



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ADE

Facultad de Administración
y Dirección de Empresas /UPV

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Administración y Dirección de Empresas

Análisis de las incidencias informáticas generadas por
distintos perfiles de usuario en la Universidad Politécnica
de Valencia

Trabajo Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de Empresas

AUTOR/A: Palma Sebastià, Sofia

Tutor/a: Conchado Peiró, Andrea

Director/a Experimental: TURRO RIBALTA, CARLOS

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Facultat
d'Administració
i Direcció
d'Empreses /UPV

Análisis de las incidencias informáticas generadas por distintos perfiles de usuario en la Universitat Politècnica de València.

Sofia Palma Sebastià

Titulación: Grado en Administración y Dirección de Empresas.

Tutora: Andrea Conchado Peiró

Cotutor externo: Calos Turró Ribalta.

Convocatoria 2022/2023



AGRADECIMIENTOS.

A mi madre, que nunca ha dejado de apoyarme.

A mis hermanos, que siempre me han recordado lo válida que soy para todo.

A mis abuelos, que siempre han cuidado de mis hermanos y de mí.

A mi tutora Andrea, por haberme enseñado estadística en segundo de carrera de tal manera que me acordé de ella para que guiase mi proyecto.

A los miembros del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones, por facilitarme todos los datos e información posible para realizar este análisis y por validarlo.

RESUMEN.

La Universidad Politécnica de Valencia se considera una buena universidad, de las mejores de Europa, porque destaca en su oferta de estudios e instalaciones, que funcionan adecuadamente gracias a los servicios universitarios de apoyo. Concretamente nos centramos en el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones (ASIC) que se encarga aplicar las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para poner a disposición de toda la comunidad universitaria servicios de calidad. Además de resolver todas las solicitudes e incidencias, que se den por el transcurso de ese servicio, recibidas por parte de la comunidad universitaria formada por el alumnado, Personal de Administración y Servicios (PAS) y Personal Docente e Investigador (PDI).

El objetivo del presente trabajo es determinar las características generales de los perfiles de los miembros de la Universidad Politécnica de Valencia que realizan solicitudes e incidencias al departamento de ASIC (Áreas de Sistemas de la Información y las Comunicaciones). Para ello, se analizará un conjunto de datos sobre tiempos de resolución de incidencias informáticas generadas entre julio 2021 y junio 2022. Los resultados muestran distintas tipologías de incidencias, asociadas a entidades y niveles de dificultad específicos. Estos resultados constituyen información de gran valor para las personas que trabajan en el Centro de Atención al Usuario de la UPV.

Palabras clave: Incidencias; Análisis; Clasificación; Atención al usuario; Visualización de Datos.

RESUM.

La Universitat Politècnica de València es considera una bona universitat, de les millors d'Europa, perquè destaca en la seua oferta d'estudis i instal·lacions, que funcionen adequadament gràcies als serveis universitaris de suport. Concretament ens centrem en l'Àrea de Sistemes de la Informació i les Comunicacions (ASIC) que s'encarrega aplicar les tecnologies de la informació i de les telecomunicacions per a posar a la disposició de tota la comunitat universitària serveis de qualitat. A més de resoldre totes les sol·licituds i incidències, que es donen pel transcurs d'aquest servei, rebudes per part de la comunitat universitària formada per l'alumnat, Personal d'Administració i Serveis (PAS) i Personal Docent i Investigador (PDI).

L'objectiu del present treball és determinar les característiques generals dels perfils dels membres de la Universitat Politècnica de València que realitzen sol·licituds i incidències al departament de ASIC (Àrees de Sistemes de la Informació i les Comunicacions). Per a això, s'analitzarà un conjunt de dades sobre temps de resolució d'incidències informàtiques generades entre juliol 2021 i juny 2022. Els resultats mostren diferents tipologies d'incidències, associades a entitats i nivells de dificultat específics. Aquests resultats constitueixen informació de gran valor per a les persones que treballen en el Centre d'Atenció a l'Usuari de la UPV.

Paraules clau: Incidències; Anàlisi; Classificació; Atenció a l'usuari; Visualització de dades.

ABSTRACT.

The Universidad Politécnica de Valencia is considered a good university, one of the best in Europe, because it stands out in its offer of studies and facilities, which work properly thanks to the university support services. Specifically, we focus on the Information and Communication Systems Area (ASIC), which is in charge of applying information and telecommunication technologies to make quality services available to the entire university community. In addition to resolving all requests and incidents, which occur during this service, received by the university community formed by students, Administration and Services Staff (PAS) and Teaching and Research Staff (PDI).

The aim of this work is to determine the general characteristics of the profiles of the members of the Universidad Politécnica de Valencia who make requests and incidents to the ASIC department (Information and Communication Systems Areas). For this purpose, a set of data on resolution times of computer incidents generated between July 2021 and June 2022 will be analyzed. The results show different types of incidents, associated with specific entities and levels of difficulty. These results constitute information of great value for the people working in the User Service Center of the UPV.

Keywords: Incidents; Analysis; Classification; Customer Service; Data display.



