pertenecientes a dos fabricantes distintos

## Ciclo de vida de Software

El ciclo de vida del desarrollo de software incluye varias etapas como la planificación, el diseño, la implementación, las pruebas, el despliegue y el mantenimiento. Un modelo de ciclo de vida del desarrollo de software ágil debe incluir dichas etapas y permitir entregas parciales del desarrollo a ser presentado al cliente con el fin de cubrir sus expectativas, asegurarse de brindar todas las funcionalidades requeridas en el análisis de requerimientos, la experiencia de usuario esperada, entre otras cosas.

Uno de los puntos fuertes de DevOps es que integra desarrolladores y analistas de operaciones como si fuesen un solo equipo. Trabajan juntos en la detección de errores, en el armado del despliegue entre los distintos ambientes hasta llegar a producción y en el diseño de la arquitectura de las aplicaciones e interoperabilidad de sus componentes, por mencionar algunas.

Existen una gran cantidad de herramientas tecnológicas que permiten cubrir muchas de estas etapas del ciclo de vida de software y a su vez permiten automatizar pasajes a producción, armar y reproducir test de pruebas y la integración continua del código de los desarrolladores. UTE dispone de una herramienta que le permite avanzar en dichas tareas que cubren gran parte del ciclo de vida de software.

El objetivo para esta etapa será automatizar la integración continua, la entrega continua o despliegue continuo y las pruebas de la aplicación seleccionada.

## Diseño organizacional

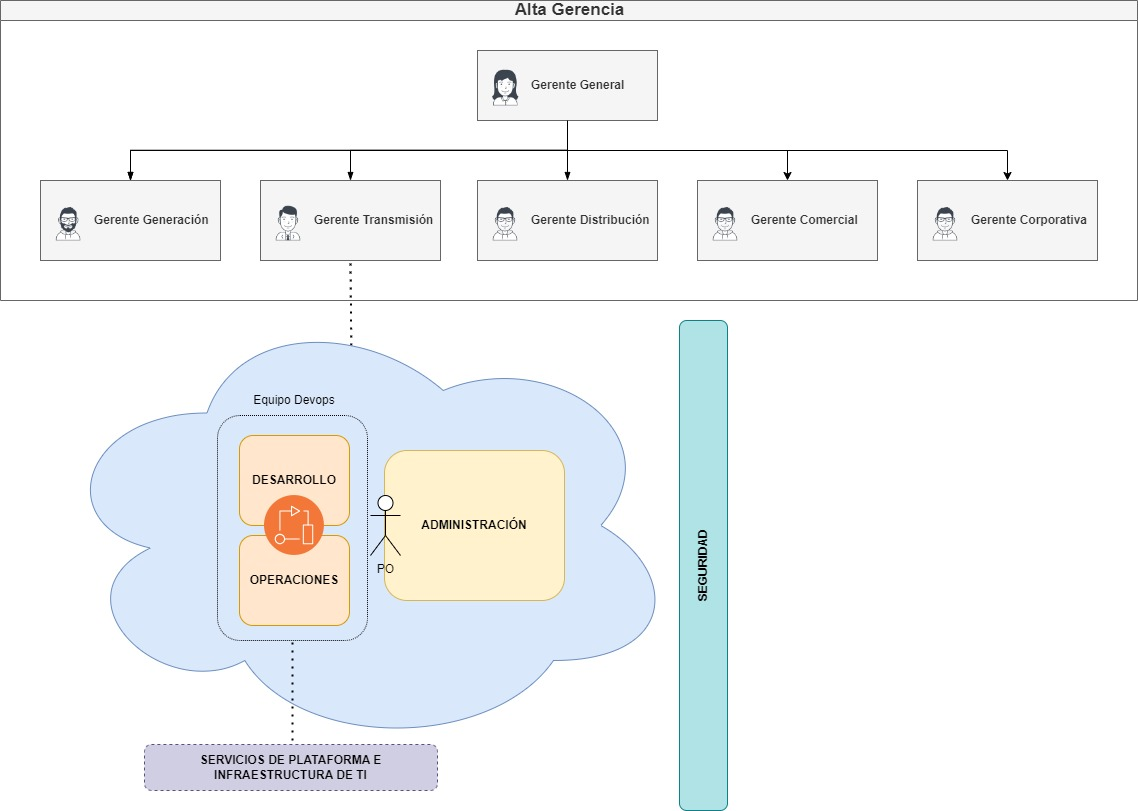
UTE posee un diseño organizacional rígido, jerárquico y vertical antigüo semejante a toda empresa estatal monopólica que no acompaña las necesidades actuales de una organización moderna. Existe poca integración entre equipos y comunicación escasa.

La gerencia de TIC implementó Scrum como marco de gestión de proyectos de metodología ágil lo que permitió sentar las bases para implementar DevOps a futuro, ya que esta última se cimienta fuertemente en la agilidad.

Como propuesta se espera adaptar el diseño organizacional actual donde se puedan acercar a los equipos de TI al negocio, armar equipos ágiles donde el PO sea un profesional con conocimiento del negocio, equipos DevOps con personal de TI perteneciente a áreas de desarrollo y operaciones, una gerencia de TI más reducida que provea y mantenga servicios de infraestructura y plataforma con la capacidad para generar nuevas funcionalidades.

El diseño organizacional propuesto es el siguiente:

*Cuadro 28. Diseño organizacional*



*Elaboración propia.*

En el mismo se puede observar solo a modo de ejemplo para una única gerencia, la estructura DevOps que se configuraría. Dicha configuración se replicará a futuro para cada gerencia de negocio. El proyecto tendrá como alcance aplicarlo en una gerencia a optar por la organización.

