

Transformando servicios: creación de software para la gestión de técnicos e incidentes en HP Santiago

Pasantía Full Time — ING500

Gonzalo Felipe España Herrera

Profesor: Nicolás Cenzano

2023-2

Contenido

Resumen ejecutivo	4
Abstract	5
Introducción	6
Síntomas del problema a tratar	6
Problema	10
Oportunidad	11
Objetivo general y específicos	12
Estado del arte	13
Soluciones propuestas	17
Análisis de riesgo	20
Evaluación económica	22
Metodología	23
Medidas de desempeño (KPI's)	24
Desarrollo del proyecto	25
Arquitectura y stack tecnológico	25
Comportamiento de los usuarios	27
Manejo de incidentes	28
Modelo de asignación	29
Marcha blanca	31
Resultados cualitativos y cuantitativos	32
Conclusiones	34
Referencias	35
Anexos	36
Anexo 1 — Técnicos pertenecientes a HP y la empresa para la cual prestan servicios técnicos ..	36
Anexo 2 — Tarjeta Arduino UNO R4	38
Anexo 3 — Análisis de riesgo	39
Anexo 4 — Cuenta servidor Akamai	41
Anexo 5 — Tipos de incidentes	42
Anexo 6 — Base de datos del backend	43
Anexo 7 — Datos recopilados de la marcha blanca por ubicación	44
Anexo 8 — Datos recopilados con respecto a los tickets atendidos por los técnicos	45
Anexo 9 — Vista del ticket actual del técnico	46

Anexo 10 — Vista del supervisor de todos los tickets	47
Anexo 11 — Vista supervisor, resumen de técnicos.....	48
Anexo 12 — Vista supervisor, información del ticket.....	49
Anexo 13 — Mail al cliente.....	50
Anexo 14 — Endpoints	51
Anexo 15 — Encuesta al técnico	53
Anexo 16 — Encuesta al cliente	54
Anexo 17 — Hitos.....	55

Resumen ejecutivo

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la gestión de técnicos en HP Inc. Santiago, concentrándose especialmente en el área de Client Service, que brinda servicios de impresión a varias empresas. Se identificaron dos problemas en el sistema: la falta de proactividad y control en la prestación de servicios cuando se produce una falla en un equipo; y la limitación de movilidad del técnico al permanecer exclusivamente en la ubicación de un cliente, aguardando a que ocurra un problema.

El problema principal radica en la falta de capacidad para extraer información en tiempo real de las impresoras. Esta limitación se traduce en horas muertas para los técnicos, afectando tanto a la eficiencia operativa como a la satisfacción del cliente.

La solución propuesta consiste en desarrollar un software llamado Hermes. Este software permite generar alertas automáticas ante incidentes. Además, Hermes actúa como una plataforma que conecta a técnicos con clientes, logrando la movilidad de los técnicos entre distintas ubicaciones, escenario que era imposible antes, mejorando la transparencia del proceso y reduciendo el tiempo de respuesta.

La implementación de Hermes ofrece oportunidades significativas para HP. Ya que se podría aprovechar el tiempo extra disponible para abordar nuevos clientes. Además, la movilidad de los técnicos puede dar lugar a una oferta de servicios más flexible para clientes con presupuestos limitados.

El proyecto pasó por una fase de marcha blanca, en la cual participaron 4 ubicaciones y 4 técnicos, en ella si bien no se logró disminuir el tiempo muerto de los técnicos, se llegó a la conclusión de que fue porque el tiempo en que se generaba un incidente era mayor al tiempo que le tomaba al técnico resolverlo, es decir habían más técnicos libres que incidentes y por ello no bajaba el tiempo muerto. Esto demuestra que HP tiene la oportunidad de capturar más clientes con los mismo técnicos gracias a Hermes. Entre otros logros están la mejoría en la interacción social entre técnicos y empresa, registro de incidente, y la visibilidad del servicio para los clientes. Aunque aún hay desafíos por abordar, los resultados preliminares son alentadores para seguir trabajando en la iniciativa.

En resumen, la implementación exitosa de Hermes tiene el potencial de transformar significativamente la operación de Client Service en HP Chile, generando eficiencia, mejorando la experiencia de los técnicos, ahorro de costos y nuevas oportunidades comerciales.

Abstract

This project aims to improve the management of technicians at HP Inc. Santiago, focusing particularly on the Client Service area, which provides printing services to various companies. Two problems were identified in the system: a lack of proactivity and control in the provision of services when a failure occurs in equipment, and the technician's limited mobility, remaining exclusively at a client's location, waiting for a problem to occur.

The main issue lies in the lack of capacity to extract real-time information from printers. This limitation results in downtime for technicians, affecting both operational efficiency and customer satisfaction. The proposed solution involves developing software called Hermes. This software enables the automatic generation of alerts for incidents. Additionally, Hermes acts as a platform connecting technicians with clients, achieving mobility for technicians between different locations—a scenario that was previously impossible—improving process transparency and reducing response time.

The implementation of Hermes offers significant opportunities for HP, as the extra time available could be utilized to acquire new clients. Furthermore, technician mobility may lead to a more flexible service offering for clients with limited budgets.

The project underwent a pilot phase involving 4 locations and 4 technicians. While it did not reduce technician downtime, the conclusion was that the time taken to generate an incident was greater than the time it took for the technician to resolve it. In other words, there were more available technicians than incidents, resulting in no decrease in downtime. This demonstrates that HP has the opportunity to capture more clients with the same number of technicians, thanks to Hermes. Other achievements include improvements in social interaction between technicians and the company, incident recording, and service visibility for clients. Although there are still challenges to address, the preliminary results are encouraging for further work on the initiative.

In summary, the successful implementation of Hermes has the potential to significantly transform the Client Service operation at HP Chile, generating efficiency, improving the technicians experience, cost savings, and new business opportunities.

Introducción

El presente informe tiene la finalidad de dar cuenta del proyecto de pasantía realizado dentro de la empresa HP Inc. Específicamente en la sucursal de Chile en el área de transformación digital prestando apoyo a *Client Service* (CS) quien presenta el problema que guía este proyecto.



Los datos de sueldos o ingresos son aproximaciones dado que existen reservas por parte de HP al ser la UAI un cliente directo. Esta información expuesta los podría colocar en una posición desventajosa al momento de negociar

Client Service es el área que brinda impresoras a distintas empresas para cubrir sus necesidades de impresión. Los servicios brindados por HP en la mayoría de los casos contemplan técnicos para solucionar los problemas de los equipos.

Para ilustrar los servicios prestados por esta área se puede dar el ejemplo de la UAI, la cual contrató los servicios de HP para desplegar una serie de impresoras en los campus de Peñalolén y Viña del Mar para que los estudiantes puedan imprimir sus documentos. Este acuerdo incluye una serie de técnicos para cuando las impresoras fallan estos las reparen. Los técnicos dispuestos a la universidad se encuentran exclusivamente en el campus al cual les fue asignado, no atienden a otras empresas. Más adelante se va a exponer porque se da esta situación y un técnico no atiende a múltiples clientes.

Síntomas del problema a tratar

Como se mencionó anteriormente HP presta servicios de impresión a muchas empresas, la cuestión a destacar aquí es que la forma en que se detecta y maneja un incidente. La secuencia de hechos es así:

1. Se genera un incidente en la impresora
2. Uno o más usuarios detectan este incidente
3. Un usuario se toma el tiempo de reportar el incidente por lo que es comunicado a un supervisor (o responsable del sitio)
4. El supervisor llama al técnico asociado al sitio y este se pone a trabajar en la impresora
5. La impresora vuelve a estar en funcionamiento después de la intervención del técnico

La situación anterior evidencia una serie de cuestiones, si bien el incidente se soluciona, esto es a un costo:

- Se genera un estrés innecesario en los usuarios y el cliente (supervisor) al ser ellos quienes descubren y reportan el incidente
- No existe un registro del tiempo que se demoró en solucionar el incidente, por lo que se desconoce si se cumplen los SLA (*Service Level Agreement*) o no
- El cliente no tiene un reporte de cómo ha sido tratado su caso, solamente sabe que el caso fue resuelto una vez ve el equipo funcionando nuevamente, o el técnico se lo comenta

Los síntomas antes mostrados son generados solamente al momento de producirse un incidente, pero, qué sucede cuando no hay uno. Pues bien, los técnicos al encontrarse fijos a una ubicación funcionan de manera reactiva, es decir si no existe un incidente no se encuentran trabajando. Si la cantidad de incidentes fuese abrumadora esto justificaría la decisión, pero la realidad muestra lo contrario.

En la siguiente página se muestran los datos de las horas trabajadas en promedio por los técnicos ubicados en las distintas dependencias de la Universidad Andrés Bello, los datos fueron capturados por la empresa en 7 ubicaciones y 67 impresoras en total. Como acotación los casos graves que requieren de una intervención profunda por parte del técnico suceden como mucho dos veces a la semana, en este apartado se está analizando el mejor caso (donde el técnico está más ocupado), además no se considera la hora almuerzo dentro de la jornada de trabajo, al no ser tiempo productivo.

	Horas empleadas por día
Jornada de trabajo	8
Falta de papel	2
Atascos	2
Tiempo restante del día	4

Tabla 1: Tiempo promedio empleado por el técnico en labores diarias.

Fuente: elaboración propia

	Horas empleadas por semana
Reparación incidente grave (2 semanales)	6
Total tiempo incidentes graves	12

Tabla 2: Tiempo del técnico empleado en incidentes graves

Fuente: elaboración propia

	Horas
Jornada de trabajo	40
— (Falta de papel y atascos)	20
— (incidentes graves)	12
Tiempo muerto semanal	8

Tabla 3: Cuadro de resumen de las horas muertas de un técnico a la semana

Fuente: elaboración propia

La información anterior muestra que el técnico tiene 8 horas muertas a la semana, para los líderes de *Client Service* 8 horas es un exceso. Para acentuar este punto, ese tiempo representa el día completo de otro técnico.

En adición a lo anterior hay otro inconveniente de que el técnico se halle fijo a una ubicación, y es que al estar presente siempre donde el cliente este no puede generar vínculos con sus compañeros y menos con HP, ya que rara vez visita las oficinas y por ende lo siente un lugar ajeno.

En la siguiente página se muestra un cuadro con los principales síntomas detectados.





	<p>Disgusto por parte del cliente y usuarios ya que estos descubren y reportan los incidentes</p>
	<p>Falta de registro con respecto al servicio entregado. No se sabe si se cumplen los SLA, tiempo de atención, estado del caso y quién vio el caso</p>
	<p>Tiempo muerto por parte del técnico al encontrarse en una única ubicación</p>
	<p>El técnico no tiene vinculación con HP debido a que rara vez asiste a las oficinas y se encuentra principalmente en la ubicación del cliente</p>

Tabla 4: Resumen de los síntomas detectados

Fuente: elaboración propia

Problema

Dados los síntomas anteriores se puede dar cuenta de que existe un problema dentro de *Client Service* que está afectando tanto a sus usuarios y clientes, cómo a los técnicos y a HP. Si se analizan los síntomas van a revelarse los problemas.

Primeramente, el disgusto de los usuarios y la escasez de registros se pueden explicar por la **falta de proactividad y control en el servicio entregado cuando falla un equipo**; en segundo lugar, el tiempo muerto y la falta de vinculación del técnico se explican porque **el técnico responde a una ubicación**. Estos dos problemas responden a los síntomas, pero hay una causa mayor que resuelve el puzzle, y es que si no se puede ser proactivo al momento de detectar incidentes o sacar al técnico de la ubicación del cliente es porque **no existe actualmente la capacidad de extraer información de la impresora en tiempo real**.

Los síntomas descritos previamente se explican por este problema y es que solucionándolo se puede atacar las consecuencias de este.

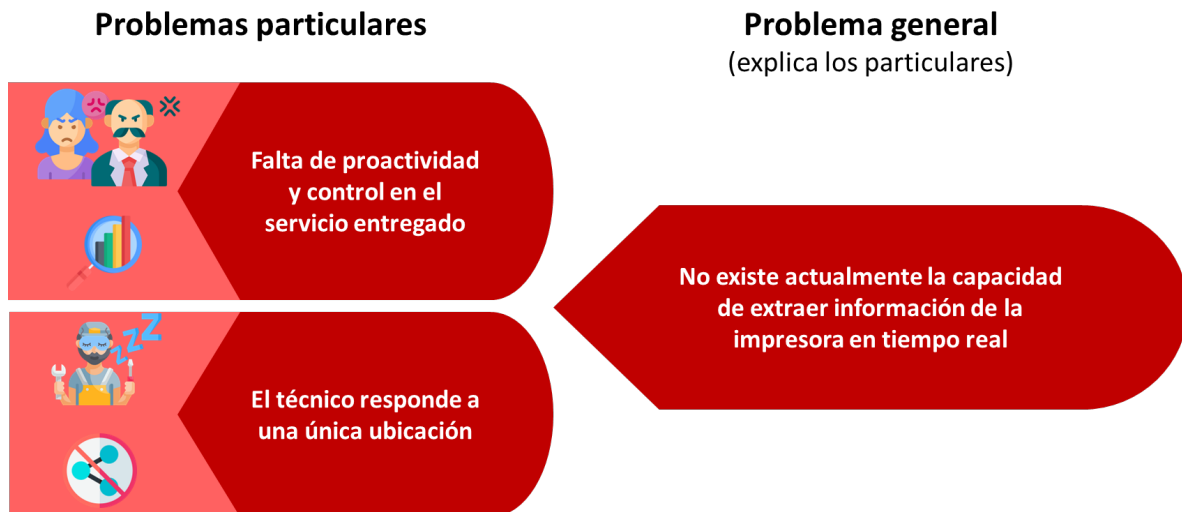


Ilustración 1: resumen de los problemas
Fuente: elaboración propia

Oportunidad

HP cuenta con 57 técnicos asignados a 25 clientes distintos (anexo 1), si se toma en cuenta que 8 horas por semana están siendo desperdiciadas por cada técnico da un total de **456 horas muertas a la semana**. Este número cobra más relevancia si se divide por la cantidad de horas semanales que dura la jornada de un técnico (40 horas), resultando en que **el tiempo muerto a la semana es el equivalente a 11 técnicos aproximadamente**.