TABLA DE CONTENIDO.

| | |
|---|----|
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 8 |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 9 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 10 |
| 1.1. Motivación del proyecto..... | 10 |
| 1.2. Objeto del proyecto..... | 11 |
| 2. CONTEXTO..... | 12 |
| 2.1. Marco teórico y conceptual..... | 12 |
| 2.1.1. Qué es una incidencia informática..... | 12 |
| 2.1.2. Atención al usuario en empresas públicas y privadas..... | 13 |
| 2.1.3. Los costes de la atención al usuario en servicios informáticos..... | 14 |
| 2.1.4. Atención al usuario en el ASIC UPV..... | 15 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 23 |
| 3.1. Recopilación de datos..... | 23 |
| 3.2. Estructura del conjunto de datos..... | 23 |
| 3.3. Análisis de correspondencias simples..... | 24 |
| 3.4. Modelos de regresión lineal múltiple..... | 25 |
| 3.5. Contraste no paramétrico Kruskal-Wallis..... | 26 |
| 4. RESULTADOS..... | 28 |
| 4.1. Exploración de los datos..... | 28 |
| 4.1.1. Análisis estadísticos..... | 30 |
| 4.2. Caracterización de los perfiles que realizan las incidencias..... | 32 |
| 4.3. Identificación de tipologías de incidencias informáticas..... | 37 |
| 4.4. Relación entre los perfiles de los usuarios y la tipología de las incidencias.... | 45 |
| 4.5. Factores influyentes en las incidencias de muy larga duración..... | 61 |
| 5. ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE COSTES ASOCIADO A LAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL TRABAJO..... | 70 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 72 |
| REFERENCIAS..... | 75 |
| ANEXOS..... | 77 |
| Anexo 1. Relación del trabajo con los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030..... | 77 |



| | |
|---|----|
| Anexo 2. Significado de las siglas de las entidades y los tipos de incidencia. | 79 |
| Anexo 3. Resultados adicionales. | 81 |
| Anexo 4. Secciones de código R para obtención de resultados. | 82 |

ÍNDICE DE FIGURAS.

| | |
|---|----|
| Figura 1. Gestión de comunicaciones..... | 16 |
| Figura 2. Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)..... | 18 |
| Figura 3. Media de satisfacción en 2021. | 18 |
| Figura 4. Porcentaje de satisfacción en 2021. | 18 |
| Figura 5. Evolución de la satisfacción (2016 - 2021)..... | 19 |
| Figura 6. Diagrama de flujo de la gestión de incidencias informáticas..... | 21 |
| Figura 7. Número de incidencias por usuario..... | 28 |
| Figura 8. Número de incidencias por grupo técnico..... | 29 |
| Figura 9. Número de incidencias por mes. | 29 |
| Figura 10. Número de incidencias por entidad..... | 32 |
| Figura 11. Número de estudiantes matriculados por centros..... | 33 |
| Figura 12. Número de incidencias por tipología. | 34 |
| Figura 13. Gráfico de dispersión. | 35 |
| Figura 14. Número de incidencias por prioridad..... | 37 |
| Figura 15. Número de incidencias por nivel de dificultad. | 38 |
| Figura 16. Número de incidencias por tiempo de resolución..... | 39 |
| Figura 17. Caja de bigotes del tiempo de resolución..... | 39 |
| Figura 18. Número de incidencia por tiempo de resolución categorizada. | 41 |
| Figura 19. Tiempo de resolución categorizada por el nivel de dificultad. | 42 |
| Figura 20. Número de incidencias por nivel de satisfacción..... | 43 |
| Figura 21. Tiempo de resolución por el nivel de dificultad y de satisfacción..... | 43 |
| Figura 22. Número de incidencias por entidad y prioridad..... | 45 |
| Figura 23. Número de incidencias por tipología y prioridad..... | 46 |
| Figura 24. Número de incidencias por entidad y nivel de dificultad..... | 47 |
| Figura 25. Número de incidencias por tipología y nivel de dificultad..... | 48 |
| Figura 26. Tiempo de resolución por entidad..... | 49 |
| Figura 27. Tiempo de resolución por tipo de incidencia..... | 49 |
| Figura 28. Número de incidencias por entidad y satisfacción..... | 50 |
| Figura 29. Número de incidencias por tipología y satisfacción..... | 51 |
| Figura 30. Valores observados frente a los ajustados del modelo completo..... | 54 |



| | |
|--|----|
| Figura 31. Gráfico residuos estandarizados frente a los cuantiles predichos por el modelo. | 55 |
| Figura 32. Gráfico de valores ajustados frente a residuos en el modelo de regresión lineal múltiple del logaritmo del tiempo de resolución. | 57 |
| Figura 33. Gráfico de normalidad del modelo completo con variable logarítmica. | 58 |
| Figura 34. Valores observados frente a ajustados del modelo con observaciones de muy larga duración. | 62 |
| Figura 35. Gráfico de normalidad del modelo con observaciones de muy larga duración. | 63 |
| Figura 36. Valores observados frente a ajustados con observaciones de muy larga duración y variable logarítmica. | 65 |
| Figura 37. Gráfico de normalidad del modelo con observaciones de muy larga duración y variable logarítmica. | 66 |

ÍNDICE DE TABLAS.