La administración es una gerencia que incluye personal del negocio. Son profesionales y funcionales que generan requerimientos a los equipos de desarrollo de la gerencia de TI.

El equipo DevOps estará conformado por analistas varios de equipos de infraestructura, llamados técnicos u operadores, y por desarrolladores. A su vez, analistas del negocio o funcionales participarán como clientes directos del equipo DevOps, y uno de ellos hará de Product Owner.

La subgerencia de Seguridad de la Información será un proceso transversal que velará por el ciclo de vida de las aplicaciones al proveer de profesionales que realicen análisis de riesgos de las aplicaciones, se haga seguimiento de la contingencia y del código seguro, entre otras tareas.

## Diseño topológico de equipos

En el libro “*Diseño topológico de equipos”* surgen varias ideas de cómo diagramar equipos de TI:

* Se espera que cada equipo de desarrollo o DevOps sean equipos con flujos coordinados.

En un artículo del sitio web de Atlassian, Ian Buchanan menciona que los equipos con flujos coordinados “se centran en un único flujo de trabajo que sea efectivo. Puede ser un único producto o servicio, un solo conjunto de funciones, un único recorrido de usuario o un solo perfil de usuario. El equipo tiene la capacidad de crear y ofrecer valor al cliente o usuario de la forma más rápida, segura e independiente posible, sin tener que entregar parte de su trabajo a otros equipos”.

“Debido a que los equipos con flujos coordinados participan en el espectro completo de la entrega, tienen que estar necesariamente más cerca del cliente y, por lo general, ya suelen trabajar con una metodología ágil. Este tipo de equipo incorpora los comentarios de los clientes a los ciclos de desarrollo, a la vez que mantiene el software en producción”.

“Si bien los equipos con flujos coordinados son habituales en muchas empresas de software, otras organizaciones pueden estar más familiarizadas con las estructuras de equipo organizadas por función (p. ej., equipos divididos en ingeniería, diseño, control de calidad, etc.) que por flujo de entrega”.

“Dado que el tipo de equipo con flujos coordinados es el más habitual en las organizaciones, el papel que desempeñan el resto de equipos se define con respecto a los equipos con flujos coordinados. Este tipo de equipos debe comunicarse periódicamente con los siguientes equipos de soporte (habilitadores, de subsistemas complejos y de plataforma) para mejorar continuamente la velocidad de entrega y la calidad de sus productos y servicios”.

Para esta implementación, el equipo DevOps estará centrado en un único flujo de trabajo que podrá ser una o más aplicaciones y de las cuáles será su dueño.

* Se sugiere que los equipos de plataforma e infraestructura de TI se conviertan en equipos que provean servicios a ser consumidos por equipos DevOps, eliminando así equipos “cuello de botella o embudo”. Así se plantea en la implementación de UTE y a través de la automatización.

En cuanto a los equipos de Plataforma, Ian Buchanan menciona que estos “permiten que los equipos con flujos coordinados entreguen trabajo con una gran autonomía. Los equipos con flujos coordinados asumen toda la responsabilidad de la compilación, ejecución y corrección de una aplicación en producción, mientras que los equipos de plataforma se encargan de proporcionarles los servicios internos que pueden utilizar”.

“Los equipos de plataforma crean funciones que se pueden utilizar por varios equipos con flujos coordinados con una sobrecarga mínima. Al optimizar un producto, los equipos de plataforma minimizan los recursos y las cargas cognitivas de los equipos con flujos coordinados. Esto también beneficia a los usuarios finales, ya que los equipos de plataforma pueden crear una experiencia coherente que abarque diferentes experiencias de usuario o productos”.

“En Atlassian, los equipos de plataforma crean servicios que se utilizan en todos nuestros productos (como la gestión de identidades) y se espera que ofrezcan documentación, soporte y asesoramiento a los equipos con flujos coordinados”.

* Se sugiere estructurar a los equipos de desarrollo según la arquitectura de la aplicación respetando así la Ley de Conway, pero esto se podría estudiar más a fondo en una segunda instancia del proyecto para perfeccionar su funcionamiento.
* En Topologías para DevOps, se enseña que no existe una única topología correcta sino varias que no son convenientes para cualquier organización.

## Métricas

Para demostrar el éxito de la implementación de la metodología DevOps, se elegirán las siguientes métricas como indicadores clave:

* Medidas de negocio: satisfacción del cliente.
* Medida de rentabilidad: cantidad de nuevas funcionalidades o mejoras realizadas en las aplicaciones
* Medida de time to market: tiempo en que se demora realizar un desarrollo hasta ser impactado en los ambientes productivos
* Medidas del personal: satisfacción del empleado

Se compararán los valores actuales contra los nuevos valores que serán obtenidos luego de implementar DevOps.

Se creará un dashboard en una herramienta de inteligencia de negocio ya provista por UTE con los KPI mencionados.

Para medir la satisfacción y percepción del cliente tanto interno como externo se hará uso de la herramienta NPS con las siguientes preguntas:

* Cliente interno: “¿Qué tan probable es que recomiende la gerencia de TIC a un compañero de trabajo?”
* Cliente externo: “¿Qué tan probable es que recomiende a UTE a un amigo que vive en el extranjero?”

Los resultados se clasifican de la siguiente manera:

* Promotores: los que responden 9 o 10. Clientes leales.
* Pasivos: los que responden 7 u 8. Clientes satisfechos pero no promotores.
* Detractores: los que responden de 0 a 6. Clientes insatisfechos.