Esto plantea dos escenarios si es que los técnicos no tuviesen horas muertas: el primero, la empresa podría presidir de 11 de ellos, ahorrando \$11.000.000 al mes aproximadamente; el segundo es que se podrían abarcar nuevos clientes ya que es evidente que la mano de obra está libre. Estos dos escenarios para que sean factibles dependen de la condición de que el técnico no esté atado a una nueva ubicación.

Esto no es poco dinero ya que con sólo reducir los tiempos a la mitad se consigue liberar a 5 técnicos aprox. Para atender a 5 clientes nuevos o una cuenta grande parecida a la Universidad Mayor (4 técnicos). Por temas de confidencialidad y competitividad al momento de realizar los acuerdos comerciales no se puede dar un monto específico de cuanto representa esta oportunidad, pero si se puede mencionar que *Client Service* representa el 40% de los ingresos de Chile con 57 técnicos. Con 5 técnicos para uno o varios clientes nuevos *Client Service* podría aumentar 4 puntos porcentuales de los ingresos de Chile llegando al 44%, según las estimaciones de la empresa.

Además, si los técnicos no tienen que estar fijos a una locación esto abre una nueva alternativa de negocios para la empresa, ya que muchas veces los clientes no tienen los recursos para costear un contrato donde el técnico se encuentre en el sitio de manera permanente, por lo que para estos clientes les puede ser más atractivo tener un técnico itinerante que acuda cuando lo necesiten, con tiempos de respuesta más holgados (SLA's) a los de un cliente tradicional, pero a un precio más conveniente.

En síntesis, la empresa tiene tres posibles oportunidades:

1. Reducir el número de técnicos y por ende disminuir los costos
2. Mantener el número de técnicos y poder atender nuevos clientes generando más ingresos
3. Crear una nueva oferta de servicio para clientes con menor presupuesto y captar una demanda que antes era inalcanzable por precios

Objetivo general y específicos

Dado el problema el objetivo general para el proyecto es el siguiente:

Capturar la información de las impresoras de manera proactiva, para que mediante el uso de la información se puedan asignar múltiples locaciones a los técnicos y reducir sus tiempos muertos semanales a la mitad (4 horas). para el mes de diciembre de 2023.

Con respecto a los objetivos específicos se busca que estén alineados con los síntomas de:

1. Disgusto por parte del cliente y usuario
2. Falta de registro
3. Tiempo muerto
4. Falta de vinculación por parte del técnico con la empresa

Considerando los síntomas antes descritos los objetivos específicos para el proyecto son:

1. **Percepción del servicio:** reducir a 0 la detección de errores por parte del usuario a excepción de cuando la conectividad con la impresora sea imposible
2. **Cumplimiento de SLA's:** tener un registro del servicio entregado y poder hacer seguimiento si se están cumpliendo los acuerdos con el cliente. HP debe apuntar a que se cumplan siempre los SLA's por razones contractuales
3. **Disminución del tiempo muerto:** actualmente el 20% (8 horas) de la semana aprox. de un técnico es tiempo muerto. El objetivo es disminuir este número a la mitad por la oportunidad antes descrita.
4. **Multilocación:** Sacar al técnico de sus ubicaciones fijas y que este pueda desplazarse por las distintas locaciones y por la oficina de HP generando vínculos con la empresa y sus compañeros

Estado del arte

Antes de exponer el estado del arte es necesario mencionar que se tomó en consideración para la elaboración de este los problemas particulares, es por esto que se hace una exposición en dos puntos.

1. Falta de proactividad y control en el servicio entregado cuando falla un equipo

Para poder atacar el problema de la proactividad al momento de presentarse una falla primero hay que ver que dice la literatura respecto a las distintas formas de mantenimiento que existen ¹:

- Reactivo: se repara el equipo cuando falla
- Preventivo: se repara el equipo de manera periódica evitando llegar al momento del fallo
- Predictivo: se predice cuándo fallara el equipo y se prepara la reparación previamente

Los enfoques previamente descritos tienen sus pros y contras. El enfoque reactivo necesita de una rápida capacidad de reacción porque sin esta los aparatos pueden estar parados más tiempo del que la operaciones permiten para un funcionamiento normal; el mantenimiento preventivo tiene la ventaja de que los equipos atendidos no fallan salvo contadas ocasiones por lo que la continuidad del servicio se ve menos vulnerado por las fallas en comparación con el primero, la desventaja es que los componentes reemplazados aún pueden tener vida útil por delante por lo que no se está siendo eficiente en su uso y eso implica un mayor gasto; el mantenimiento predictivo tiene la ventaja de que al predecirse los fallos se puede organizar en que momentos reparar para responder de forma adecuada a la demanda del sistema, además los componentes son usados con mayor eficiencia a diferencia del mantenimiento preventivo, lo que es un beneficio económico. La desventaja de este enfoque es que se necesita de una gran cantidad de información, lo cual no es fácil de recopilar, para hacer los pronósticos de manera acertada.

Para poder aplicar cualquiera de estas estrategias es necesaria una capacidad de monitoreo efectiva, recordemos que en el contexto actual de HP los usuarios en reiteradas ocasiones son quienes detectan y reportan las fallas al técnico de sitio, por lo que estamos ante un enfoque reactivo con escasa capacidad de reacción, por ser los usuarios quienes detectan y no el técnico.

¹ Heizer, J., & Render, B. (2014). Operations Management Sustainability and Supply Chain Management (11th ed.). New York: Pearson Education.

Entonces, cómo es posible tener un mayor control sobre los equipos. Por un lado, es necesario tener conocimiento del equipo mediante alertas o métricas. Esto fue comprendido de buena forma por la industria automotriz desde ya hace varios años, donde vehículos del año 1933 contaban con la capacidad de capturar los datos de temperatura, velocidad y nivel de combustible, y entregársela al usuario a través de un panel en la parte del conductor. Esta información parece básica, pero es importante porque permite monitorear de manera sencilla si falta o no combustible, por nombrar un ejemplo. Ahora, si se busca un símil contemporáneo para modernizar el ejemplo este pueden ser los relojes inteligentes que brindan información al usuario como temperatura, frecuencia cardíaca y registro del sueño por nombrar algunos.

HUDSON SUPER SIX

OPERATION

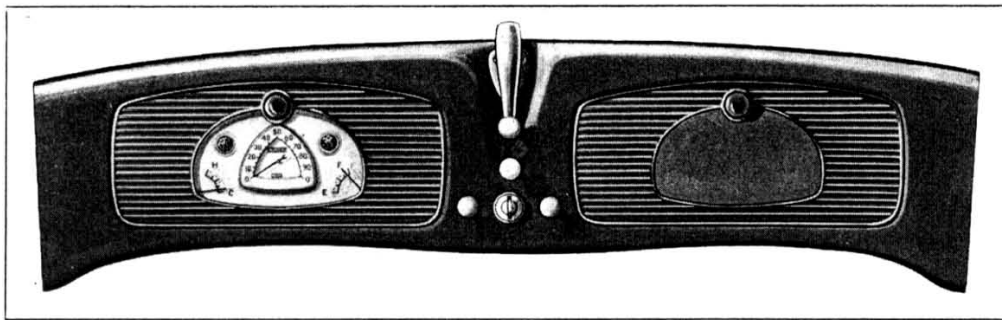


Ilustración 2 Panel del Hudson Super Six 1933. Fuente: Old Car Brochure²

La capacidad de monitoreo mediante sensores y otros instrumentos es la primera parte, porque si bien se puede tener una métrica que diga el nivel de combustible no es útil si el usuario no recibe el mensaje correspondiente de *falta combustible*. Es por ello que Hudson en 1936 incorporó la *idiot light*³, que es la luz convencional que hoy vemos para cuando hay que recargar combustible con urgencia. Cuestiones como la monitorización y las alertas proveen un mayor control en los equipos.

²Old Car Brochures. (s.f.). 1933 Hudson Super-Six Owner's Manual. Recuperado de https://www.oldcarbrochures.com/static/NA/Hudson/1933_Hudson/1933_Hudson_Super-Six_Owners_Manual/1933%20Hudson%20Super-Six%20Manual-08.html

³ Popular Mechanics. (enero 1984). Popular Mechanics, p. 150. Recuperado de https://books.google.cl/books?id=0uMDAAAAMBAJ&q=idiot+lights&pg=PA150&redir_esc=y#v=snippet&q=idiot%20lights&f=false

Con respecto al control del servicio entregado, los servicios de repartos tuvieron un problema similar hace años debido a la incertidumbre que tenía el cliente al desconocer el estado de su envío, pero lo que marco una diferencia fue la transformación digital:

The role of data for businesses is changing dramatically today. Many companies that have used data as a specific part of their operations for years are now discovering a data revolution: data is coming from new sources, being applied to new problems, and becoming a key driver of innovation. (Rogers, 2016, p. 89)

Empresas como Mercado Libre o Amazon, por nombrar un par de ejemplos cuentan con los datos de los paquetes y los transforman en activos generando información que pueden mostrar de cara al cliente con respecto al estado de su pedido, con ello eliminan la sensación de desconocimiento para el cliente y le dan un valor agregado a su servicio. Todo esto con datos ya existentes y usando la tecnología a su favor.

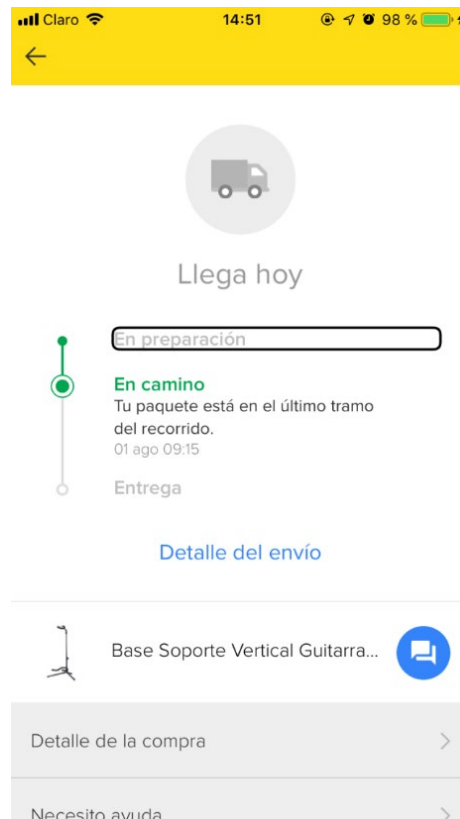


Ilustración 3 Estado del envío. Fuente: Mercado Libre

2. El técnico responde a una única ubicación

Otra industria tubo este mismo problema hace un tiempo, pero en su caso no eran técnicos sino más bien repartidores, si aún no queda claro la referencia es acerca de los restaurantes y cadenas de comidas que hace unos años debían contar con sus propios repartidores para enviar sus pedidos. Antiguamente, por hacer el ejemplo más concreto cada cadena de pizza debía tener contemplados los repartidores por local dentro de su modelo de negocio. Ellos debían gestionarlos y estos respondían de acuerdo con la demanda que aconteciese, si no habían pedidos el repartidor estaba presente perdiendo el tiempo, lo cual resultaba ineficiente. Para fortuna de los distintos locales de comida esta forma de enviar los pedidos fue reemplaza por las aplicaciones de comida como Uber Eats y Rappi, por nombrar algunas.

El modelo de negocios de estas empresas de comida es *Multisided Plataform*⁴, su solución **saca al repartidor de un establecimiento definido** y lo traslada a los múltiples establecimientos de las distintas empresas según existan pedidos reduciendo el tiempo muerto del repartidor, todo esto a través de la digitalización y el procesamiento de las solicitudes y asignación.

Lo interesante de esto es la asignación y manejo de pedidos ya que el sistema asigna el pedido al repartidor en base a su ubicación (y otros aspectos como la calificación, por ejemplo) dentro de un pull de repartidores, después le da una ruta al local de comida y al cliente, y almacena toda la información con respecto al despacho permitiendo llevar un control para el cliente y la cadena de comida.

Como acotación importante al momento de gestionar las rutas estas aplicaciones utilizan la ciudad como si de un gran grafo se tratase⁵, de esta forma se asignan pesos a los distintos arcos (calles) y los clientes y repartidores pueden tener sus propios pesos con el fin de ajustar el comportamiento del sistema de una manera determinada, como puede ser priorizar los pedidos de una cadena de comida, o favorecer a ciertos repartidores por su calificación a pesar de estar lejos del destino.

⁴ Multisided Plataform: es una estructura que facilita la colaboración y el intercambio entre diversos grupos de usuarios, generando beneficios para cada lado mediante su participación mutua.

⁵ Sathanur, A. V., Amatya, V., Khan, A., Rallo, R., & Maass, K. (2019). Graph Analytics and Optimization Methods for Insights from the Uber Movement Data. Proceedings of the 2nd ACM/EIGSCC Symposium on Smart Cities and Communities - SCC '19. doi:10.1145/3357492.3358625

Soluciones propuestas

1. Solución descartada — Mantenimiento de los equipos mediante un modelo predictivo

Dado que los usuarios están detectando los fallos y esto afecta la calidad del servicio una forma de solucionar esto sería prediciendo cuando va a suceder una falla con tal de anticiparse y garantizar la continuidad del servicio, solucionando el primer problema, además se soluciona el segundo, ya que el técnico podría desplazarse entre clientes con cierta seguridad de que no habrá una falla en su ausencia.

El problema de esta solución es que no existe la cantidad de data suficiente como para generar un modelo, según el libro *"Handbook of biological statistics"* de McDonald (2014) es recomendado usar un mínimo de datos entre 10 y 20 veces el número de predictores del modelo. Considerando que no existen registros más allá de la existencia de una falla en un cliente y la fecha esta opción está descartada.

2. Solución descartada — Intervenir los equipos con sensores para obtener un mayor control

Capturar la información de la impresora con un Arduino para posteriormente convertir esa información en un activo para la empresa, con esto se podría solucionar el primer problema de la falta de proactividad y control en el servicio entregado, pero el problema de esta solución radica en el costo económico de intervenir todas las impresoras y el otro de capacitar a los técnicos para mantener todos los equipos de monitoreo añadidos a las impresoras.