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Resumen descriptivo del tiempo de resolución. | 40 |
| Tabla 2. Tabla del modelo de regresión completo. | 52 |
| Tabla 3. Coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple del logaritmo del tiempo de resolución. | 56 |
| Tabla 4. Promedio de tiempo de resolución por nivel. | 59 |
| Tabla 5. Promedio de tiempo de resolución por prioridad. | 60 |
| Tabla 6. Promedio de tiempo de resolución por mes. | 60 |
| Tabla 7. Tabla del modelo de regresión con las observaciones de muy larga duración. 61 | |
| Tabla 8. Tabla del modelo de regresión con observaciones de muy larga duración y variable logarítmica. | 64 |
| Tabla 9. Tabla del modelo de regresión con variable binomial. | 67 |
| Tabla 10. Matriz de confusión. | 68 |
| Tabla 11. Tiempo de resolución medio de las incidencias de muy larga duración por mes. | 69 |
| Tabla 12. Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). | 77 |
| Tabla 13. Entidades de la Universidad Politécnica de Valencia. | 79 |
| Tabla 14. Tipología de incidencias informáticas. | 80 |
| Tabla 15. Tabla de correspondencia simple. | 81 |

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.

La aplicación de la tecnología en los puestos de trabajo de la actualidad cada vez es mayor, esta permite realizar las tareas de cada uno de ellos de manera más eficaz. De hecho, es la que ha permitido la mejora de muchas partes de las empresas: cadenas de producción más eficientes, facilitar la criba de currículums en la selección del personal, técnicas de marketing para conseguir la mayor influencia posible o tareas más eficaces en la gestión financiera.

El uso de las TIC en la universidad ha sido a gran escala ya que han sido las que permiten poner al alumnado en contacto con los trabajadores que resuelven las consultas de todos ellos. Siendo el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones el que hace posible esto, el que se encarga de aplicar las nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para poner al alcance de toda la comunidad universitaria servicios de calidad.

El servicio del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones (ASIC) es un área que recibe solicitudes e incidencias del ámbito de la informática, relacionadas con la intranet, la gestión académica, servicios universitarios, entre otros. Estas consultas las realiza la comunidad que conforma la universidad, esto es alumnado y Personal de Administración y de Servicios (PAS) y Personal Docente e Investigador (PDI).

Para mejorar la eficiencia de servicios como este, el de resolver incidencias, es importante estudiar al detalle el tiempo utilizado para dar solución al usuario. Lo cierto es que, mejorar la eficiencia es realizar la tarea en el menor tiempo o recursos posible, y en este caso están relacionados. Ya que en el servicio de atención al usuario se necesita un gran número de personas. Por tanto, una mejora de la eficiencia significará una reducción de tiempo, y, por tanto, de personal. Por ello, este trabajo responde un problema planteado por el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones. De hecho, cuenta con la supervisión de un cotutor externo, el cual trabaja en este servicio, y con información facilitada por miembros que forman parte del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones.

Por otro lado, realizar un análisis de este tipo es interesante, ya que la atención al usuario/cliente es uno de los factores más importantes en las empresas. Una buena atención es una gran ventaja competitiva. Para conseguir este análisis se han aplicado los conocimientos obtenidos en la intensificación cursada, Inteligencia de Negocios, en la cual se ha profundizado en el uso del lenguaje de programación R para análisis de empresas. Estos conocimientos junto con lecciones teóricas de la asignatura de Métodos Estadísticos.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objetivo de este trabajo es clasificar las incidencias informáticas en función de su temática y el tiempo requerido para su resolución y asociarlas con distintos perfiles de usuarios pertenecientes a la comunidad universitaria formada por los alumnos, el Personal de Administración y Servicios (PAS) y Personal Docente e Investigador (PDI)

Este objetivo general se desagrega en estos cuatro objetivos específicos.

Extraer características de los usuarios que realizan incidencias al Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones.

Caracterizar distintas tipologías de incidencias informáticas (en tiempo de resolución, nivel de complejidad, etc)

Analizar la relación entre los distintos perfiles de usuarios con las tipologías de incidencias informáticas.

Caracterizar los factores que influyen en incidencias de larga duración.

2. CONTEXTO.

2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.

2.1.1. QUÉ ES UNA INCIDENCIA INFORMÁTICA.

Una incidencia se conoce como un acontecimiento que sucede debido al curso de un asunto y con el cual tiene algún tipo de relación (Real Academia Española, 2023). Este hecho la mayoría de las ocasiones es repentina, es decir, se da sin saber de qué va a tratar la misma y sin tener planeada cual va a ser su resolución. Una incidencia siempre se dará cuando un cliente o usuario reciba una información previa sobre un producto o servicio sobre el cual le surgen sugerencias, reclamaciones o quejas.