## 

## Plan de Implementación

La implementación del proyecto se dividirá en cuatro fases:

**FASE 1** (Duración: 4,5 meses)

1. Elección de Gerencia y aplicación/es. Como cada gerencia tiene una gran cantidad de aplicaciones y con tecnologías muy variadas, se podrían elegir algunas de ellas para acotar el proyecto.
2. Elaborar y ejecutar un llamado interno donde solicitar los perfiles necesarios para formar el equipo DevOps. Los cupos a solicitar son:

* 2 cupos Analista en Soporte Aplicaciones
* 1 cupo Analista en Servicios Core
* 1 cupo Analista en Base de Datos
* 1 cupo Analista de Infraestructura
* 6 cupos Analista en Desarrollo
* 1 cupo Jefe Equipo DevOps
* 1 cupo Product Owner de Negocio
* 1 cupo Scrum Master
* 2 cupos Analista de Negocio

Cada cupo se corresponde con un perfil ya sea de desarrollo u operativo con el fin de cubrir todas las necesidades que un equipo DevOps requiere para atender a todo el ciclo de vida de software de una aplicación/software. A continuación se describen:

* Analista en Desarrollo:

Es quien desarrolla las aplicaciones según los requerimientos del negocio. Participa en el análisis de requerimientos, diseño y arquitectura de la aplicación, desarrollo, pruebas y mantenimiento. Participa activamente en todo el ciclo de vida de software de sus aplicaciones con el apoyo del Analista en Soporte Aplicaciones.

* Analista en Soporte Aplicaciones:

Trabaja para resolver los requerimientos de instalación y configuración de productos, implementación de nuevas aplicaciones, observabilidad y administración de aplicaciones, configuración del ciclo de vida de software, resolución de incidentes, migración de versiones de productos, administrador del orquestador de contenedores. Colabora codo a codo con el Analista en Desarrollo y los demás roles de operaciones, siendo una interfaz inteligente para unir ambos mundos.

* Analista en Servicios Core:

Se encarga de administrar los servicios core de dominio: DNS, DHCP, Active Directory, DMZ, controladores de dominio, configuración e instalación de servidores, administración de balanceo por hardware, instalación de parches y software base, mantenimiento de orquestador de contenedores.

* Analista en Base de Datos:

Es un administrador de base de datos. Configura, instala y mantiene las bases de datos donde residen los datos de las aplicaciones. Atiende requerimientos referentes a permisos, recursos de la base, incidentes de performance y tuneo.

* Analista de Infraestructura:

Es quien se encarga de aprovisionar los recursos de infraestructura necesarios para que las aplicaciones puedan funcionar. Administra los recursos de disco, solución de virtualización, servidores físicos y virtuales y las redes de comunicación.

* Jefe Equipo DevOps:

Es un facilitador del equipo. Provee todo lo que precisa el equipo para su funcionamiento como la capacitación, delegación de tareas, seguimiento de proyectos y requerimientos para cumplir lo pactado. Es un facilitador de la inteligencia colectiva, un motivador, experiente en gestión de proyectos y buen comunicador.

* Product Owner de Negocio:

Es quien se encarga de asegurar que el producto final cumpla con los requerimientos del cliente y del negocio. Para ello, trabaja en conjunto con las partes interesadas, el equipo scrum y el mismo cliente. Proporciona la lista de tareas y las prioriza según las necesidades del negocio.

* Scrum Master:

Es un especialista en metodología Scrum que su función principal es la de asegurar que el equipo DevOps con su Product Owner esté cumpliendo con los requisitos de dicha metodología. Por ejemplo, que se estén llevando a cabo las ceremonias correspondientes, se estén observando los indicadores de performance del equipo, entre otros.

* Analista de Negocio:

Es el profesional que tiene conocimiento del negocio y no necesariamente en el área de TI. Ejecuta las pruebas funcionales, habla con el Product Owner para definir los requerimientos de las aplicaciones.

1. Creación y ejecución de pliego para la contratación de horas de consultoría con experiencia en automatización de tareas y ciclo de vida de software. El proveedor deberá demostrar sus conocimientos en automatización presentando currículums vitae de sus expertos con estudios y experiencia en la materia, y proyectos similares que haya realizado en el pasado en otras empresas.
2. Presentar a la organización el proyecto a realizarse principalmente a las partes interesadas y participantes del proyecto, y a toda la empresa vía remota.
3. Realizar un Análisis de Riesgos del Proyecto. El mismo consiste en identificar los posibles riesgos que puedan presentarse durante el proyecto que impidan la finalización con éxito del mismo. Cada riesgo identificado deberá ser etiquetado como alto, medio o bajo según la probabilidad de que suceda y el impacto en caso de que ocurra.

*Cuadro 29. Análisis de Riesgos*



*Tomado de Cra. Mariana Caffarena, Gestión de Riesgos y Adquisiciones (2020)*

Luego de ello, se especificará cómo se podría remediar o mitigar cada riesgo para ser incluido en el proyecto.

**FASE 2** (Duración: 3 meses)

1. Ejecutar consultoría para automatización de tareas de operaciones:

* Creación de servidor virtual Windows/Linux.
* Configuración e instalación automática de software base.
* Creación esquema de base de datos para dos motores.