Para aterrizar esto el costo mínimo para la Universidad Andrés Bello sólo en la compra de placas Arduino Uno R4 (anexo 2), sería de \$1.540.330 (67 x \$22.990), esto no incluye ningún sensor sólo la tarjeta. Para ser una inversión base es alta considerando que falta agregar sensores, costos de desarrollo, capacitaciones a los técnicos y mantenimiento posterior.

Esta solución es inviable porque más que solucionar el problema lo hace más grande al tener que estar pendientes los técnicos de más equipo electrónico y sus costos adicionales.

3. Solución escogida — Uso de SDK (software development kit) para monitorear y generar alertas, siendo capturadas por un servicio *Multisided Platform* que conecte técnicos con clientes

Las impresoras de HP ya cuentan de por sí con los sensores necesarios para capturar el estado actual del equipo, pero esta información no está siendo aprovechada por parte de la empresa debido a que no se recopila en ningún lugar para un uso adecuado. La idea es en primera instancia usar el

SDK provisto por la empresa *Workpath*⁶ y el software *Web JetAdmin*⁷ para obtener las distintas alertas de incidentes de las impresoras en tiempo real.

La segunda parte de esta solución es desarrollar un software que procese los datos de las impresoras transformándolos en un activo y los despliegue en un servicio que conecte a técnicos con clientes, es decir un servicio *Multisided Platform*. El nombre escogido para este software es Hermes.

Esta solución contempla un mantenimiento del tipo reactivo, ya que una vez es generada la alerta del incidente el técnico es asignado y este acude a solucionar el caso. La diferencia con el planteamiento actual de HP es que la capacidad de reacción mejora considerablemente, porque el sistema pasaría a avisar de manera automática que existe un incidente que debe ser atendido, y no un usuario que reporta el caso. Además, se mantiene al tanto al cliente del estado del incidente desde la detección hasta la resolución del caso, con esto se agrega un valor al servicio entregado dando transparencia del proceso.

A continuación, se muestra una imagen de cómo sería la cadena de acontecimientos al producirse un incidente:

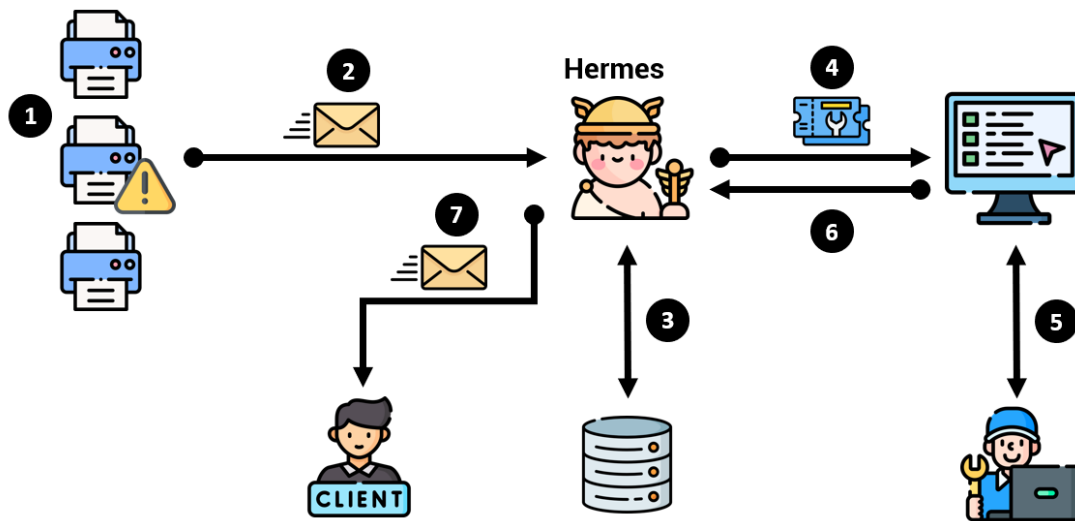


Ilustración 4 Fuente: elaboración propia

⁶ <https://developers.hp.com/workpath-sdk>

⁷ <https://h30670.www3.hp.com/portal/swdepot/displayProductInfo.do?productName=J6052AA&lc>

1. Se detecta el incidente en la impresora por medio de *Web JetAdmin*
2. Web JetAdmin envía la alerta a Hermes
3. Hermes recibe la alerta, la procesa y almacena la información del incidente en la base de datos generando un ticket
4. Hermes asigna el ticket a un técnico y muestra la información del ticket en su plataforma
5. El técnico confirma la asignación al ticket
6. Hermes recibe la confirmación del técnico
7. Hermes notifica al cliente que un técnico ha sido asignado a su incidente

Los pasos 5, 6 y 7 se repiten hasta que el incidente sea solucionado, lo único que cambia es que en vez de confirmar el técnico la asignación (punto 5) va confirmando el avance del ticket (técnico en camino, técnico atendiendo e incidente solucionado), para cada cambio de estado el cliente recibe la notificación correspondiente.

Se propone desarrollar una aplicación web utilizando el framework Django⁸ para ambas partes, backend y frontend. La elección se basa en la existencia de un front existente (hpomniverse.com) que utiliza Django, facilitando la integración de nuevos proyectos. Finalmente, por una cuestión de simplicidad y de la duración de la pasantía, se opta por mantener el mismo framework tanto para el frontend como para el backend.

Con respecto a cómo se asigna el técnico al ticket este es un proyecto en si mismo, porque no basta con asignar el más cercano, sino también hay otros factores que incurren en esa decisión, como la afinidad del técnico con la empresa, su reputación, experticia y el tráfico de la zona. Es por ello por lo que se toma como referencia el modelo de optimización de Uber, donde se considera la ciudad como un gran grafo con distintos pesos para ajustar el modelo, esto con el fin de construir un modelo para HP que pueda asignar de forma eficiente los tickets a los técnicos.

Esta solución ataca los dos problemas particulares y el problema general mencionados anteriormente, permitiendo la movilidad del técnico entre los diversos clientes, y mejorando la calidad del servicio entregado. Si bien existen factores de riesgo que serán abordados en el siguiente inciso, se considera que esta es la solución apropiada a ser implementada.

⁸ Django es un marco de desarrollo web de código abierto que simplifica la creación de aplicaciones web al proporcionar herramientas y estructuras predefinidas, facilitando a los desarrolladores la construcción rápida y eficiente de sitios web dinámicos y seguros.

Análisis de riesgo

En la tabla de a continuación se muestran los principales problemas detectados y las medidas de mitigación tomadas al respecto y en la página siguiente una matriz que sintetiza la ponderación de los riesgos según el impacto y la probabilidad (en el anexo 3 se encuentra la justificación de la asignación del impacto y la probabilidad).

	Tipo de riesgo	Riesgo	Mitigación	Impacto	Probabilidad
1	Organizacional	Se posterga la macha blanca por parte de <i>Client Service</i> al no ser prioridad dentro del Q	Exposición del proyecto a la gerencia regional de <i>Cliente Service</i> HP México, la cual lo válido y se comprometió a respetar las fechas	Alta	Media
2	Organizacional	Los técnicos son reacios a la nueva herramienta	La inquietud, se comenta a Maritza Oyaneder (CS Manager) respondiendo que se harán capacitaciones al respecto y se expondrán los beneficios	Media	Baja
3	Organizacional	Los clientes son reacios a la nueva herramienta	Reunión con la UNAB y la U. Mayor para conocer sus opiniones de los cambios. Estos están interesados en los beneficios y mostraron su inquietud acerca de si el costo del servicio se mantendría, al ser igual no mostraron objeciones.	Alta	Baja
4	Organizacional	El proyecto se posterga a tener que ser aprobado por roles superiores en HP Chile (<i>Manager Director</i>)	La aprobación regional de la empresa le da prioridad al proyecto y está por encima de la local	Alta	Alta
5	Técnico	Estimación incorrecta del tiempo de desarrollo	Se consulta a miembros más experimentados del equipo para que corrijan el tiempo estimado y apoyen en caso de ser requeridos	Media	Alta
6	Técnico	El SDK de HP no permiten extraer los datos de la impresora	Validación del SDK, confirmando su uso	Alta	Baja
7	Técnico	Vulnerabilidades de ciberseguridad que afecten la continuidad del servicio	Se escala el proyecto al equipo de ciberseguridad (HP Houston) para que revisen y brinden sugerencias código	Alta	Baja

Impacto / Probabilidad	Baja	Media	Alta
Baja			
Media	2		5
Alta	3 6 7	1	4

Ilustración 5 Matriz de riesgo
Fuente: elaboración propia

Evaluación económica

Los principales costos de este proyecto son humanos debido al tiempo de planeación y confección de software. Los sueldos de las distintas personas implicadas se encuentran aproximados por privacidad y los costos para el proyecto fueron calculados en base a la cantidad de horas semanales dedicadas.

	Costo	Horas dedicadas a la semana
Pasante	\$ 600.000	40
Manager transformación digital	\$ 350.000	4
Líder técnico	\$ 500.000	10
Desarrollador de apoyo	\$ 400.000	10
Manager CS	\$ 350.000	4
Servidor 2GB Ram Akamai	\$ 27.990	
Total mensual	\$ 2.227.990	68
Total 6 meses	\$13.367.940	

Tabla 5: costos de desarrollo del proyecto

Posteriormente una vez acaba la etapa de desarrollo se contempla el pago del servidor (anexo 4) y un desarrollador para que realice mantenimiento mes a mes, se asumen 10 horas semanales como el peor caso, el objetivo es que prácticamente no se deba hacer mantenimiento.

	Costo	Horas dedicadas a la semana
Mantenimiento (desarrollador)	\$ 400.000	10
Servidor 2GB Ram Akamai	\$ 27.990	
Total mensual	\$ 427.990	

Tabla 6: costos de mantenimiento

Metodología

Al momento de hablar de la metodología del proyecto es importante hacer la distinción de que se requiere primeramente validar si es posible extraer información desde la impresora en tiempo real, sin esto validado no puede haber proyecto y querer avanzar a otra etapa posterior no tiene sentido.

Por otro lado, este al ser un proyecto con enfoque en ingeniería civil informática la solución planteada tiene que ir de la mano con esta rama de la ingeniería. Una propuesta que sea capaz de captar los datos y los maneje de buena manera requiere de varias iteraciones, ya que existen múltiples partes involucradas (técnicos, supervisores de HP y clientes) los cuales tienen distintos puntos de vista y requerimientos. Lo más sensato es no entregar un desarrollo “completo” después de meses de trabajo sino pequeñas funcionalidades para ir iterando y ajustar la solución propuesta complaciendo a los distintos actores.

Tomando en cuenta las dos condiciones, la validación inicial del proyecto, ya que sin esta no se puede avanzar, y el posterior trabajo iterativo es necesario una metodología que combine estos dos aspectos. Por lo cual lo idóneo en este caso es optar por una **metodología híbrida**, la cual contempla una metodología en cascada para la validación y una metodología ágil para el desarrollo.

Con respecto a la metodología ágil, no se escoge una en particular ya que este es el desarrollo de una única persona y los demás miembros del equipo cumplen más bien un rol de consejeros, por lo que Scrum o Kanban no se ajustan del todo ya que están pensadas para grupos más grandes de desarrollo, pero eso no quiere decir que no se puedan tomar elementos valiosos de ellas para usarse dentro del desarrollo. Los elementos tomados en cuenta son:

- División del proyecto por funcionalidades y backlog
- Reuniones de seguimiento (weekly meeting y review)
- Entrega continua: pequeños hitos en vez de un único entregable

Dicho lo anterior la metodología escogida para el proyecto es una metodología híbrida que combina el desarrollo en cascada con la metodología ágil. En el anexo 17 se muestran los hitos del proyecto.

Medidas de desempeño (KPI's)

Para cumplir con el objetivo general y los específicos se plantean los siguientes KPI's para el proyecto:

1. Percepción del servicio (cualitativo): encuesta enfocada en los usuarios y clientes con escala de 1 a 7 donde 7 es la nota máxima de aprobación y 1 la de reprobación. Tiene por fin dar cuenta si los usuarios perciben una mejoría en el servicio entregado. El supuesto es que al pasar a una forma de atención proactiva al atender los incidentes los usuarios los notarán menos y tendrán una percepción de mayor continuidad. Por ende, su evaluación debería mejorar ya que las críticas en la actualidad se centran en la no disponibilidad del servicio más que en la calidad de los equipos.
2. Cumplimiento de SLA's (cuantitativo): Dado el tiempo que se demora un técnico en resolver un incidente determinar si se cumple el SLA acordado y posteriormente determinar en un mes el ratio de cumplimiento. La empresa debe apuntar a un ratio de cumplimiento del 100% por razones contractuales.
3. Tiempo muerto (cuantitativo): Métrica que indica la cantidad de horas en la cuales el técnico no está realizando actividades relacionadas con su trabajo.
4. Pertenencia del técnico (cualitativo): Calificación de 1 a 7 de cuan vinculado se siente el técnico con respecto a la empresa y sus compañeros.

Desarrollo del proyecto

Arquitectura y stack tecnológico

A continuación, se explicarán las tecnologías usadas para el desarrollo de Hermes. El software consta de tres partes que se comunican entre sí para dar vida al sistema.