La informática es el uso de tecnología para tratar información con el fin de automatizarla, y así, hacer una gestión más eficiente de la misma (Real Academia Española, 2023). La informática permite agilizar la mayoría de los procedimientos en diferentes ámbitos, como es, la gestión de una matrícula universitaria, la producción de un bien, la mejora del nivel de satisfacción de un servicio, la realización de la declaración de la renta, la solicitud de una beca... así como muchos otros procedimientos que es la informática la que ha permitido facilitar y abreviar.

Por tanto, se conoce una incidencia informática como un suceso que se da debido a la aplicación de la tecnología en la mayoría de los departamentos que hacen funcionar a una organización. En este caso, serán los sucesos que se dan a raíz de poner la informática al alcance de toda la comunidad universitaria, como, por ejemplo, acceder a la conexión wifi del campus, la tramitación de la matrícula, el acceso a la VPN de la universidad desde cualquier sitio, la solicitud de cualquier instalación mediante la Intranet...

2.1.2. ATENCIÓN AL USUARIO EN EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS.

La atención al cliente/usuario es el factor más importante para conseguir el éxito en el mercado y destacar entre la competencia.

Los usuarios/clientes conforme la tecnología ha incrementado y ha mejorado la eficacia de muchos servicios, se han convertido más exigentes e impacientes. Es por ello, que toda empresa y organización debe tener en cuenta el factor de la comunicación con los mismos, con el fin de conseguir un correcto funcionamiento y crecimiento (Pérez Rodríguez, 2012).

Cuando hablemos de atención deberá existir un previo factor, el de la información. Es uno de los más importantes dentro de una empresa frente a sus clientes, ya que esta hace referencia a todo aquello que nos permite conocer en detalle la actividad que desarrolla la misma, ya bien sea un servicio o producto. Será la atención al usuario el servicio postventa o postservicio que resolverá todas aquellas sugerencias, reclamaciones y quejas de los clientes/usuarios.

Por otro lado, podemos diferenciar los clientes de los usuarios, los primeros son atendidos por las empresas privadas y los segundos por organizaciones públicas.

Además, es importante tener en cuenta quien ofrece esta atención, si es una empresa privada o pública, ya que esta última está bajo el poder del estado, es decir pertenece al gobierno nacional o país, el cual podrá influir en decisiones económicas incluso en la normativa a aplicar. Este factor puede intervenir a la hora de ofrecer un tipo de atención al usuario u otro.

Otro punto a destacar es el cambio en los trámites de documentación que han pasado de papel a realizarse de forma informatizada, lo que ha permitido que la gente pueda firmar documentos sin necesidad de desplazamientos. Con ello nació el uso de la firma digital, la cual es un conjunto de datos asociados a un mensaje que permite asegurar la identidad del firmante y la integridad del mensaje. El uso de la misma se aprobó en 2003 con la Ley 59/2003 (Ministerio de Trabajo y Economía Social, 2003).

Posteriormente nació la Cl@ve PIN, aprobada en el orden PRE/1838/2014 en 2014 (Ministerio de la presidencia, 2014), es un sistema orientado a facilitar el acceso

electrónico de los ciudadanos a todos los servicios públicos. El propósito de la Cl@ve PIN es que todos los ciudadanos puedan identificarse ante la Administración a través de claves concertadas (Gobierno de España, 2023). Esta solo se podrá usar en entidades públicas y se deberán cumplir una serie de requisitos (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2015). Será la Fábrica Nacional de La Moneda y Timbre la encargada de permitir o no qué empresas pueden hacer uso de la misma (Sede electrónica, 2023).

2.1.3. LOS COSTES DE LA ATENCIÓN AL USUARIO EN SERVICIOS INFORMÁTICOS.

Como hemos comentado en apartados anteriores, internet ha revolucionado la comunicación y la interacción con los clientes. De hecho, la atención al cliente a través de internet se ha convertido en una de las bases de la estrategia de la atención al cliente de muchas empresas.

Cuando hablamos de reducción de costes en la atención al cliente vía online podemos destacar tres puntos muy importantes a tener en cuenta (Villa, 2014):

- Tener un diseño específico para la atención online. Es importante tener creado una atención personalizada para el tipo de personas con las que tratas. Por ello, los encargados de dar resolución a las quejas o reclamaciones que pueda haber deberán estar especializados en ello, con el fin de conseguir un servicio eficaz y satisfactorio para los usuarios.
- La accesibilidad y la rapidez. Puesto que la atención online está disponible las 24h del día, ya que el uso de internet es ininterrumpido, es importante tener organizado el número de horas y de personal que estará atendiendo las incidencias con el usuario para dar una solución lo más rápida posible. Para ello, es importante estimar el número de incidencias que pueden entrar en un día y el número de horas que puede tardar un trabajador en resolverlas, teniendo en cuenta las diferentes características que presentan cada una de estas.
- Automatizar las preguntas más frecuentes. Se trata de tener una lista con las preguntas más repetidas por los usuarios con las respuestas correspondientes para

poder ahorrar tiempo en la resolución de algunas de ellas y así tener más para las de mayor complejidad.