1. Ejecutar consultoría para automatizar ciclo de vida de software de la aplicación elegida en la herramienta establecida por UTE. Esto incluye:

* Configuración de la Integración continua (CI)
* Configuración del pipeline de despliegue para cada aplicación para la automatización del pasaje entre ambientes como Desarrollo, Testing, Pre Producción y Producción. (CD)
* Configuración para la automatización de las pruebas

**FASE 3** (Duración: 2 mes)

1. Capacitar al equipo DevOps en la metodologías ágiles: Scrum.
2. Capacitar al equipo DevOps en el uso de las herramientas a ser utilizadas y en las automatizaciones realizadas en conjunto con el proveedor.

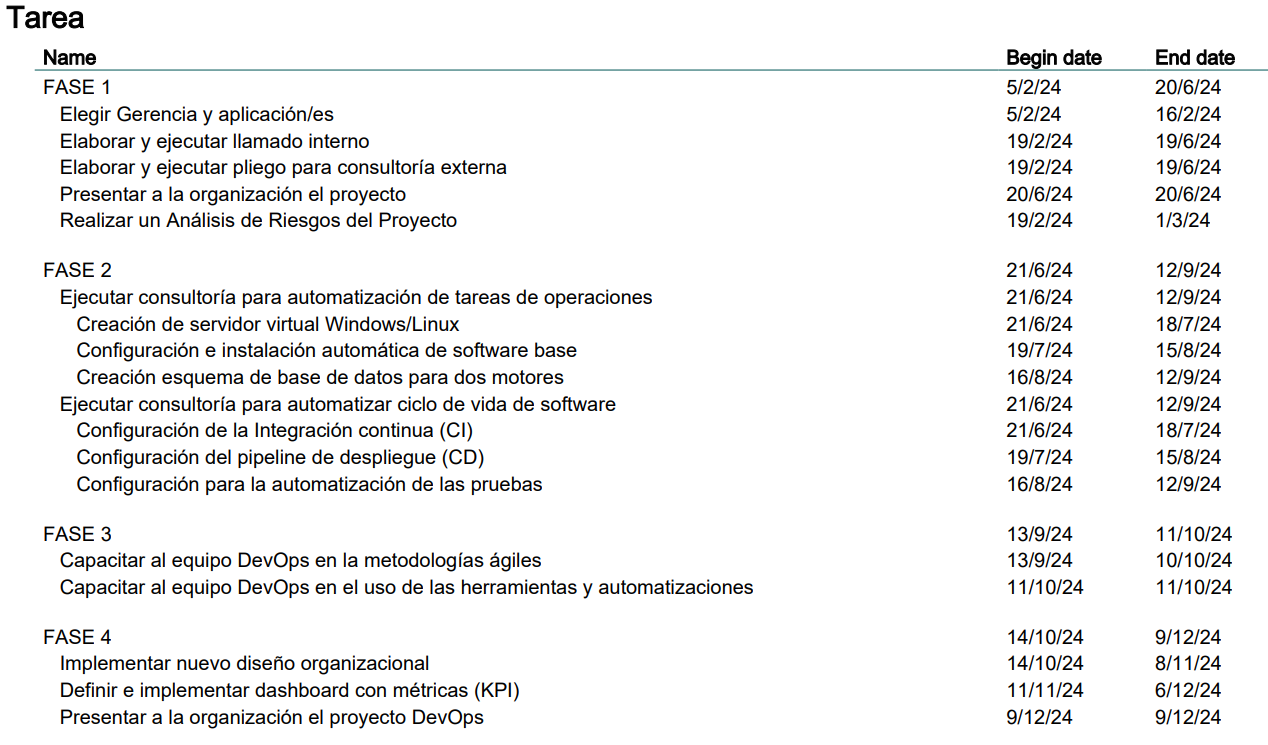
**FASE 4** (Duración: 2 meses)

1. Implementar nuevo diseño organizacional para la gerencia elegida con el seguimiento de consultoría externa.
2. Definir e implementar dashboard con métricas (KPI) en herramienta de business intelligence con el apoyo de la consultoría externa.
3. Presentar a la organización el proyecto DevOps implementado y funcionando.