1. Recopilación de datos de impresoras
 - a. Web JetAdmin: es la herramienta provista por HP para obtener la información de las impresoras, esta información es enviada posteriormente mediante un correo con cifrado asimétrico
2. Backend
 - a. Celery: biblioteca de Python para la gestión de tareas en segundo plano, usado para estar buscando cada cierto tiempo mensajes de parte de Web JetAdmin y procesarlos
 - b. Redis: base de datos KVS (key value storage) utilizado para almacenar la cola de tareas de parte de Celery
 - c. Django: framework de desarrollo web escrito en Python. Es la base sobre la que se construye el backend y en la cual se apoyan las demás tecnologías de este apartado para un correcto funcionamiento
 - d. Django Rest Framework: extensión de Django que permite la creación APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones) utilizando el estilo arquitectónico REST (Representational State Transfer)
 - e. PostgreSQL: sistema de gestión de base de datos relacionales. Se escoge una base de datos relacional porque el equipo de HP Chile tiene costumbre con ellas por sobre sistemas no relacionales. El diagrama de la base de datos utilizada se encuentra en el anexo 6
3. Frontend
 - a. Django: contiene todo lo que son las vistas del técnico, supervisor y cliente. Se escoge este framework por sobre otros porque ya existen otros desarrollos de HP con frontend hechos en Django. Como la idea es tener a todos los proyectos en un mismo repositorio se decide usar Django para después acoplar el frontend de Hermes este al repositorio principal. La información del sitio es obtenida mediante end points provistos por el backend

Como acotación el backend está dentro de un entorno Docker, el objetivo de este diseño es que no existan problemas de compatibilidad u otros imprevistos al momento de hacer el despliegue en el servidor.

A continuación, se presenta una ilustración que junta los puntos antes planteados.

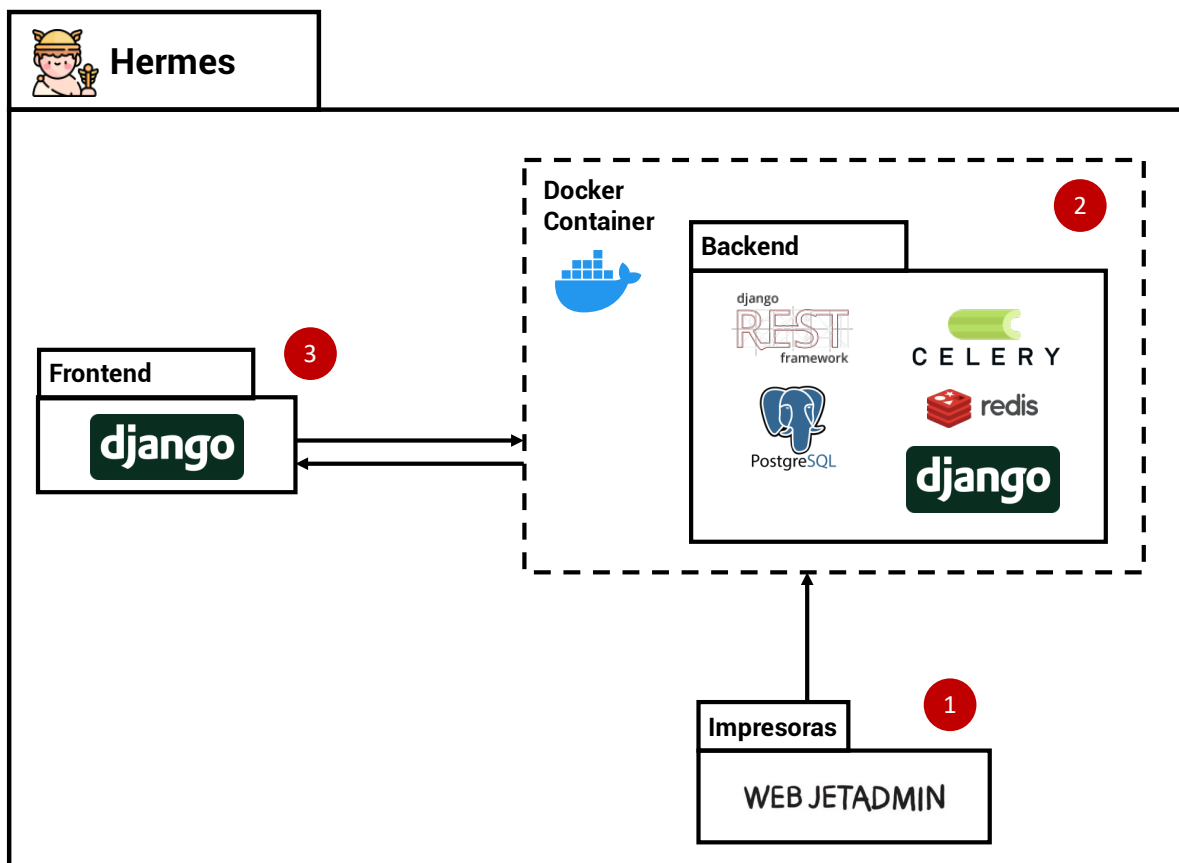


Ilustración 6 Diagrama de tecnologías presentes en el proyecto
Fuente: elaboración propia

Comportamiento de los usuarios

En Hermes están contemplados tres tipos de usuarios, técnico, supervisor y cliente. Cada uno de estos tiene diferentes acciones dentro del sistema ya que el rol de un cliente es muy al de un técnico. En el siguiente diagrama de comportamiento se muestra acciones posibles de cada uno de estos.

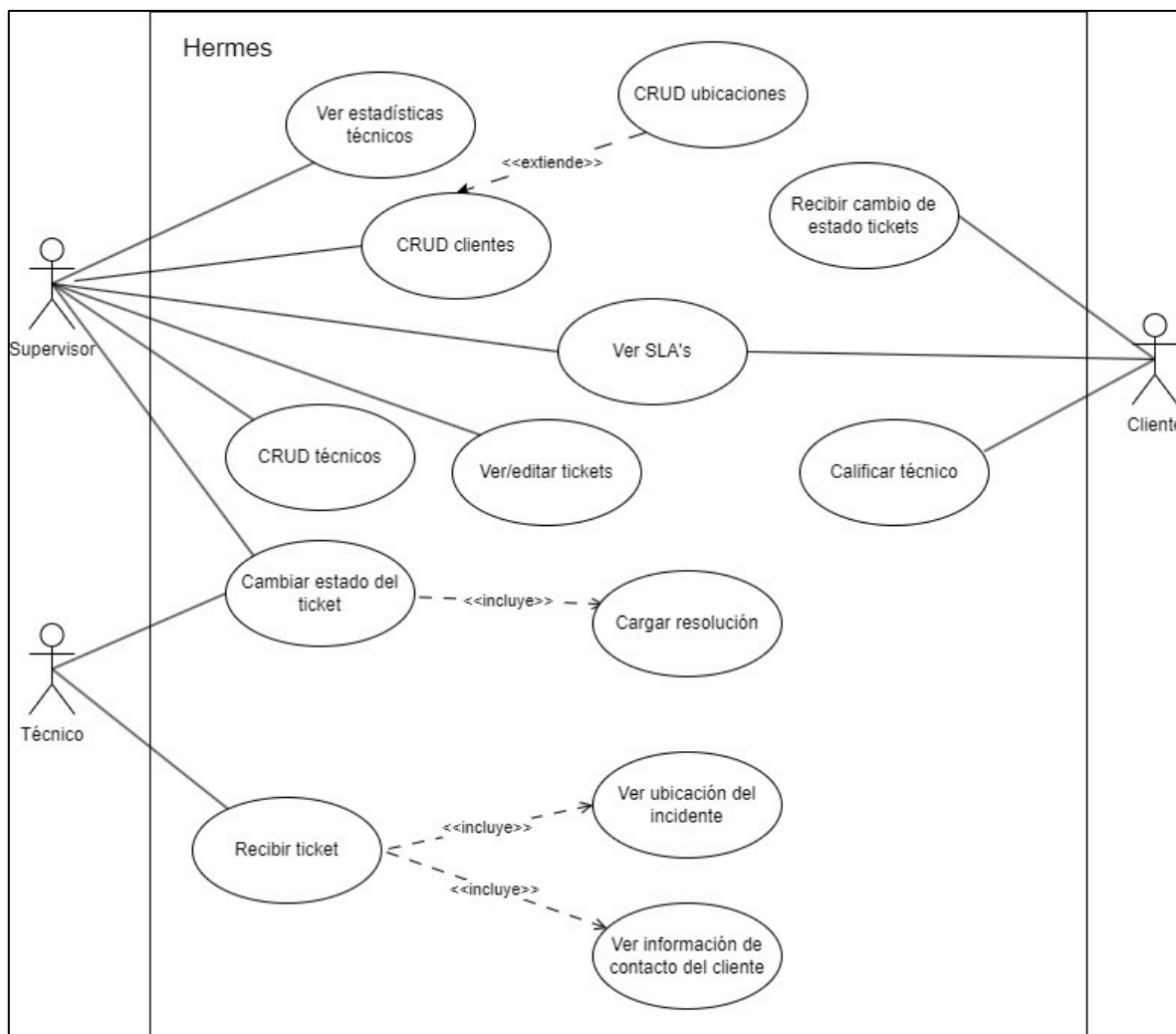


Ilustración 7 Diagrama de comportamiento
Fuente: elaboración propia

Manejo de incidentes

La parte fundamental de este proyecto es el cambio en la manera en que se abordan los incidentes. Para mostrar aquella continuación se muestra un diagrama de secuencia⁹ de cómo interactúan los actores con Hermes. No se incluye al supervisor en esta secuencia porque este tiene un carácter de observador y no de participante activo.

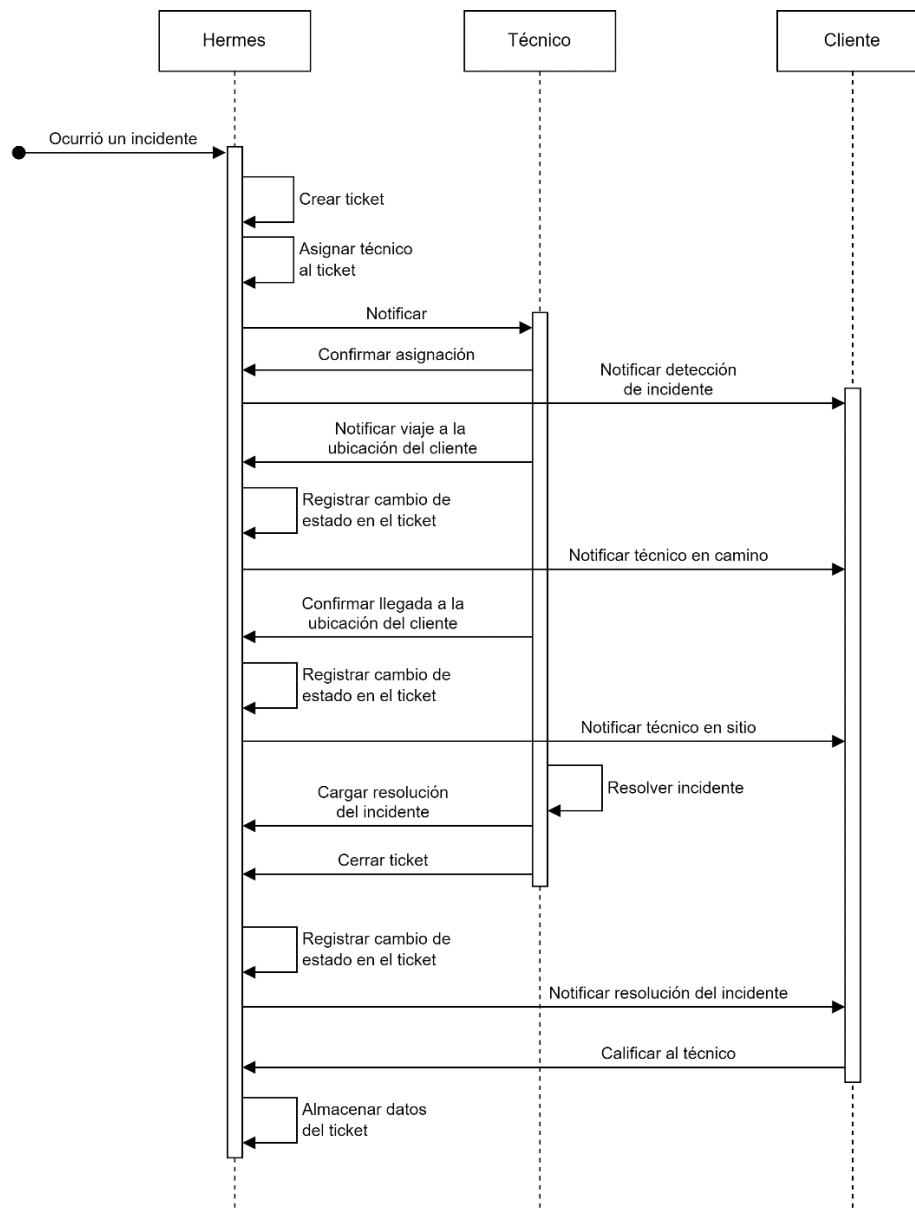


Ilustración 8 Diagrama de secuencia al ser detectado un incidente
Fuente: elaboración propia

⁹ En el anexo 13 se incluyen imágenes de muestra de cómo es el mail de notificación que recibe el cliente, la interfaz web del técnico y la encuesta que recibe finalmente el cliente.

Modelo de asignación

Para asignar los técnicos existe un modelo cuya función objetivo busca minimizar la distancia de las ubicaciones de los clientes con los técnicos. Este modelo tiene factores que benefician o penalizan al técnico de acuerdo a su comportamiento.

- Factor de penalización (valoración del técnico): en base a la calificación del técnico este se puede ver penalizado en distancia con respecto a los incidentes si es que su calificación es baja, por ejemplo, al tener dos técnicos uno con nota 7 y el otro con nota 1, ubicados en el mismo punto, para el sistema el técnico con nota 1 se encontrará 2 kilómetros más lejos que el técnico con buena calificación, por lo que se escogerá al más cercano es decir el con nota 7.
- Factor de afinidad: se activa cuando un técnico tiene nota mayor a 5 con un cliente, para cuando esto suceda el técnico puede estar como máximo 2 kilómetros más cerca del cliente a diferencia de los demás técnicos al tener “afinidad” con él, ya que lo ha evaluado de forma positiva de manera reiterada (más de 20 evaluaciones).