En nuestro caso realizaremos un análisis para conocer las características de los miembros de la universidad que más realizan incidencias y poder determinar cuál es la forma más eficiente de dar solución a las mismas con el fin de reducir el tiempo de resolución, y, por tanto, reducción de costes.

Para ello, deberemos calcular el coste diario que le supone a la universidad un operador. En este caso vamos a asumir que el operador no tiene antigüedad en el puesto de trabajo ni ningún tipo de cargo remunerado. Es decir, el salario estará compuesto por la base del mismo y dos complementos, el de destino y el específico.

Los datos serán tomados de las tablas salariales publicadas por el sindicato Unión General de Trabajadores (UGT) en el que se incluyen todos los trabajadores de la Universidad Politécnica de Valencia (Unión General de Trabajadores, 2023).

SALARIO ANUAL DE UN OPERADOR BÁSICO:

Salario base tipo C-C1: 11.482,74€

Complemento destino 8: 3.134,60€

Complemento específico e001: 4.286,24€

TOTAL: 18.903, 58€/AÑO

Si dividimos esta cantidad entre los 365 días del año, obtenemos que un operador cobra por día, es decir, por jornada diaria de 8h: 51,79€/día.

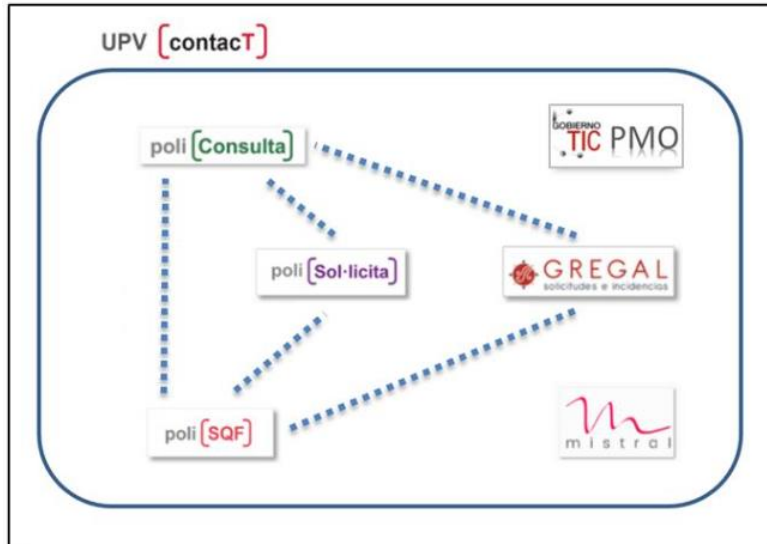
Finalizado el análisis de la base de datos, se utilizará esta aproximación diaria para estimar el ahorro que supondría implementar las propuestas de mejora.

2.1.4. ATENCIÓN AL USUARIO EN EL ASIC UPV.

La UPV cuenta con una plataforma conocida como UPV-[contact] donde se pueden gestionar comunicaciones de todo tipo. Al principio solo se resolvían las Poli [Consulta] pero con el tiempo se fueron introduciendo diferentes comunicaciones que trataban distintos temas referidos a la gestión universitaria: el Mistral, el Gregal, la Poli [Sol·licita]... (Universidad Politécnica de Valencia, 2018)

Pues es la Poli [Consulta] la encargada de gestionar todas ellas, asignándolas a la unidad a la que correspondan, exceptuando los Mistrales y las TIC PMO.

Figura 1. Gestión de comunicaciones.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

El Área de Servicios de la Información y las Comunicaciones es la encargada de solucionar las comunicaciones relacionadas con la informática, con el fin de ofrecer servicios de calidad a los miembros que integra la propia universidad.

Como hemos dicho anteriormente, para que se den estas incidencias deberá existir una previa información, en este caso, la página web de la universidad cuenta con un apartado para el ASIC en la que incluye de forma detallada todos los servicios que ofrece, así como manuales que permiten conocer gestiones concretas, y un apartado en el que los usuarios pueden ponerse en contacto con esta para la resolución de solicitudes, como puede ser la reserva de una instalación o incluso la gestión de una beca, e incidencias como puede ser la dificultad de acceder a la VPN de la universidad o el mal funcionamiento de algún apartado de la Intranet.

Estas incidencias en la UPV son más bien conocidas como “gregales”, las cuales se clasifican en un nivel de criticidad en cuanto a incidencia, dentro de la universidad, alta. El gregal es un complemento a la asistencia telefónica que ofrece la universidad. Este se realiza por la página web, concretamente en la Intranet, donde los alumnos, el Personal

Docente e Investigador y el personal Administrativo y de Servicios realizan solicitudes y exponen incidencias. Los miembros de la universidad tienen acceso 24h durante todos los días del año, pueden consultar en cualquier momento el estado en el que se encuentra la incidencia, así como del histórico de las tareas resueltas y la solución de las mismas. Es por ello, que se considera el “gregal” como el método de comunicación entre los titulados y los operadores que hacen posible un correcto desarrollo de la actividad de la UPV.