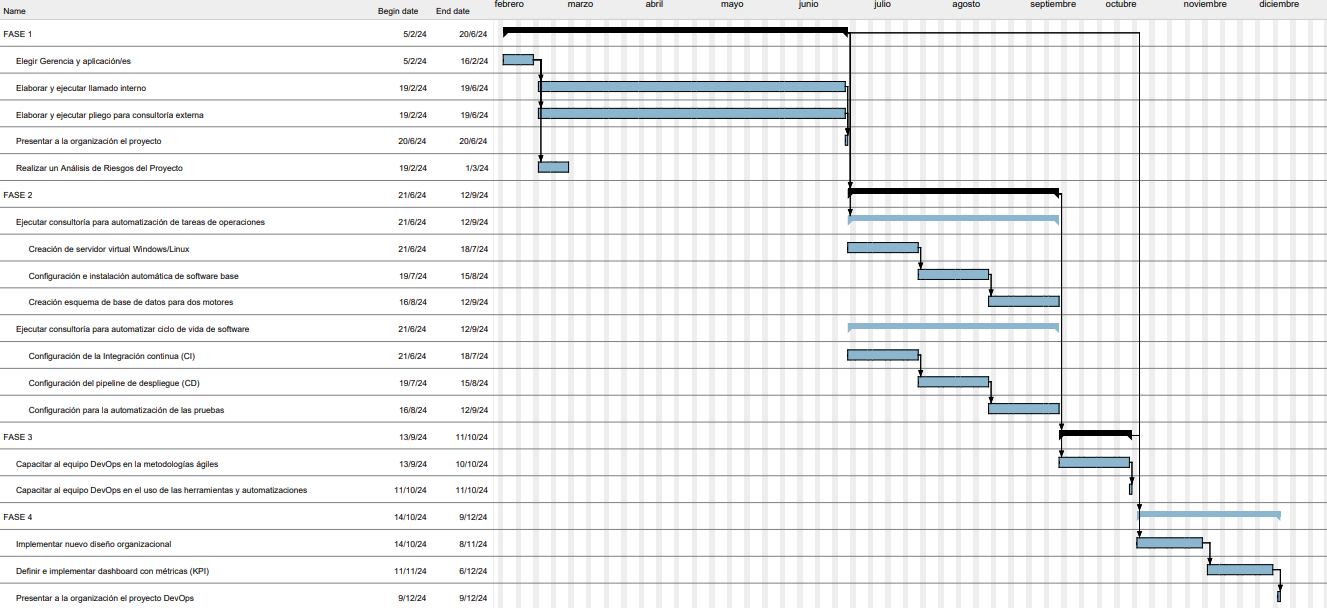
## 

## Diagrama de Gantt del Proyecto de Transformación

*Cuadro 30. Lista de Tareas*



*Elaboración propia*

*Cuadro 31. Gantt* 

*Elaboración propia*

# CAPÍTULO 5: ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PLAN

## Estructura de Costos para la Consultoría

Los costos del proyecto estarán dados por los costos de la consultoría externa a ser contratada. La consultoría se estimará tomando el costo por hora de un consultor. El promedio de mercado varía según el proveedor entre 40 y 60 dólares la hora, por lo que tomaremos el promedio: (40+60)/2 = USD 50 dólares la hora de un consultor promedio.

Una jornada laboral de un día se estima en 8 horas. La jornada laboral de una semana son cinco días, y de un mes veinte días.

Los hitos a completar por la consultoría serán:

1. Ejecutar consultoría para automatización de tareas de operaciones.
2. Ejecutar consultoría para automatizar ciclo de vida de software de la aplicación elegida en la herramienta establecida por UTE.
3. Capacitar al equipo DevOps en el uso de las herramientas a ser utilizadas y en las automatizaciones realizadas.
4. Implementar nuevo diseño organizacional para la gerencia elegida.
5. Definir e implementar dashboard con métricas (KPI) en herramienta de business intelligence.

Además, se deberán tomar en cuenta las horas de un project manager para colaborar en la planificación y seguimiento del proyecto. Se espera ocupe dos jornadas de día completo por semana, o sea 16 hs, y comenzando en la Fase 2 como el resto de los consultores.

El siguiente cuadro expresa las horas que necesita el proveedor consumir para finalizar cada hito:

*Cuadro 32. Consultoría 1*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rol** | **Hito** | **Cant. de consultores** | **Duración en meses** | **Duración en días**  **(Duración en meses x 20 días)** | **Horas consultor x día**  **(Cant de Consultores x**  **Duración en días x 8 horas)** | **Costo**  **(Horas consultor día x 50)** |
| *Experto Automatización* | *Ejecutar consultoría para automatización de tareas de operaciones* | 2 | 3 | 60 | 960 | $ 48.000 |
| *Experto DevOps* | *Ejecutar consultoría para automatizar ciclo de vida de software de la aplicación elegida en la herramienta establecida por UTE* | 2 | 3 | 60 | 960 | $ 48.000 |
| *Experto DevOps* | *Capacitar al equipo DevOps en el uso de las herramientas a ser utilizadas y en las automatizaciones realizadas* | 1 | 1 | 20 | 160 | $ 8.000 |
| *Experto DevOps* | *Implementar nuevo diseño organizacional para la gerencia elegida* | 1 | 1 | 20 | 160 | $ 8.000 |
| *Experto BI* | *Definir e implementar dashboard con métricas (KPI) en herramienta de business intelligence* | 1 | 1,5 | 30 | 240 | $ 12.000 |
| *Project Manager* | *Planificación y seguimiento del proyecto* | 1 | 8 | 64 | 512 | $ 25.600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **Total de Horas** | **2.992** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **Costo Total** | **$ 149.600** |

*Elaboración propia*

El costo total a invertir en consultoría para cumplir con todos los hitos del proyecto se estima en USD 149.600, con un esfuerzo total de 2992 horas.

## 

## Retorno de la Inversión

### Automatización

La automatización permite absorber horas de los analistas que antes utilizaban para tareas repetitivas. Dichas horas se pueden utilizar para generar valor a UTE, como poder avanzar en más proyectos estratégicos y alineados con los objetivos de la alta gerencia. El trabajo absorbido por mes en tareas repetitivas se estima en un 30% del total al mes tanto para desarrolladores como operadores. El número estimado en horas estaría dado por las siguientes variables: 8 horas por día por analista, cinco días a la semana, cuatro semanas al mes. Esto nos lleva a un total de 160 horas mensuales por analista. O sea que lograríamos reducir un total de 48 horas al mes por analista si llegásemos a cubrir a todas las gerencias (160\*0,3). De todas formas, el alcance del proyecto es cubrir solo a una de las gerencias.