T : Conjunto de técnicos disponibles

C : Conjunto de clientes con incidentes

U : Conjunto de ubicaciones con incidentes

I : Conjunto de incidentes

M_t : Incidentes atendidos por el técnico t

P_{tc} : Incidentes atendidos por el técnico t al cliente c

d_{tu} : Distancia entre el técnico t y la ubicación del incidente u . (Distancia Manhattan)

f_{tc} : Factor de afinidad entre el técnico t y el cliente c

V_t : Valoración del técnico t (promedio de calificaciones)

r_{kt} : Valoración del incidente i atendido por el técnico t

Valoración del técnico:

$$V_t = \begin{cases} 1, & |I_t| < 20 \\ \frac{\sum_{t \in T} M_t}{|M_t|}, & |I_t| \geq 20 \end{cases}$$

Factor de afinidad técnico cliente:

$$f_{tc} = \begin{cases} 1, & |I_{tc}| < 20 \\ \frac{\sum_{i \in P_{tc}} r_{kt}}{|P_{tc}|}, & |I_{tc}| \geq 20 \end{cases}$$

Función objetivo:

$$\min Z = \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} \sum_{u \in U} \sum_{c \in C} (d_{tu} + \frac{1}{3} \cdot (7 - V_t) - [\max(5, f_{tc}) - 5]) \cdot x_{tc iu}$$

Variable de decisión:

$x_{tc iu}$: Variable binaria que indica si el técnico t es asignado al incidente i para el cliente c en la ubicación u . Toma el valor de 1 si el técnico es asignado al incidente, y 0 en caso contrario.

$$x_{tc iu} \in \{0,1\}, \forall t \in T, \forall c \in C, \forall i \in I, \forall u \in U$$

Marcha blanca

El proyecto contempló una marcha blanca con tal de medir los impactos de la iniciativa y analizar si se cumplieron los objetivos o hacen falta cambios para alcanzarlos.

En este punto no se expondrán nombres en específico o locaciones por temas de confidencialidad pero si se dará una idea general.

Para la marcha blanca fue escogido el cliente K, que cuenta con 4 ubicaciones en las comunas de Recoleta, Las Condes y Santiago, con un total de 25 impresoras. El SLA de este cliente es de 6 horas.

Ubicación	Comuna	Cantidad de impresoras
1	Recoleta	5
2	Las Condes	8
3	Santiago	7
4	Santiago	5

Tabla 7: resumen de las ubicaciones pertenecientes a la marcha blanca

Fuente: elaboración propia

El experimento contó con 4 técnicos, los cuales antes estaban fijos cada uno a una ubicación y ahora iniciaban su jornada en las oficinas de HP (Sánchez Fontecilla 310) esperando un ticket al cual ser asignados.

Los datos fueron recolectados en un plazo de dos semanas y son expuestos en la siguiente sección.

Resultados cualitativos y cuantitativos

En esta sección se expondrán los resultados de la marcha blanca, la cual procesó 424 tickets (incidentes) en un plazo de dos semanas. En el anexo 7 se encuentran la cantidad de incidentes atendidos por día y en que ubicación sucedieron.

En las semanas de pruebas los técnicos acudieron a las oficinas de HP y partían a sus ubicaciones una vez les fuese asignado un ticket. Los tickets se generaban alrededor de las 10 am, si bien los técnicos acudían a la oficina a las 9 am tenían una hora de vacío que ocupaban para hacer vida social, lo cual era bastante beneficioso porque podían compartir experiencias con sus compañeros o participar de actividades de la oficina de las cuales no podían ser parte bajo el antiguo modelo.

Los técnicos T2 y T3 en la primera semana presentaron problemas con el sistema, porque generalmente dejaban los tickets abiertos una vez solucionaban el incidente, por falta de costumbre según argumentaron. Esto afectó las métricas de la primera semana y se puede ver la baja cantidad de horas muertas que tienen en la semana 1 en comparación con la semana 2 (anexo 8).

Por otro lado, los incidentes calificados como “otros” fueron tal solo 3. Estos problemas no podían ser solucionados de manera inmediata por el técnico porque necesitaban partes de repuesto. Ante tal imposibilidad de solucionar el problema se les debió liberar el ticket por sistema para que pudiera seguir atendiendo, y se reveló de que el SLA en esos casos no se estaba cumpliendo. De estos tres casos dos fueron solucionados en dos días y en el tercero se optó por reemplazar la maquina al ser una falla que requería de una intervención mayor. En los casos donde la reparación fue exitosa el tiempo para reparar el equipo fue de 3 horas aproximadamente, al final lo que consumió más tiempo fue conseguir el repuesto.

Los técnicos con el nuevo modelo eliminaron una práctica que tenían, esta era ir a revisar el equipo cada cierto tiempo, “por si acaso” como ellos decían. Esto fue reemplazado por la generación de tickets, eliminando este estado de vigilia.

Con respecto a la duración promedio de los tickets y el tiempo muerto a la semana por cada técnico se obtuvieron los siguientes datos:

	Minutos por ticket (promedio)	Tiempo muerto semanal por técnico
Semana 1	37,8	9,6
Semana 2	34,6	7,9
Total	35,7	17,6

Tabla 8: resumen de las ubicaciones pertenecientes a la marcha blanca. Fuente elaboración propia.

Fuente: elaboración propia

En este periodo los técnicos fueron rotando de ubicaciones, aunque generalmente la ubicación en la que iniciaban el día era en la que acababan. Ellos por su parte mencionaron¹⁰ un agrado al poder variar de ubicación para romper la monotonía que ellos describían, además las ubicaciones más apetecidas en este experimento fueron las de la comuna de Santiago porque los técnicos que estuviesen allá podían almorzar juntos al estar relativamente cerca.

De la encuesta respondida por los técnicos (anexo 15) al final de la marcha blanca destaca que a la pregunta de: *¿El modelo de actual ha mejorado tu capacidad para construir relaciones con colegas y la empresa? Si o No*. Los cuatro técnicos respondieron que sí.

Por su parte los clientes no mostraron mayor interés en responder las encuestas (anexo 16). Esto causo que los factores de distancia no tuvieran mayor repercusión.

Ubicación	Tickets	Encuestas respondidas	Porcentaje de respuesta
1	97	11	11%
2	111	17	15%
3	119	12	10%
4	97	8	8%
Total	424	48	11%

Tabla 9: resumen de las ubicaciones pertenecientes a la marcha blanca

Fuente: elaboración propia

¹⁰ La retroalimentación con los técnicos fue en la oficina de HP de manera general con tal de que pudiesen expresar libremente su pensar y al final de las dos semanas se les pidió completar una encuesta anexo 14

Conclusiones

Al analizar los resultados obtenidos se puede concluir que los técnicos resuelven más rápido un ticket en comparación a tiempo en que este se genera (36 minutos vs 47 minutos). Al haber más técnicos disponibles que tickets el técnico no varía su ubicación, porque suelen estar todos libres al momento de generarse uno, causando que no se roten las ubicaciones durante el día. Además, esto puede explicar por qué no se redujo el tiempo muerto y se mantuvo cercano a los registros previos de HP.

Lo anterior permite concluir que la empresa es capaz de recibir más clientes y es necesario un experimento posterior donde la cantidad de ubicaciones sea mayor a la cantidad de técnicos, para ver cómo se comporta el sistema y si se reducen los tiempos muertos.

Por otro lado, es necesario que se realice una marcha blanca por un periodo más extenso, a lo menos tres meses, esto es debido a que la demanda de los equipos fluctúa de acuerdo con la etapa del año, y la cantidad de incidentes calificados como “otros” son apenas el 1%, lo cual no es representativo porque según la empresa estos incidentes alcanzan el 8%. La distribución por tipo de incidente para la marcha blanca se encuentra en anexo 5.

Es importante destacar que si bien no se redujeron los tiempos muertos la marcha blanca tuvo un impacto significativo en el ambiente laboral de los técnicos, ellos pudieron pasar más tiempo en la oficina central compartiendo con gente que veían en raras ocasiones, generaron nuevos vínculos con sus compañeros y participaron de actividades de las cuales antes no podían asistir. Es decir, generaron vinculación con la empresa y sus compañeros.

Se requiere aumentar la tasa de respuesta de las encuestas de clientes (actualmente 11%) para mejorar la efectividad del modelo de asignación. La baja participación podría atribuirse a la extensión y abundancia de las encuestas (anexo 16), ya que un usuario típicamente no responderá múltiples encuestas al día. Se deben explorar alternativas que simplifiquen el proceso para fomentar una mayor interacción.

Si bien existe mejoras respecto al caso inicial con respecto a la visibilidad de cara al cliente, el registro de datos, la movilidad del técnico y el factor humano dentro de la empresa es necesario de más iteraciones con tal de llegar a una versión final de Hermes, pero el resultado es satisfactorio en esta primera instancia cumpliéndose tres de los cuatro objetivos propuestos. Además, no todo es cuantitativo, el ambiente laboral de los técnicos mejoró sustancialmente y esto es algo a destacar.

Referencias

1. Rogers, D. (2016). The digital transformation playbook: Rethink your business for the Digital age. Columbia Business School Publishing.
2. McDonald, J.H. (2014). Handbook of Biological Statistics (3rd ed.). Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland.
3. Old Car Brochures. (s.f.). 1933 Hudson Super-Six Owner's Manual. Recuperado de https://www.oldcarbrochures.com/static/NA/Hudson/1933_Hudson/1933_Hudson_Super-Six_Owners_Manual/1933%20Hudson%20Super-Six%20Manual-08.html
4. Heizer, J., & Render, B. (2014). Operations Management Sustainability and Supply Chain Management (11th ed.). New York: Pearson Education.
5. Sathanur, A. V., Amatya, V., Khan, A., Rallo, R., & Maass, K. (2019). Graph Analytics and Optimization Methods for Insights from the Uber Movement Data. Proceedings of the 2nd ACM/EIGSCC Symposium on Smart Cities and Communities - SCC '19. <https://doi.org/10.1145/3357492.3358625>

Anexos


Anexo I — Técnicos pertenecientes a HP y la empresa para la cual prestan servicios técnicos

	Técnico siglas	Cuenta / Proyecto
1	W.A.	ANGLO AMERICAN
2	R.R.	ANGLO AMERICAN
3	N.P.	ANGLO AMERICAN
4	A.C.	BNP PPARIBAS CARDIF
5	E.A.	BTG PACTUAL CHILE
6	B.B.	BUPA CHILE
7	Y.E.	BUPA CHILE
8	C.A.	BUPA CHILE
9	O.A.	CAJA DE COMPENSACION DE ASIGNACION FAMILIAR 18 DE SEPTIEMBRE
10	D.V.	CANDELARIA
11	R.E.	COMPAÑÍA DE CERVECERIAS UNIDAS
12	G.C.	ENEL
13	G.S.	ENEL
14	S.A.	ENTEL
15	J.A.	ENTEL
16	F.L.	FASA CHILE
17	A.C.	LARRAIN VIAL S.A CORREDORA DE BOLSA
18	K.F.	METLIFE CHILE SEGUROS DE VIDA SA
19	E.F.	NESTLE CHILE SA
20	G.C.	SALINAS Y FABRES S.A.
21	D.A.	SEGUROS DE VIDA SURA S.A
22	H.N.	SIGDO KOPPERS
23	H.A.	SIGDO KOPPERS
24	D.F.	SOCOFIN S.A.
25	R.H.	SOPROLE
26	A.W.	TI RED SPA
27	C.P.	UNAB
28	M.G.	UNAB
29	P.S.	UNAB
30	B.B.	UNAB
31	C.P.	UNAB
32	M.P.	UNAB
33	V.N.	UNAB
34	L.O.	UNAB
35	S.M.	UNAB

	Técnico siglas	Cuenta / Proyecto
36	C.R.	UNAB
37	S.A.	UNAB
38	D.O.	UNAB
39	V.N.	UNAB
40	T.T.	UNAB
41	H.G.	UNAB
42	P.L.	UNAB
43	F.H.	UNAB
44	U.R.	UNAB
45	P.M.	UNAB
46	A.C.	UNAB
47	A.T.	UNAB
48	L.O.	UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ
49	K.J.	UNIVERSIDAD CENTRAL
50	M.A.	UNIVERSIDAD CENTRAL
51	V.J.	UNIVERSIDAD MAYOR
52	V.M.	UNIVERSIDAD MAYOR
53	F.A.	UNIVERSIDAD MAYOR
54	D.R.	UNIVERSIDAD MAYOR
55	D.F.	UNIVERSIDAD SAN SEBASTIAN
56	S.T.	WALMART
57	A.C.	WALMART



Tabla 5: Técnicos pertenecientes a HP y la empresa a la cual prestan servicios

Anexo 2 — Tarjeta Arduino UNO R4



ARDUINO.cl

Tienda ▾ Aprende ▾ Descargas



Inicio / Arduino / Tarjetas Arduino / Arduino UNO R4 Mínima

Arduino, Tarjetas Arduino

Arduino UNO R4 Mínima

\$22,990

Agotado

Notifícame cuando esté disponible

Suscríbete ahora

SKU: MCI08479 Categorías: Arduino, Tarjetas Arduino
Etiquetas: arduino, arduino uno, minima, r4

<https://arduino.cl/producto/arduino-uno-r4-minima/>

Anexo 3 — Análisis de riesgo

1. Se posterga la marcha blanca por parte de *Client Service* al no ser prioridad dentro del Q
 - **Impacto alto:** que se postergue la fecha de la marcha blanca significa estar justo con los tiempos del desarrollo y recolección de datos sin posibilidad a errores. Si la marcha blanca se posterga más allá de la duración de la pasantía es fatal por lo que el proyecto quedaría inconcluso.
 - **Probabilidad media:** si bien se habló en el primer mes de que los tiempos eran acotados y debían respetarse, el proyecto no es una prioridad dentro del año por lo que ante una eventualidad o cambios en los planes de la empresa el proyecto puede verse desplazado.
2. Los técnicos son reacios a la nueva herramienta
 - **Impacto medio:** que los técnicos no usen la herramienta de manera adecuada o no la incorporen entorpece todo el proyecto, si bien están obligados a utilizarla bajo el nuevo contexto para visualizar los incidentes, que no la incorporen de manera adecuada a sus trabajos no permite aprovechar todo su potencial.
 - **Probabilidad baja:** los técnicos tienen interés en recibir alertas de manera automática para simplificar sus tareas por lo que son receptivos a una nueva herramienta que agilice su trabajo.
3. Los clientes son reacios a la nueva herramienta
 - **Impacto alto:** sin la existencia de los clientes deja de existir el beneficio económico para la empresa por lo que estos sean negativos a la nueva herramienta o que incluso sea un factor para desligarse de HP pone al proyecto bajo un serio riesgo. Si el proyecto no es aceptado por lo clientes se deberá volver al esquema anterior.
 - **Probabilidad bajo:** el cliente si bien tiene interés en la nueva herramienta una de sus principales dudas es si va a aumentar el costo para el, al mantenerse el precio exactamente igual y contemplar más beneficios los clientes no presentan ninguna objeción al proyecto.
4. El proyecto se posterga a tener que ser aprobado por roles superiores en HP Chile (*Manager Director*)
 - **Impacto alto:** HP tiene una estructura jerárquica y se menciona internamente como los proyectos suelen detenerse por necesitar aprobaciones de otras áreas. Para lo acotado que es el tiempo es importante que estos procesos sean lo más ágiles posibles, se otra forma puede que el proyecto no se complete en el tiempo estipulado para la pasantía.
 - **Probabilidad alto:** dados los comentarios de otros trabajadores en base a la experiencia, ven factible que el proyecto se enfrasque en uno de estos largos procesos si no es presentado de forma rápida para que gane notoriedad y urgencia.