Para la resolución de consultas y quejas, el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones establece una serie de compromisos que ha de cumplir con el fin de ofrecer un servicio lo más satisfactorio posible a la comunidad universitaria. En concreto destacamos cuatro de ellos (Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones, 2023).

- Facilitar canales a través de los cuales se expondrán las incidencias.
- Establecer un plazo máximo para la resolución. Este es de 4 días hábiles.
- Dar solución y compensación por las molestias ocasionadas.
- Evaluar la satisfacción de los usuarios comprometiéndose a alcanzar un mínimo del 85%.

2.1.4.1. La evaluación de calidad en los servicios universitarios, PEGASUS.

Para el cumplimiento de los compromisos establecidos en las cartas de servicio de cada una de las unidades, la universidad cuenta con el programa de mejora PEGASUS. Esta es la encargada de controlar el nivel de satisfacción tanto de la comunidad universitaria como la de los cargos y personas con responsabilidad directiva de la UPV (Universidad Politécnica de Valencia, 2023).

Estas cartas de servicios recogen todos los compromisos y garantías que ofrece el servicio y existen distintos parámetros que las permiten analizar en profundidad (Agencia de evaluación y calidad, 2009).

Esta unidad parte de la información retenida a partir de indicadores que evalúan los servicios de la universidad, tanto el rendimiento como la percepción, el sistema de sugerencias, quejas y felicitaciones (SQF) y auditorías. Todas estas permiten a este programa conocer la satisfacción general de la comunidad universitaria frente a las

diferentes unidades que conforman la universidad. De esta forma, propone planes de mejora adaptados a cada una de las situaciones con el fin de ofrecer servicios de mayor calidad, y de esta forma, ampliar y mejorar la carta de servicio de todas ellas.

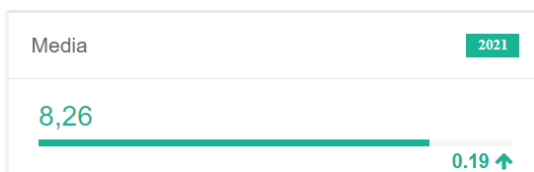
Figura 2. Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

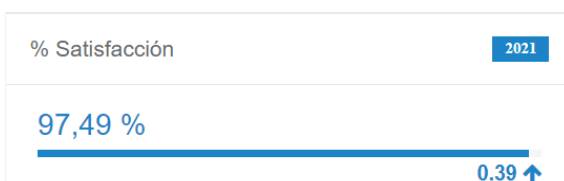
Por ello, las encuestas PEGASUS son las encargadas de darnos a conocer si el servicio del ASIC cumple los compromisos que asume. En la actualidad tenemos los resultados hasta el año 2021 (Universidad Politécnica de Valencia, 2023).

Figura 3. Media de satisfacción en 2021.



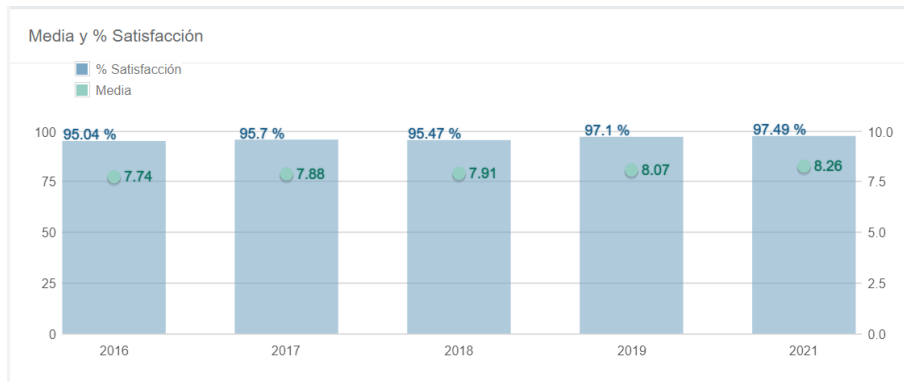
Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Figura 4. Porcentaje de satisfacción en 2021.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Figura 5. Evolución de la satisfacción (2016 - 2021)



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Con los gráficos realizados por parte de la Universidad Politécnica de Valencia podemos observar que el ASIC ha cumplido, con creces, entre 2016 y 2021 el porcentaje de satisfacción. Además, a excepción del año 2018 que se ve levemente reducido respecto del año anterior, la evolución ha sido creciente. Podemos ver que la mediana, valorada sobre 10, fue de 8.26 en 2021 y que la misma ha ido creciendo a lo largo de los años.

Para extraer estos valores y conocer cuál es la satisfacción de todos los alumnos y profesorado de los servicios ofrecidos por parte de la ASIC se les ha realizado un cuestionario en el cual se evalúa aspectos como la asesoría técnica que ha brindado, la resolución de consultas e incidencias por parte del CAU (Centro de Atención al Usuario), la oferta de herramientas de apoyo a la innovación educativa y científica, así como herramientas informáticas corporativas de gestión...