A continuación se describe cuántas horas serán absorbidas por mes por analista de TI tanto de desarrollo como de operaciones para cada una de las cinco gerencias, tomando en cuenta la carga de trabajo en porcentaje que requiere cada una aproximadamente:

*Cuadro 33. Consultoría 2*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Gerencia** | **Porcentaje Esfuerzo** | **Horas reducidas x Analista**  **(Porcentaje Esfuerzo x 48 hs)** |
| *Servicios Transversales* | 25% | 12 |
| *Comercial* | 25% | 12 |
| *Transmisión* | 12,5% | 6 |
| *Generación* | 12,5% | 6 |
| *Distribución* | 25% | 12 |

*Elaboración propia*

Si tomamos en cuenta la cantidad total de analistas de TI que trabajarán en el proyecto que son 11:

* 2 Analista en Soporte Aplicaciones
* 1 Analista en Servicios Core
* 1 Analista en Base de Datos
* 1 Analista de Infraestructura
* 6 Analista en Desarrollo

Un analista promedio cobra por mes USD 2.900, por lo que por hora se paga USD 18,125.

Entonces, para cada una de las gerencias se puede calcular para un mes y un año, la cantidad de horas absorbidas para los 11 analistas:

*Cuadro 34. Consultoría 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Gerencia** | **Horas reducidas Analista** | **Total horas x Mes**  **(Horas reducidas Analista x 11)** | **Total horas x Año**  **(Horas reducidas Analista x 11)** |
| *Servicios Transversales* | 12 | 132 | 1.584 |
| *Comercial* | 12 | 132 | 1.584 |
| *Transmisión* | 6 | 66 | 792 |
| *Generación* | 6 | 66 | 792 |
| *Distribución* | 12 | 132 | 1.584 |

*Elaboración propia*

La pregunta clave a hacerse es en cuántos meses lograríamos cubrir la inversión con horas absorbidas por la automatización que serían utilizadas para ser invertidas en proyectos por consultoría externa que generan beneficios económicos, y sin tomar en cuenta las ventajas que vienen con la adopción de una metodología DevOps que agilizan la comunicación e integración entre personas y equipos, por mencionar algunas.

Un proyecto de consultoría externa de UTE cobra la hora consultor según mercado, que es de USD 50, y en promedio lleva 1400 horas para finalizarlo.

Para la gerencia que aplique DevOps que permita disponer de 1584 horas anuales de analistas, podrá cubrir un proyecto además de sobrarle horas. La que permite disponer de 792 horas anuales, podrá cubrir más de la mitad de un proyecto.

Si multiplicamos las horas disponibles por USD 50 dólares se obtienen los siguientes resultados en beneficios:

1. *Servicios Transversales, Comercial y Distribución: USD 50 x 1584 = USD 79.200 por año*
2. *Transmisión y Transmisión: USD 50 x 792 = 39.600 por año*

Los beneficios económicos de horas absorbidas por la automatización para proyectos se verán a partir del mes en que se implante la metodología DevOps en la gerencia dada. El proyecto se lleva a cabo en el año 0, o sea que en el año 1 se comenzará a percibir los beneficios.

La tasa de descuento se aproxima a un valor del 5% según rendimientos promedio del mercado.

La perpetuidad refiere a que los beneficios podrán ser percibidos sin un fin determinado.

Para el caso 1:

*Cuadro 35. Análisis financiero 1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Proyectado** | | | | | |  |
| **Año** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Inversión inicial** | **- 149.600** |  |  |  |  |  |  |
| **Incremento en facturación** |  | **79.200** | **79.200** | **79.200** | **79.200** | **79.200** |  |
| **Perpetuidad** |  |  |  |  |  |  | **1.584.000,00** |
| **Flujo Total** | - 149.600 | 79.200 | 79.200 | 79.200 | 79.200 | 79.200 | 1.584.000 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Factor de descuento*** | ***1,00*** | ***0,95*** | ***0,91*** | ***0,86*** | ***0,82*** | ***0,78*** | ***0,75*** |
| **Valor Actual** | **- 149.600** | **75.429** | **71.837** | **68.416** | **65.158** | **62.055** | **1.182.005** |
| **Payback** | **2,0** | ***Años*** |  |  |  |  |  |
| **VAN** | **1.375.300** |  |  |  |  |  |  |
| **TIR** | **77%** |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Flujo acumulado** |  | **- 74.171** | **147.265** | **140.253** | **133.574** | **127.213** | **1.244.060** |
| ***Meses*** |  | ***12,0*** | ***12,4*** |  |  |  |  |

*Elaboración propia*

Para el caso 2:

*Cuadro 36. Análisis financiero 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Proyectado** | | | | | |  |
| **Año** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Inversión inicial** | **- 149.600** |  |  |  |  |  |  |
| **Incremento en facturación** |  | **39.600** | **39.600** | **39.600** | **39.600** | **39.600** |  |
| **Perpetuidad** |  |  |  |  |  |  | **792.000,00** |
| **Flujo Total** | - 149.600 | 39.600 | 39.600 | 39.600 | 39.600 | 39.600 | 792.000 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Factor de descuento*** | ***1,00*** | ***0,95*** | ***0,91*** | ***0,86*** | ***0,82*** | ***0,78*** | ***0,75*** |
| **Valor Actual** | **- 149.600** | **37.714** | **35.918** | **34.208** | **32.579** | **31.028** | **591.003** |
| **Payback** | **4,1** | ***Años*** |  |  |  |  |  |
| **VAN** | **612.850** |  |  |  |  |  |  |
| **TIR** | **47%** |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Flujo acumulado** |  | **- 111.886** | **73.633** | **70.126** | **66.787** | **63.607** | **622.030** |
| ***Meses*** |  | ***12,0*** | ***37,4*** |  |  |  |  |

*Elaboración propia*

Para ambos casos se pueden responder las siguientes preguntas:

* ¿En qué momento recuperamos la inversión? Como muestra el payback se podrá recuperar la inversión:

Caso 1: A los dos años.