5. Estimación incorrecta del tiempo de desarrollo
 - **Impacto medio:** la estimación incorrecta del tiempo entorpece los plazos comprometidos, se estima como medio porque existen tiempos de holgura dentro de la planificación, pero de todas formas no deja de ser una repercusión negativa que pone en riesgo el proyecto
 - **Probabilidad alto:** dado que la experiencia previa con estimaciones para otros proyectos de desarrollo de software es nula es factible que se erre en la estimación del tiempo.
6. El SDK de HP no permiten extraer los datos de la impresora
 - **Impacto alto:** si no es posible extraer datos de la impresora no hay proyecto.
 - **Probabilidad bajo:** se consultó al equipo de esta posibilidad y dadas las herramientas que provee la empresa y el grado de acceso que se tiene para modificar los mismos equipos la posibilidad de que no sea posible extraer datos es más bien nula.
7. Vulnerabilidades de ciberseguridad que afecten la continuidad del servicio
 - **Impacto alto:** pérdida de disponibilidad del software en línea y potencial compromiso de la información del cliente, poniendo en riesgo los contratos existentes.
 - **Probabilidad bajo:** La probabilidad de que ocurran vulnerabilidades que afecten la continuidad del servicio se considera baja debido a la sólida asesoría y capacitación proporcionada por HP, así como la presencia de un equipo dedicado a la ciberseguridad, lo que contribuye a la mitigación y prevención efectiva de posibles amenazas.

Anexo 4 — Cuenta servidor Akamai

We're working on integrating Linode and Akamai. [Learn more.](#)



Remit To:

Akamai Technologies International AG
Grafenauweg 8
Zug CH-6300
Switzerland

Invoice To:

Datos privados
ocultos

August 01, 2023

Invoice #24371698

Grouped Service	Subtotal	Tax	Total (USD)
Linode 2GB	\$25.88	\$4.92	\$30.80
Linode 16GB	\$96.00	\$18.24	\$114.24
Nanode 1GB	\$51.13	\$9.71	\$60.84
Object Storage	\$5.00	\$0.95	\$5.95
	Subtotal:		\$178.01
	Standard		\$33.82
	Tax Subtotal:		\$33.82
	Total:		\$211.83

A full itemized invoice is available in Cloud Manager: [\(View as PDF\)](#)

For more information, please see our [Tax Information Guide](#) and our [Billing FAQ](#).

Thank you for using Linode!

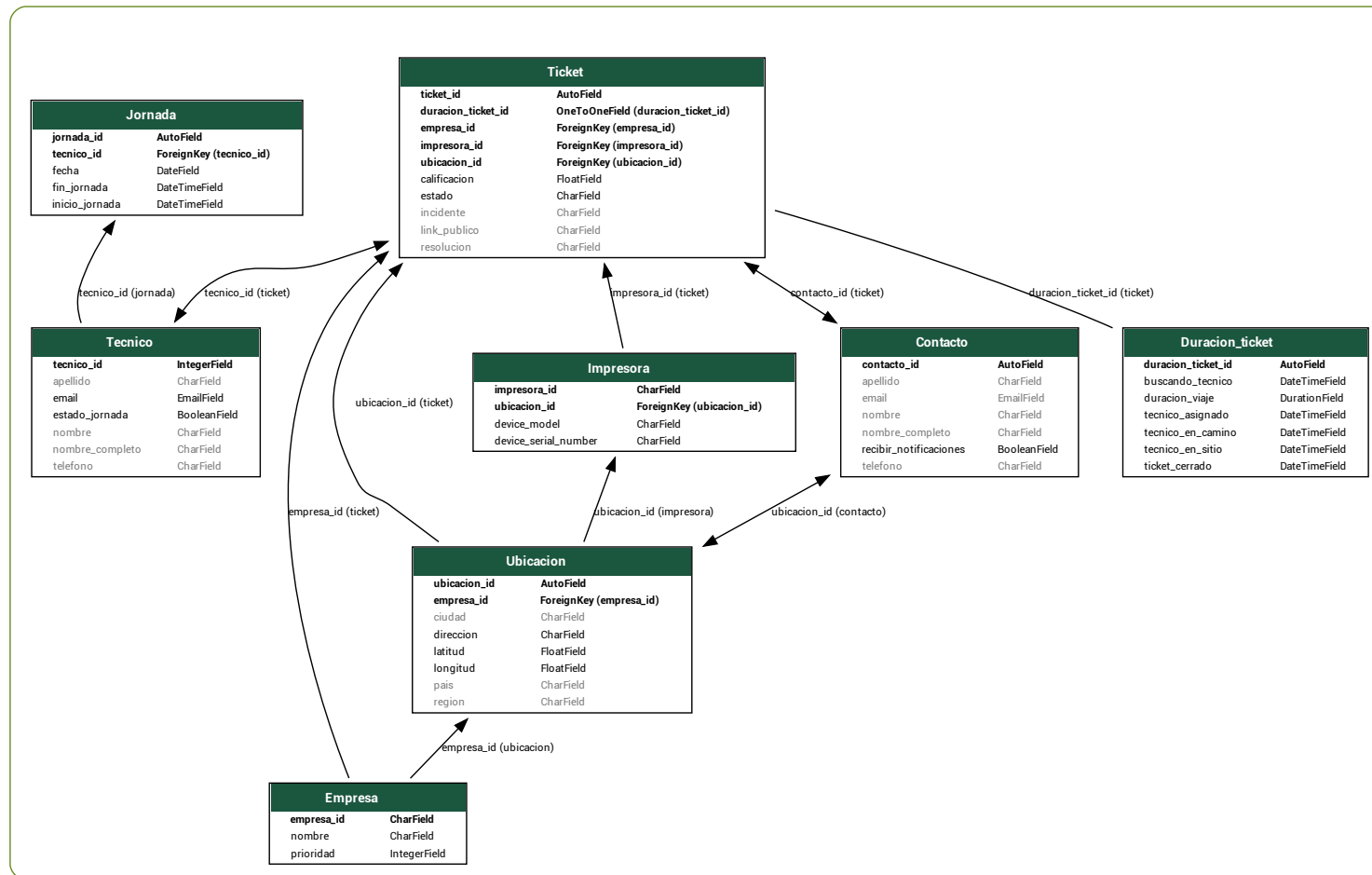
Need a human? Open a [support ticket](#), or [email](#) or call us toll-free 855-4-LINODE or internationally +1-609-380-7100.

Anexo 5 — Tipos de incidentes

Tipos de incidentes ocurridos durante la marcha blanca (dos semanas) y su distribución porcentual.



Anexo 6 — Base de datos del backend



Anexo 7 — Datos recopilados de la marcha blanca por ubicación

Los datos adjuntos muestran la cantidad de tickets por día y por incidente. A, F y O hacen referencia a *atasco*, *falta de papel* y *otros*, respectivamente.

	Semana 1															Total semana			
	L			M			X			J			V						
	20-nov			21-nov			22-nov			23-nov			24-nov						
	A	F	O	A	F	O	A	F	O	A	F	O	A	F	O	A	F	O	Todos
Ubicación 1	4	8	0	2	3	0	1	2	0	3	5	0	6	8	0	16	26	0	42
Ubicación 2	8	4	0	3	10	0	2	4	0	7	2	0	2	7	0	21	27	0	48
Ubicación 3	1	5	0	5	9	0	3	8	0	6	9	1	2	8	0	17	39	1	56
Ubicación 4	1	10	1	5	10	0	4	4	0	5	8	0	1	4	0	17	36	1	54
Total	14	27	1	15	32	0	10	18	0	21	24	1	11	27	0	71	128	2	201
Total día	41			47			29			46			38						
Tickets por técnico	10,3			11,7			7,2			11,5			9,6						
Tickets por minuto en un técnico	46,6			40,9			66,9			41,7			50,2						

	Semana 2															Total			
	L			M			X			J			V						
	27-nov			28-nov			29-nov			30-nov			01-dic						
	A	F	O	A	F	O	A	F	O	A	F	O	A	F	O	A	F	O	Todos
Ubicación 1	8	8	0	4	6	0	3	3	0	5	7	0	2	9	0	22	33	0	55
Ubicación 2	11	5	0	7	10	0	4	8	0	4	5	0	3	6	0	29	34	0	63
Ubicación 3	3	4	0	9	4	0	2	4	0	9	8	0	6	13	1	28	33	1	62
Ubicación 4	1	4	0	5	6	0	4	5	0	6	4	0	3	4	0	20	23	0	43
Total	23	21	0	25	26	0	13	20	0	24	24	0	14	32	1	99	123	1	223
Total día	44			51			33			48			47						
Tickets por técnico	10,9			12,7			8,3			12,1			11,8						
Tickets por minuto en un técnico	43,9			37,7			58,1			39,8			40,9						

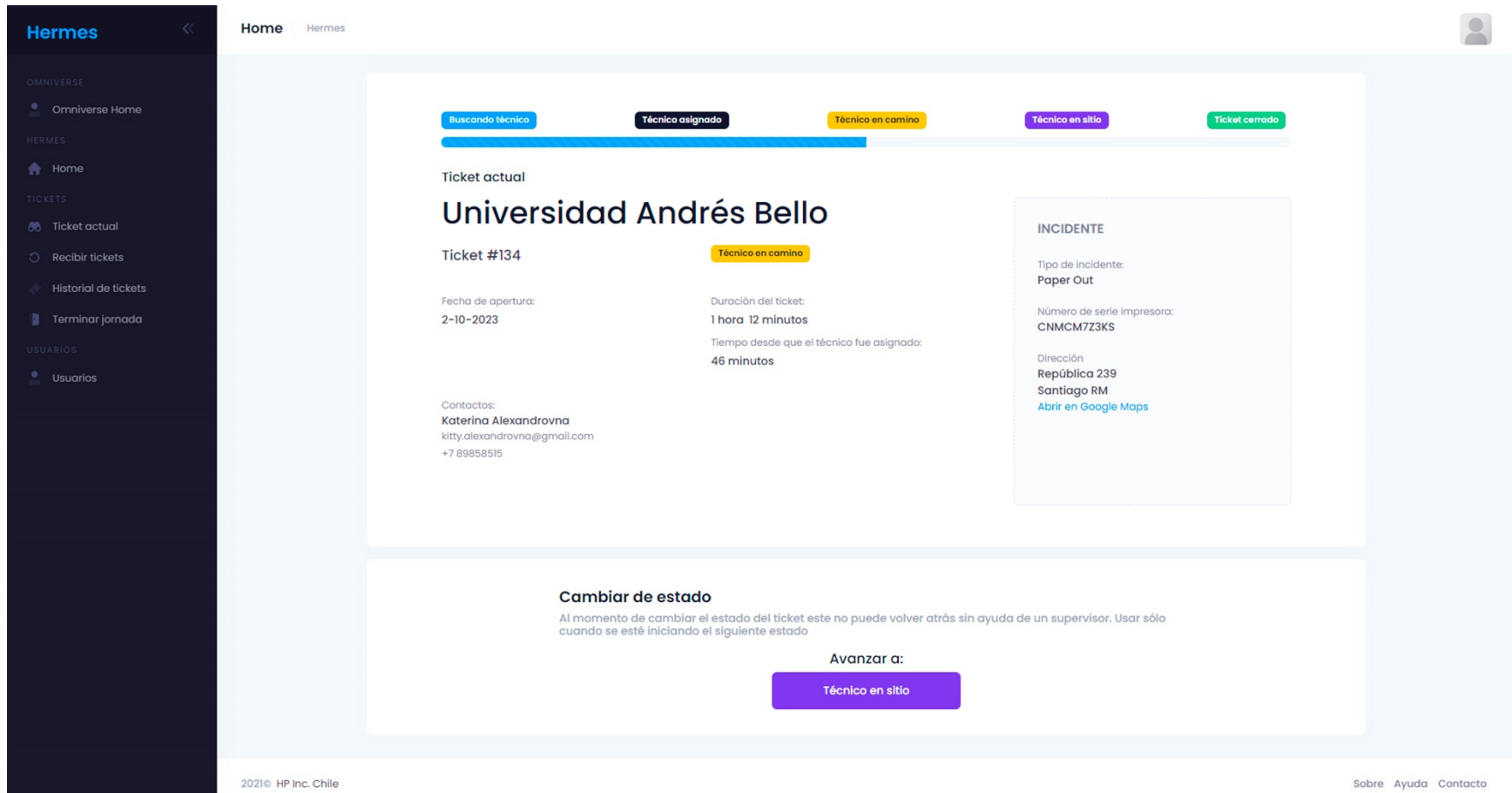
Anexo 8 — Datos recopilados con respecto a los tickets atendidos por los técnicos

Semana 1					
Técnico	Tickets atendidos	Minutos efectivos	Minutos por ticket (promedio)	Horas efectivas	Tiempo muerto (horas)
T1	40	2021	50,5	33,7	6,3
T2	63	2309	36,7	38,5	1,5
T3	55	2281	41,5	38,0	2,0
T4	44	1725	39,2	28,8	11,3

Semana 2					
Técnico	Tickets atendidos	Minutos efectivos	Minutos por ticket (promedio)	Horas efectivas	Tiempo muerto (horas)
T1	54	1825	33,8	30,4	9,6
T2	57	1937	34,0	32,3	7,7
T3	52	1972	37,9	32,9	7,1
T4	60	1963	32,7	32,7	7,3

Resumen 2 semanas					
Técnico	Tickets atendidos	Minutos efectivos	Minutos por ticket (promedio)	Horas efectivas	Tiempo muerto (horas)
T1	94	3846	40,9	64,1	15,9
T2	120	4246	35,4	70,8	9,2
T3	107	4253	39,7	70,9	9,1
T4	104	3688	35,5	61,5	18,5

Anexo 9 — Vista del ticket actual del técnico



The screenshot displays the 'Hermes' application interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: OMNIVERSE (Omniverse Home), HERMES (Home), TICKETS (Ticket actual, Recibir tickets, Historial de tickets, Terminar jornada), and USUARIOS (Usuarios). The main content area shows the 'Ticket actual' for 'Universidad Andrés Bello' (Ticket #134). A progress bar at the top indicates the ticket's status: 'Buscando técnico' (blue), 'Técnico asignado' (black), 'Técnico en camino' (yellow, currently active), 'Técnico en sitio' (purple), and 'Ticket cerrado' (green). The ticket details include the opening date (2-10-2023), duration (1 hour 12 minutes), and time since assignment (46 minutes). Contact information for Katerina Alexandrovna is provided. An 'INCIDENTE' section details the issue as 'Paper Out' with printer serial number CNMCM7Z3KS and location 'República 239 Santiago RM', with a link to 'Abrir en Google Maps'. At the bottom, a 'Cambiar de estado' section explains the process and includes a button to 'Avanzar a: Técnico en sitio'. The footer contains copyright information (2021© HP Inc. Chile) and links for 'Sobre', 'Ayuda', and 'Contacto'.