Lo que realmente persigue evaluar el Programa para la Mejora en la Gestión de la Administración y los Servicios Universitarios (PEGASUS) es la satisfacción desde seis atributos distintos:

- De la información recibida por la prestación de servicios.
- De los mecanismos de solicitud en los servicios.
- De la adecuación de plazos.
- Del trato de recibido por parte de las personas que ofrecen el servicio.
- De la profesionalidad de estos mismos.
- La satisfacción general del servicio, que engloba todos los atributos anteriores.

2.1.4.2. Gestión de la calidad en servicios.

Cuando hablamos de satisfacción y evaluación de servicios nos enfocamos sobre la calidad de los mismos. Para ello, A. Parasuraman, L. Berry y A. Zeithaml fueron quienes diseñaron lo que se conoce como el SERVQUAL, un instrumento para medir la calidad del servicio percibida por parte de los clientes (Parasuraman, 1991).

El SERVQUAL se conoce, más bien, como una escala de medida. Originalmente, esta herramienta se dividía en dos secciones, cada una de estas se valoraba 22 ítems. Los primeros veintidós eran relacionados con la calidad del servicio ofrecido y en la segunda sección los clientes valoraban la propia compañía dentro del sector al que pertenecía.

En estas dos secciones se valoran cinco dimensiones de la calidad del servicio (Crompton, 1991):

- **Fiabilidad:** referida a la capacidad de prestar el servicio prometido de forma fiable y precisa.
- **Capacidad de respuesta:** disposición a ayudar a los usuarios y prestarles una atención rápida.
- **Empatía:** ofrecer una atención afectuosa e individualizada a los usuarios.
- **Garantía:** representa a los empleados corteses bien informados y que transmiten confianza.
- **Aspectos tangibles:** representan las instalaciones físicas, el equipamiento y la apariencia personal.

A partir de estas valoraciones se calculan las medias y las desviaciones típicas de cada uno de los ítems, y los coeficientes de fiabilidad de las puntuaciones. Así, a partir de los resultados, se sugerirán propuestas de mejora.

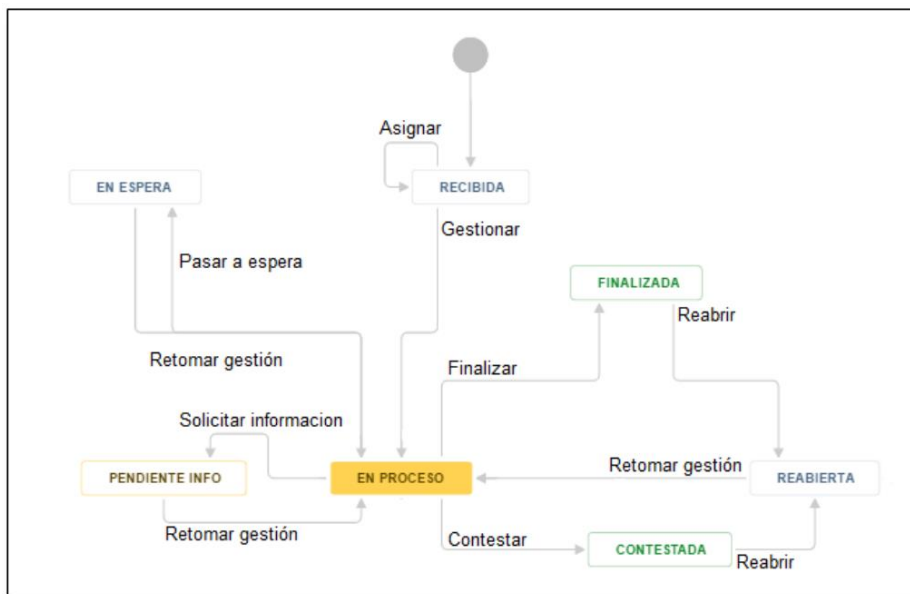
2.1.4.3. Gestión de consultas por el Área de Sistemas de la Información y de las Comunicaciones.

Un gregal puede llegar al centro de atención al usuario del Área de Servicios de la Información y las Comunicaciones o bien por consulta directa, haciendo uso del apartado

de gregales en la plataforma UPV-[contact], o bien recibido por parte del gestor de Poli [Consulta] traspasándolo.

Este tipo de comunicaciones expuestas en esta plataforma siguen un transcurso desde el momento que son creadas por los alumnos o PAS/PDI hasta su resolución.

Figura 6. Diagrama de flujo de la gestión de incidencias informáticas.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

Estas comunicaciones son recibidas, en el caso de que sea por parte de la Poli [Consulta] pero el tema a tratar sea la aplicación de la informática en los servicios de la universidad, esta área la reasignará a la unidad que tenga que resolver la misma, el ASIC. (Universidad Politécnica de Valencia, 2021)

Una vez el ASIC reciba el gregal se encontrará “en proceso”, donde, el gestor se encontrará realizando las tareas necesarias para resolverlo.