Caso 2: A los 4,1 años.

* ¿Cuánto importa en pesos de hoy, los pesos netos (de costos e inversión inicial) futuros que reporta el proyecto? La VAN muestra un valor mayo a 0 en ambos casos, por lo que es positivo para el proyecto.
* ¿Cuál es la tasa de interés que hace que el VAN del proyecto = 0 ? Como el valor es un número mayor a la tasa de descuento en ambos casos, el resultado es positivo para el proyecto.

# CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se pudo observar, es posible afirmar de manera contundente que aplicar la metodología DevOps permitirá a UTE como le sucedió a IBM, Amazon y otras empresas líderes en TI:

* Lograr un mayor foco en el cliente al crear un equipo multidisciplinario que incluya analistas del negocio, operadores y desarrolladores que colaboran entre sí.
* Mejorar la comunicación entre TI y el negocio, y entre analistas de TI.
* Empoderar al equipo DevOps al autoabastecerse de servicios y productos de infraestructura.
* Lograr una mayor cantidad de funcionalidades o correcciones impactadas en producción.
* Contar con pasajes a producción más ágiles y automatizados, mejorando así el time to market.
* Obtener más tiempo para generar valor.

Con respecto a la inversión estimada en consultoría externa, la automatización de tareas brindará a la gerencia de TI mayor disponibilidad en horas para generar valor e impulsar la ejecución de más proyectos que redunden en beneficios económicos que cubran en pocos años dicha inversión en DevOps.

Se recomienda avanzar de una gerencia a la vez ya que es un proyecto que incluye cambios no solamente en la forma de hacer las cosas sino en la estructura organizativa, y cambios abruptos pueden traer consigo resistencia al cambio.

DevOps le permitirá a la UTE avanzar más rápidamente hacia la transformación digital, convirtiéndola en una empresa más ágil y moderna.

# BIBLIOGRAFÍA

Tula Mendoza Farro y Alicia Tello Berenstein (2019). Plan de negocios en pocos pasos. Universidad Continental SAC.

Mathew. Skelton y M. Pais. (2019). Team Topologies: Organizing Business and Technology Teams for Fast Flow. Estados Unidos.: IT Revolution Press

¿Qué es Net Promoter Score (NPS)®? Definición y ejemplos. https://www.qualtrics.com/ https://www.qualtrics.com/es-la/gestion-de-la-experiencia/cliente/net-promoter-score/

Entorno VUCA: ¿un desafío o una oportunidad? (2022). becas-santander.com. https://www.becas-santander.com/es/blog/entorno-vuca.html

Daniel Aisemberg (2020). Qué es la transformación digital.

Marco A. Fernández del Pomar (2019). La estructura organizacional, el agile mindset y el gobierno de TI para la transformación digital de las empresas.

Mario Javier Brume González (2019). Estructura organizacional.Editorial Institución Universitaria Itsa.

¿Qué es la ciberseguridad? https://aws.amazon.com/

https://aws.amazon.com/es/what-is/cybersecurity/

¿Qué es la automatización de los procesos de TI? (2021) https://www.redhat.com/

https://www.redhat.com/es/topics/automation/what-is-it-process-automation

¿Que es SDLC? https://aws.amazon.com/

https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/

¿Que es Agil y Scrum, y que los hace diferentes? https://resources.scrumalliance.org/

https://resources.scrumalliance.org/Article/que-es-agil-y-scrum-que-los-hace-diferentes

Claire Drumond. ¿Qué es scrum? https://www.atlassian.com/

https://www.atlassian.com/es/agile/scrum

Sanjeev Sharma y Bernie Coyne. (2015) DevOps para Dummies® (2º edlimitada IBM). Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.

DevOps. https://www.atlassian.com/

https://www.atlassian.com/es/DevOps

¿Qué es un «Medidor Inteligente»? https://www.ute.com.uy/

https://www.ute.com.uy/medicion-inteligente

¿Qué es una red inteligente y cómo funciona? (2022) https://www.arrow.com/ https://www.arrow.com/es-mx/research-and-events/articles/what-is-a-smart-grid-and-how-does-it-work

¿Qué es la nube pública, privada e híbrida? https://azure.microsoft.com/

https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-private-public-hybrid-clouds/#overview

¿Quiénes somos? (2018). https://www.ute.com.uy/

https://www.ute.com.uy/institucional/ute/quienes-somos

Amrita Pathak (2022). Explora las 30 Mejores Herramientas de DevOps a Tener en Cuenta en 2023. https://kinsta.com/

https://kinsta.com/es/blog/herramientas-DevOps/

Noel Montaño (2019). 10 ventajas de implementar DevOps. https://www.ambit-bst.com

https://www.ambit-bst.com/blog/10-ventajas-de-implementar-DevOps

DevOps Trends Survey (2020). Atlassian & CITE Research. https://wac-cdn.atlassian.com/dam/jcr:a87265a6-4a4d-4905-97e9-4129ac78563c/Atlassian%20DevOps%20Trends%20Survey%202020.pdf?cdnVersion=1173

Uruguay: panorama general (2022). https://www.bancomundial.org/es

https://www.bancomundial.org/es/country/uruguay/overview#1

DevOps: qué es y cómo mejorar los procesos gracias a esta estrategia (2022). https://www.bbva.com/ https://www.bbva.com/es/innovacion/devops-que-es-y-como-mejorar-los-procesos-gracias-a-esta-estrategia/