Hermes << Home Hermes

OMNIVERSE

- Omniverse Home

HERMES

- Home

TICKETS

- Ticket actual
- Recibir tickets
- Historial de tickets
- Terminar jornada

USUARIOS

- Usuarios

Buscando técnico Técnico asignado Técnico en camino Técnico en sitio Ticket cerrado

Ticket actual

Universidad Andrés Bello

Ticket #134 Técnico en camino

Fecha de apertura: 2-10-2023

Duración del ticket: 1 hora 12 minutos

Tiempo desde que el técnico fue asignado: 46 minutos

Contactos:

Katerina Alexandrovna
kitty.alexandrovna@gmail.com
+7 89858515

INCIDENTE

Tipo de incidente: Paper Out

Número de serie impresora: CNMCM7Z3KS

Dirección: República 239 Santiago RM
[Abrir en Google Maps](#)

Cambiar de estado

Al momento de cambiar el estado del ticket este no puede volver atrás sin ayuda de un supervisor. Usar sólo cuando se esté iniciando el siguiente estado

Avanzar a:

Técnico en sitio

2021© HP Inc. Chile

Sobre Ayuda Contacto

Anexo 10 — Vista del supervisor de todos los tickets

Hermes

OMNIVERSE

Omniverse Home

HERMES

Home

TICKETS

Técnicos

Cientes

Historial de tickets

Modificar o ingresar datos

USUARIOS

Usuarios

Home

Hermes

Historial de tickets

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID Ticket	Nombre técnico	Cliente	Dirección	Incidente	Fecha	Calificación	Estado	Acción
6	Charly García	Universidad Andres Bello	Av Republica 239 Ver en Google Maps	Paper Out	30-11-2023	Pendiente	Técnico en sitio	Ver detalles
9	Sin asignar	Universidad Andres Bello	Av Echaurren 277 Ver en Google Maps	Paper Out	30-11-2023	Pendiente	Buscando técnico	Ver detalles
2	Charly García	HP	Av Purisima 225 Ver en Google Maps	Paper Out	10-10-2023	7	Ticket cerrada	Ver detalles
5	Charly García	Universidad Andres Bello	Av Purisima 225 Ver en Google Maps	Paper Out	30-11-2023	6	Ticket cerrada	Ver detalles
7	Charly García	Universidad Andres Bello	Abdon Cifuentes 115 Ver en Google Maps	Paper Out	30-11-2023	7	Ticket cerrada	Ver detalles
3	Charly García	Walmart	Av Purisima 225 Ver en Google Maps	Paper Out	10-10-2023	4	Ticket cerrada	Ver detalles
4	Sin asignar	HP	Sanchez fontecilla 100 Ver en Google Maps	Paper Out	17-11-2023	Pendiente	Buscando técnico	Ver detalles
8	Sin asignar	Universidad Andres Bello	Av Purisima 225 Ver en Google Maps	Paper Out	30-11-2023	Pendiente	Buscando técnico	Ver detalles

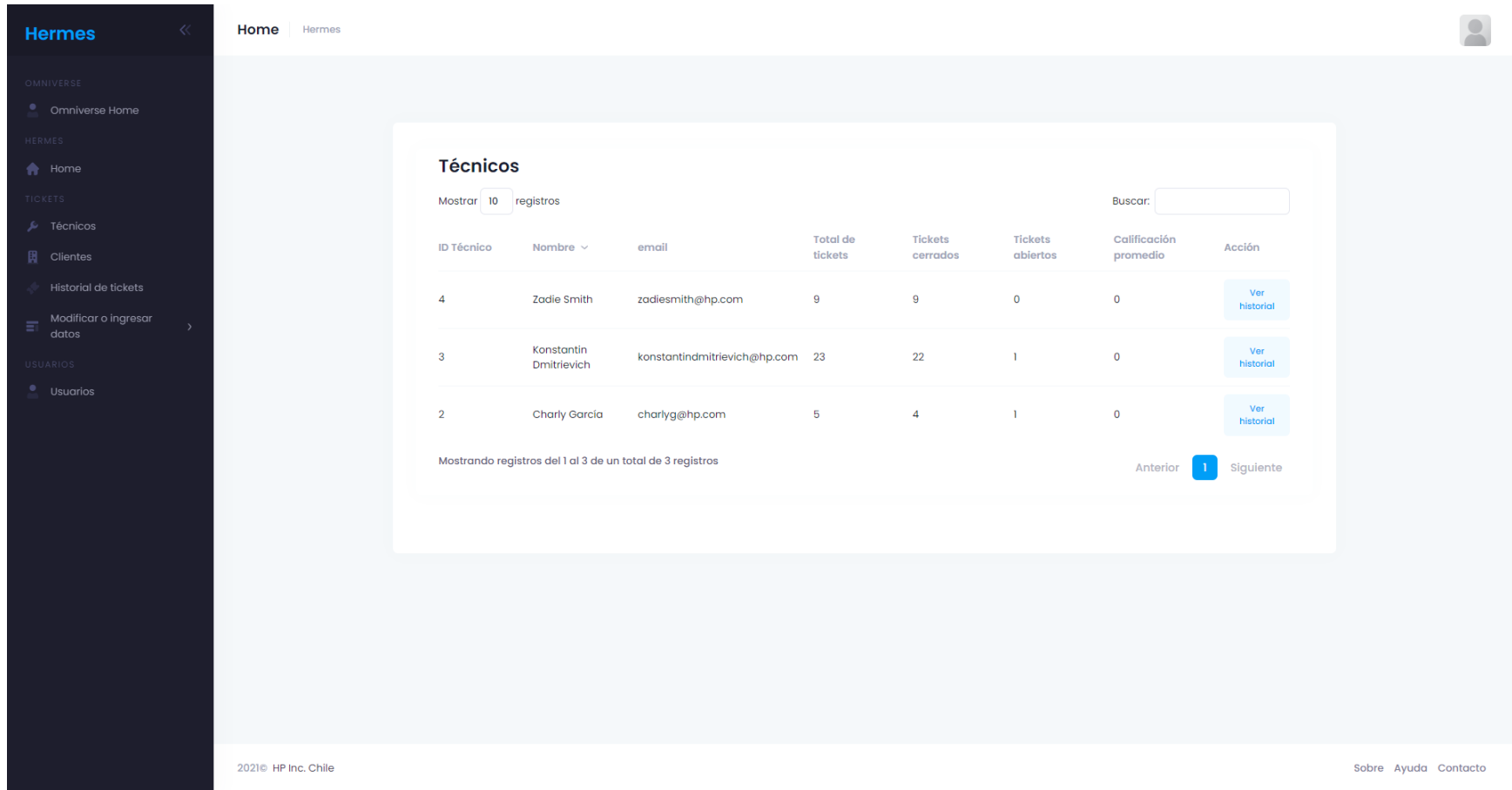
Mostrando registros del 1 al 8 de un total de 8 registros

Anterior

1

Siguiente

Anexo II — Vista supervisor, resumen de técnicos



The screenshot displays the 'Hermes' supervisor interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: OMNIVERSE, Omniverse Home, HERMES, Home, TICKETS, Técnicos, Clientes, Historial de tickets, and Modificar o Ingresar datos. The main content area shows the 'Técnicos' (Technicians) page. It includes a search bar, a table with 3 records, and pagination controls. The table columns are: ID Técnico, Nombre, email, Total de tickets, Tickets cerrados, Tickets abiertos, Calificación promedio, and Acción. The footer contains copyright information and links for Sobre, Ayuda, and Contacto.

Hermes << Home | Hermes

OMNIVERSE

- Omniverse Home

HERMES

- Home

TICKETS

- Técnicos
- Clientes
- Historial de tickets
- Modificar o Ingresar datos

USUARIOS

- Usuarios

Técnicos

Mostrar 10 registros

Buscar:

ID Técnico	Nombre	email	Total de tickets	Tickets cerrados	Tickets abiertos	Calificación promedio	Acción
4	Zadie Smith	zadiesmith@hp.com	9	9	0	0	Ver historial
3	Konstantin Dmitrievich	konstantindmitrievich@hp.com	23	22	1	0	Ver historial
2	Charly Garcia	charlyg@hp.com	5	4	1	0	Ver historial

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

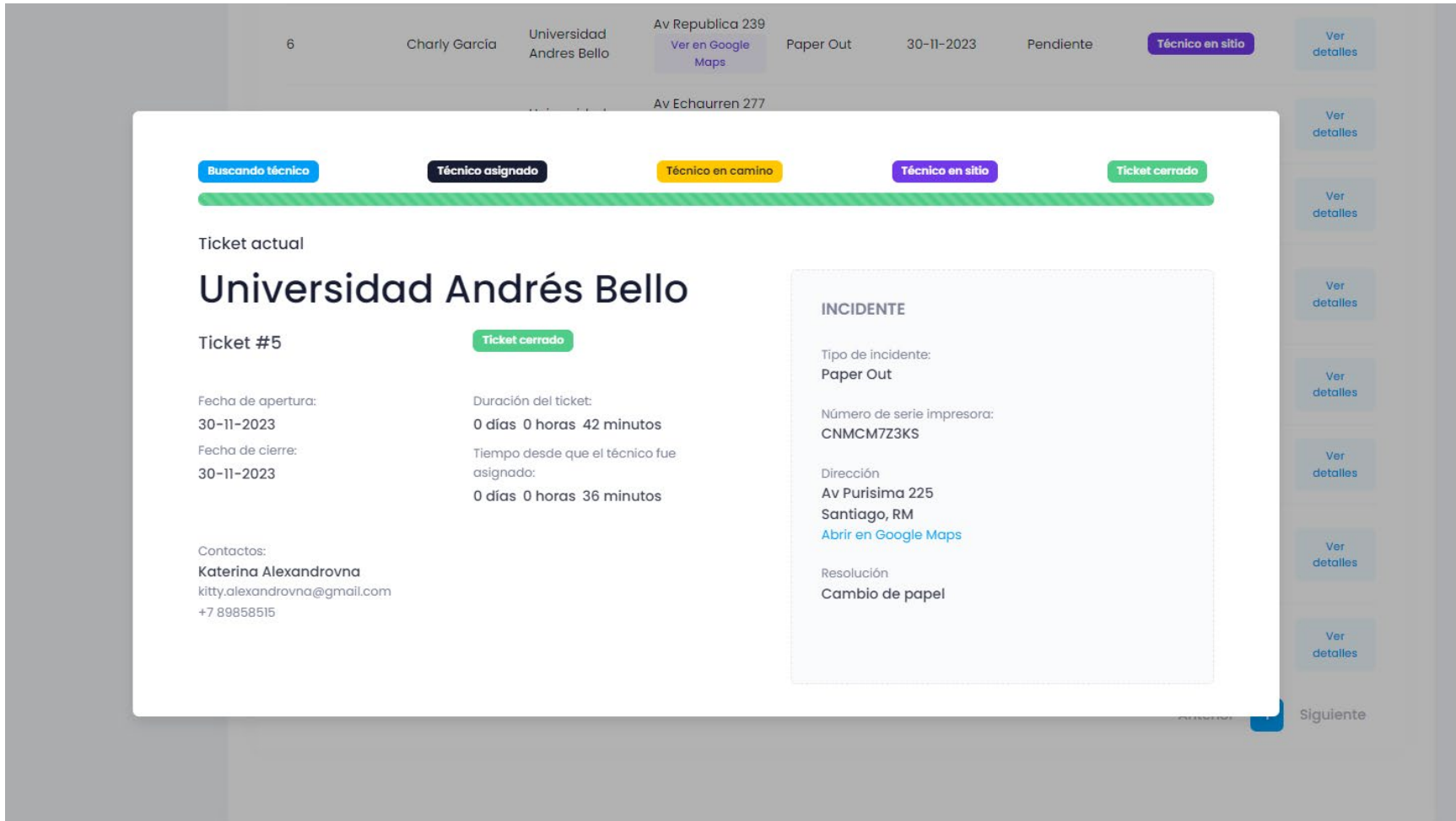
Anterior 1 Siguiente

2021© HP Inc. Chile

Sobre Ayuda Contacto

Anexo 12 — Vista supervisor, información del ticket

Ejemplo de la información que puede ver el supervisor en el ticket una vez es resuelto



The screenshot displays a ticket management interface. At the top, a header bar contains the following information: '6', 'Charly García', 'Universidad Andres Bello', 'Av Republica 239' (with a 'Ver en Google Maps' link), 'Paper Out', '30-11-2023', 'Pendiente', and a 'Técnico en sitio' button. A 'Ver detalles' button is also present on the right. Below this, a modal window titled 'Ticket actual' is shown, featuring a progress bar with five stages: 'Buscando técnico' (blue), 'Técnico asignado' (black), 'Técnico en camino' (yellow), 'Técnico en sitio' (purple), and 'Ticket cerrado' (green). The modal content includes: 'Ticket actual' and 'Ticket #5'; 'Fecha de apertura: 30-11-2023' and 'Fecha de cierre: 30-11-2023'; 'Duración del ticket: 0 días 0 horas 42 minutos' and 'Tiempo desde que el técnico fue asignado: 0 días 0 horas 36 minutos'; 'Contactos: Katerina Alexandrovna, kitty.alexandrovna@gmail.com, +7 89858515'; and an 'INCIDENTE' section with details: 'Tipo de incidente: Paper Out', 'Número de serie impresora: CNMCM7Z3KS', 'Dirección: Av Purísima 225, Santiago, RM' (with an 'Abrir en Google Maps' link), and 'Resolución: Cambio de papel'. On the right side of the modal, there are five 'Ver detalles' buttons. At the bottom right of the interface, a 'Siguiente' button is visible.