Alicia Raeburn. (2021). Análisis FODA: qué es y cómo usarlo (con ejemplos).

https://asana.com/es/resources/swot-analysis

Oscar Fuente (2022). Qué es análisis PESTEL: Ejemplos y Plantilla para elaborarlo

https://www.iebschool.com/blog/que-es-analisis-pestel-digital-business/

María Alonso. (2022) Qué son las 5 fuerzas de Porter y cómo analizarlas.

https://asana.com/es/resources/porters-five-forces

Informe CUTI (2020). https://observatorioti.cuti.org.uy/

https://observatorioti.cuti.org.uy/wp-content/uploads/2021/03/Empleo-y-Remuneraciones-del-sector-TI-en-Uruguay-2019-2020.pdf

Monitor Laboral TI (2023). https://www.advice.com.uy/

https://www.advice.com.uy/MonitorLaboral/MonitorLaboralTI2023.pdf

Jorge Sahd K., Daniel Zovatto, Diego Rojas (2023) Riesgo Político América Latina.

Centros UC. Estudios Internacionales CEIUC.

Gerardo Lissardy (2022). Por qué Uruguay tiene la moneda que más se fortalece frente al dólar en América Latina (y cuáles son los pros y contras). https://www.bbc.com https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-62470459

Ian Buchanan. Team Topologies. https://www.atlassian.com

https://www.atlassian.com/es/devops/frameworks/team-topologies

# Cronograma de Trabajo

. Inicio: 6.03.23

. Finalización: 5.10.23

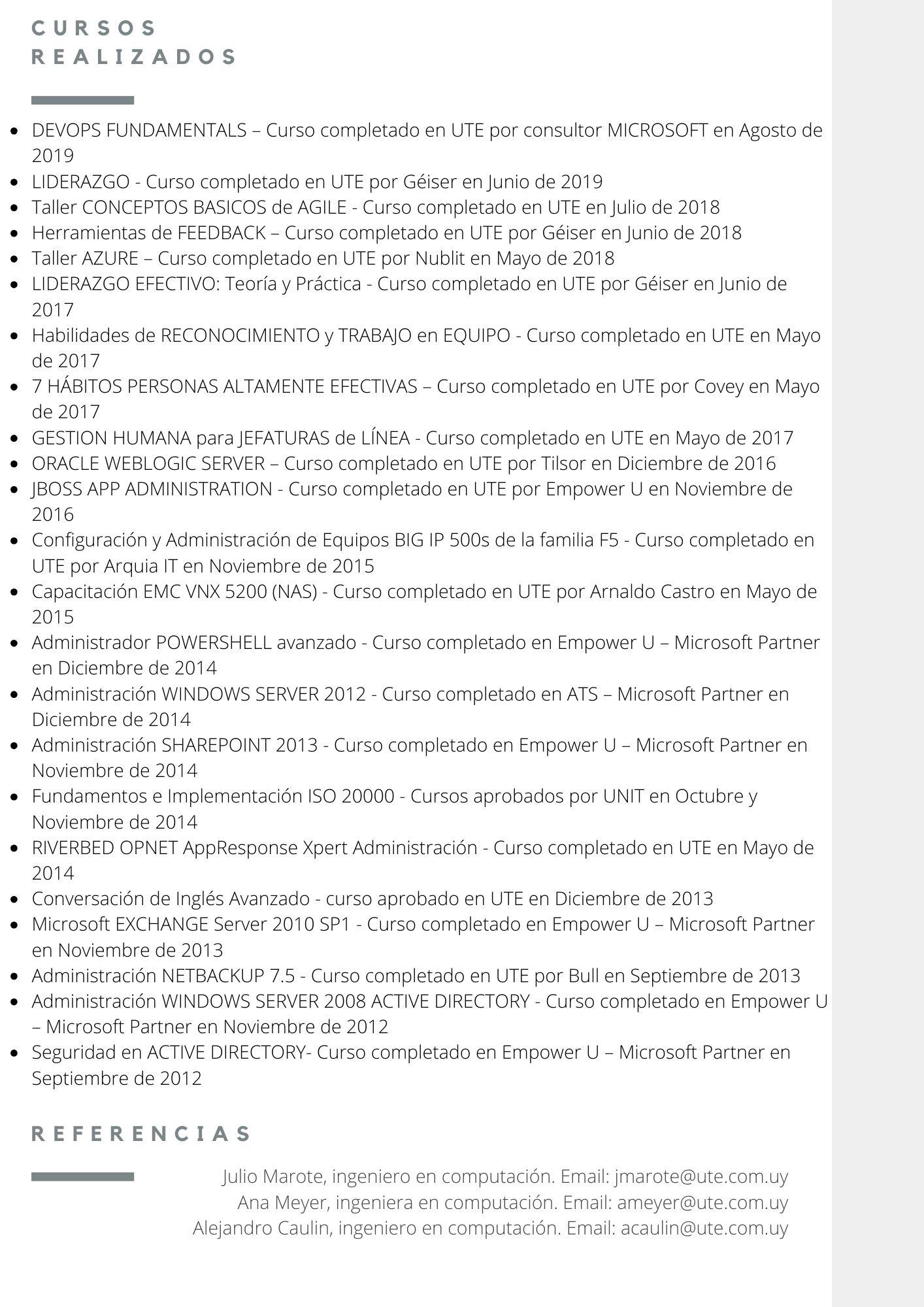
. Carga de trabajo: 2 horas –de 16 a 18 hs –, lunes y jueves.

……………………………………………………………………………………………

# Curriculum Vitae

****

****

****