6 Charly García Universidad Andres Bello Av Republica 239 Ver en Google Maps Paper Out 30-11-2023 Pendiente Técnico en sitio Ver detalles

Av Echaurren 277 Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Ver detalles

Siguiente

Ticket actual

Universidad Andrés Bello

Ticket #5 Ticket cerrado

Fecha de apertura: 30-11-2023

Fecha de cierre: 30-11-2023

Duración del ticket: 0 días 0 horas 42 minutos

Tiempo desde que el técnico fue asignado: 0 días 0 horas 36 minutos

Contactos: Katerina Alexandrovna
kitty.alexandrovna@gmail.com
+7 89858515

INCIDENTE

Tipo de incidente: Paper Out

Número de serie impresora: CNMCM7Z3KS

Dirección: Av Purísima 225
Santiago, RM
[Abrir en Google Maps](#)

Resolución: Cambio de papel

Anexo 13 — Mail al cliente

Mail de ejemplo que recibe el cliente notificándolo respecto al estado de su ticket.

Gmail

Gonzalo España <gonzaloespanah@gmail.com>

Técnico En Camino — Ticket #134

hermes@hpomniverse.com <hermes@hpomniverse.com>
Para: gonzaloespanah@gmail.com

10 de octubre de 2023, 13:23

El técnico se encuentra en camino



Ticket 134

Un técnico se encuentra en camino a su ubicación para solucionar el incidente

Para una mejor atención la información del incidente y del técnico se encuentran a continuación

Incidente:	Ticket:
Paper Out	134
Fecha:	Técnico:
02/10/2023	Konstantin Dmitrievich
Hora:	+7 84545463
13:23:04	

Estado actual



Incidente detectado



Técnico en ruta



Técnico en sitio



Incidente solucionado

Para mayor información hpomniverse.com/



© Copyright 2023 HP Development Company, L.P. The information contained herein is subject to change without notice.
The only warranties for HP products and services are set forth in the express warranty statements accompanying such products and services

Anexo 14 — Endpoints

1. `api/tecnico_tickets/<int:tecnico_id>` - Obtener los tickets asignados a un técnico.
2. `api/ticket_actual_tecnico/<int:tecnico_id>` - Obtener el ticket actual de un técnico.
3. `api/info_ticket/<int:ticket_id>` - Obtener información detallada de un ticket.
4. `api/buscando_tecnico` - Verificar si un técnico está disponible.
5. `api/asignar_tecnico/<int:ticket_id>/<int:tecnico_id>` - Asignar un técnico a un ticket.
6. `api/remove_tecnico/<int:ticket_id>/<int:tecnico_id>` - Remover un técnico de un ticket.
7. `api/cambiar_estado/<int:ticket_id>/<int:estado_nuevo>` - Cambiar el estado de un ticket.
8. `api/siguiente_estado/<int:ticket_id>` - Avanzar al siguiente estado de un ticket.
9. `api/subir_resolucion/<int:ticket_id>` - Subir una resolución para un ticket.
10. `api/cambiar_jornada/<int:tecnico_id>` - Cambiar el estado de la jornada de un técnico.
11. `api/estado_jornada/<int:tecnico_id>` - Obtener el estado de la jornada de un técnico.
12. `api/calificacion_promedio/<int:tecnico_id>` - Obtener la calificación promedio de un técnico.
13. `api/calificar_tecnico/<int:ticket_id>/<int:calificacion>` - Calificar a un técnico por un ticket.
14. `api/cliente_tickets/<str:empresa_id>` - Obtener los tickets de un cliente por ID de empresa.
15. `api/ticket_actual_cliente/<str:empresa_id>` - Obtener el ticket actual de un cliente por ID de empresa.
16. `api/tickets_abiertos_cliente/<str:empresa_id>` - Obtener los tickets abiertos de un cliente por ID de empresa.
17. `api/sla_ticket/<int:ticket_id>` - Obtener el SLA (*Service Level Agreement*) de un ticket.
18. `api/sla_promedio_cliente/<str:empresa_id>` - Obtener el SLA promedio de todos los tickets de un cliente por ID de empresa.
19. `api/actualizacion_cliente/<int:ticket_id>` - Obtener actualizaciones de un cliente para un ticket.
20. `api/ubicaciones_empresa/<str:empresa_id>` - Obtener ubicaciones de una empresa por ID de empresa.
21. `api/cargar_cliente_ubicaciones` - Cargar ubicaciones de clientes desde un archivo XLSX.
22. `api/existe_tecnico/<int:tecnico_id>` - Verificar si un técnico existe.
23. `api/id_tecnicos` - Obtener IDs de todos los técnicos.
24. `api/id_clientes` - Obtener IDs de todos los clientes.
25. `api/id_tickets` - Obtener IDs de todos los tickets.
26. `api/info_cliente/<str:empresa_id>` - Obtener información detallada de un cliente por ID de empresa.
27. `api/info_tecnico/<int:tecnico_id>` - Obtener información detallada de un técnico por ID.
28. `api/act_geo_ub` - Actualizar la geolocalización de una ubicación.
29. `api/ticket` - Operaciones CRUD para obtener todos los tickets o crear uno o más.
30. `api/ticket/<int:pk>` - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar un ticket en particular.
31. `api/impresora` - Operaciones CRUD para obtener todas las impresoras o crear una nueva.

- 32. api/impresora/<int:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar una impresora.
- 33. api/duracion_ticket - Operaciones CRUD para obtener todas las duraciones de tickets o crear una nueva.
- 34. api/duracion_ticket/<int:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar una duración de ticket.
- 35. api/tecnico - Operaciones CRUD para obtener todos los técnicos o crear uno nuevo.
- 36. api/tecnico/<int:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar un técnico.
- 37. api/jornada - Operaciones CRUD para obtener todas las jornadas o crear una nueva.
- 38. api/jornada/<int:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar una jornada.
- 39. api/contacto - Operaciones CRUD para obtener todos los contactos o crear uno nuevo.
- 40. api/contacto/<int:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar un contacto.
- 41. api/empresa - Operaciones CRUD para obtener todas las empresas o crear una nueva.
- 42. api/empresa/<str:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar una empresa.
- 43. api/ubicacion - Operaciones CRUD para obtener todas las ubicaciones o crear una nueva.
- 44. api/ubicacion/<int:pk> - Operaciones CRUD para obtener, eliminar o actualizar una ubicación.

Anexo I5 — Encuesta al técnico

Encuesta sobre el funcionamiento de Hermes a los técnicos de HP

1. En una escala del 1 al 7, ¿cuán satisfecho estás con el modelo actual?
2. ¿Cómo percibes la flexibilidad que te brinda la forma actual de trabajo en comparación con el anterior para desplazarte entre diferentes ubicaciones de clientes? 1 poco flexible, 7 poco flexible.
3. En una escala del 1 al 7, ¿sientes que el modelo de actual ha mejorado tu capacidad para atender a múltiples clientes? 1 completamente es desacuerdo, 7 completamente de acuerdo.
4. En una escala del 1 al 7, ¿cómo calificarías la comunicación y coordinación entre los técnicos que trabajan en diferentes ubicaciones bajo este nuevo modelo? 1 muy deficiente, 7 muy eficiente.
5. ¿El modelo de actual ha mejorado tu capacidad para construir relaciones con colegas y la empresa? Si o No
6. En una escala del 1 al 7, ¿te sientes identificado con HP? 1 para nada, 7 completamente.
7. Comentarios adicionales:
Por favor, proporciona cualquier comentario adicional o sugerencia que puedas tener sobre el modelo probado actualmente y tu experiencia como técnico

Resultados:

Pregunta	Promedio
1	5,3
2	6,8
3	3,8
4	6,0
5	Sí 100%
6	6,0

Tabla 10: resumen de las ubicaciones pertenecientes a la marcha blanca

Anexo I6 — Encuesta al cliente

Encuesta sobre el servicio entregado por los técnicos de HP al cliente

1. En una escala del 1 al 7, ¿cómo calificaría la amabilidad y cortesía del técnico durante su intervención? 1 muy insatisfactorio, 7 muy satisfactorio.
2. En una escala del 1 al 7, ¿qué tan eficientemente se resolvió el incidente con su impresora? 1 muy ineficiente, 7 muy eficiente.
3. En una escala del 1 al 7, ¿qué tan claro fue el técnico al explicar la naturaleza del problema y las acciones tomadas para solucionarlo? 1 poco claro, 7 muy claro.
4. ¿Cómo evaluaría la rapidez del técnico en abordar el problema y devolver la impresora a un estado operativo? 1 muy lento, 7 muy rápido.
5. En una escala del 1 al 7, ¿qué tan satisfecho está con la comunicación general del proceso? 1 muy insatisfecho, 7 muy satisfecho.
6. Comentarios adicionales:
(Por favor, proporcione cualquier comentario adicional o sugerencia que pueda tener sobre la experiencia con el técnico de HP)

Anexo 17 — Hitos

Cómo se mencionó con anterioridad al escoger una metodología híbrida el proyecto se divide en dos, una fase de validación y otra de desarrollo. El proyecto tiene una duración de seis meses y a continuación se presentan los principales hitos de este.

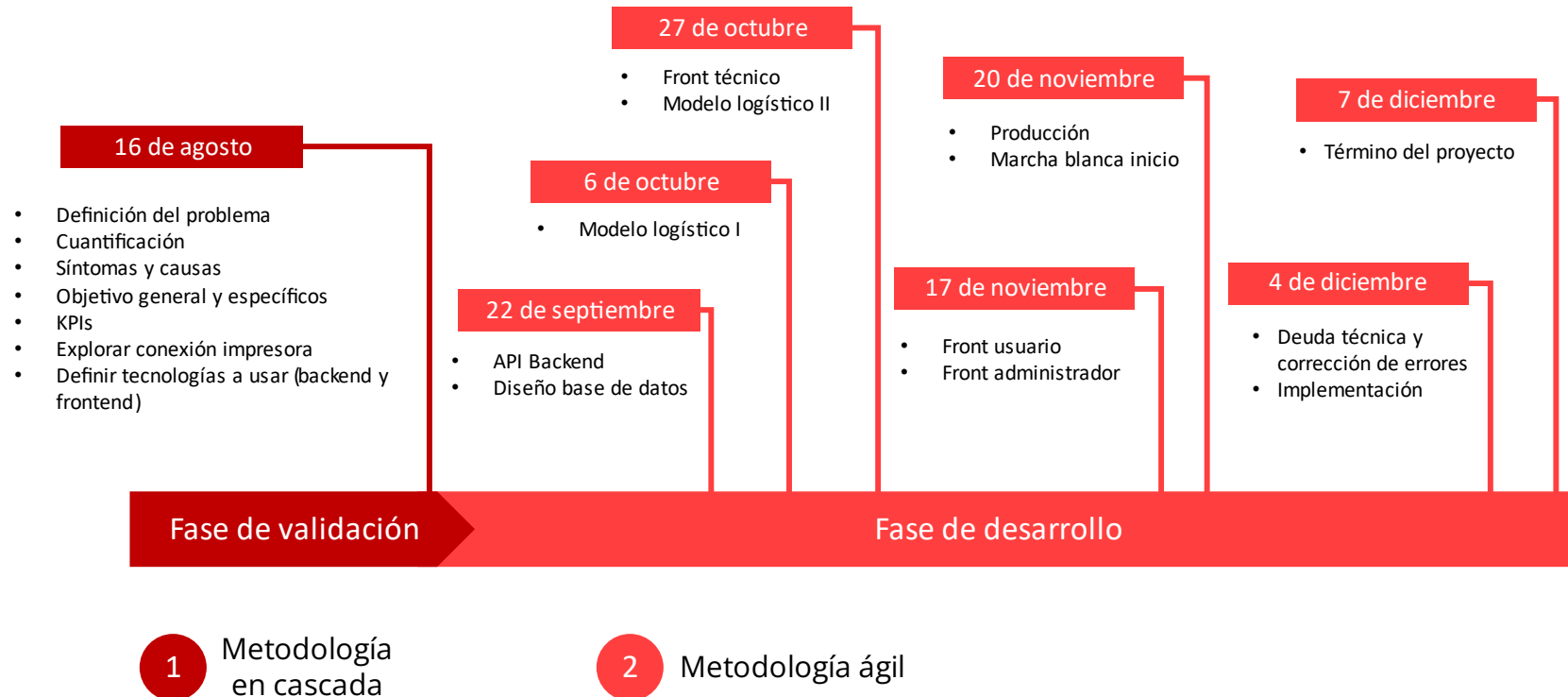


Imagen 2: hitos del proyecto