En caso de que falte información por parte del solicitante (la persona que haya realizado el gregal) para poder ser resuelta, se le transmitirá y la incidencia pasará al estado de “pendiente info”.

En caso de tener la documentación necesaria, la consulta podrá ser “contestada” pero con opción a ser “reabierto” por el solicitante en caso de que no le haya quedado clara la información facilitada, hasta un plazo máximo de 15 días. Transcurrido ese plazo, el

gregal cambiará de estado a “finalizada”, sin opción a ser reabierto por el alumno o PAS/PDI.

Por último, la consulta podrá tener el estado de “en espera” en caso de que, por cualquier motivo diverso, la unidad no pueda en esos momentos resolver la incidencia, con opción de ser posteriormente retomada y resuelta.

3. METODOLOGÍA.

3.1. RECOPIACIÓN DE DATOS.

Como hemos comentado al inicio del trabajo, la base de datos ha sido cedida por parte del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones. Esta incluye un total de 27.680 observaciones (filas), cada una de ellas representa una incidencia distinta, y 9 variables (columnas). Todas estas observaciones fueron recogidas entre julio de 2021 hasta junio de 2022, exceptuando el mes de agosto que es vacacional. Las incidencias fueron realizadas por los alumnos que conforman la universidad, por el Personal Docente e Investigador (PDI) y por el Personal Administrativo y de Servicios (PAS)

Cabe destacar que una de las variables, la de satisfacción, cuenta con tan solo 7.000 observaciones, ya que el resto de las incidencias no fueron valoradas.

Las incidencias fueron redactadas por un total de 8.201 personas diferentes, de los cuales solo 3.435 realizó más de una incidencia. Será este último grupo el que nos ayudará a determinar el perfil de las personas que realizan estas incidencias informáticas de manera que se pueda agilizar este proceso para reducir en la mayor cantidad posible el tiempo de resolución y el coste del servicio.

3.2. ESTRUCTURA DEL CONJUNTO DE DATOS.

La base de datos en la que ha sido basado el análisis realizado en el proyecto cuenta, como ya he dicho en anterioridad, con un total de 27.680 observaciones de las cuales se tiene 9 características de cada una. Las variables de estas observaciones y sobre las cuales se va a trabajar son:

- Usuario: Esta variable representa cada uno de los usuarios que ha realizado incidencias. Sin embargo, ha sido anonimizada, asignando a cada uno de los usuarios un número.
- Cola: Identifica la cola a la que pertenece el “gregal”, es decir, indica el tema a tratar en el mismo.

- Prioridad: Representa la prioridad de la incidencia desde el punto de vista del operador que la resuelve. Puede ser: baja, media y alta.
- Grupo técnico: Detalla el grupo técnico que ha resuelto la incidencia. Esta incluye a los operadores del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones, y siete grupos distintos más que pertenecen a empresas externas a la Universidad Politécnica de Valencia.
- Tiempo de resolución: Diferencia de días entre el momento en el que el usuario crea la incidencia y la fecha de resolución de la misma.
- Nivel: Refleja el nivel de dificultad de resolución de cada “pregal”. Podrá ser nivel 1,2 o 3, siendo 1 el nivel de dificultad más bajo y 3 el más elevado.
- Entidad: Indica a qué departamento, escuela o área de servicio pertenece el usuario.
- Satisfacción: Indica, del 1 al 5, el nivel de satisfacción (por parte de los usuarios) ante la atención recibida por los técnicos.
- Mes: Refleja el mes en el que se realizó la incidencia.

3.3. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLES.

Este análisis permite representar en un espacio multidimensional reducido la relación existente entre las categorías de dos variables no métricas.

Para conocer si existe relación entre las variables analizadas primero se calcula la tabla de contingencia combinando ambas (anexos). A partir de esta tabla se calculan las distribuciones marginales por filas y por columnas, las cuales se representan en un mapa conceptual, y es este el que nos permite conocer la relación en base a la distancia entre estos puntos representados.

Para su interpretación deberemos tener en cuenta que aquellos puntos sobre el eje indican inercia baja, por tanto, poca diferenciación entre los mismos. Los que se encuentran alejados representan lo contrario, y a menor distancia con los puntos de la otra variable representarán una mayor relación.

3.4. MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE.

Los modelos de regresión son una técnica estadística cuya finalidad es la investigación y el modelado de la relación entre dos o más variables. Este tipo de modelos están conformados por una variable dependiente (Y_j), que como indica su nombre, variará en función de los cambios producidos en las explicativas (X_{ij}). Estas últimas se conocen como independientes.

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_k X_{kj} + U_j$$

β_0 representará lo que en promedio vale la Y cuando la X vale 0, esto es la pendiente. Por otro lado, β_i reflejará el incremento que se producirá en la variable dependiente Y por unidad incrementada en X , lo que se conoce como el intercepto. Por último, tenemos U_j que representa el error o residuo, esto es la diferencia entre los valores observados y las predicciones.

Para validar estos modelos y conocer si este es correcto se deben validar tres hipótesis asumidas al realizar la regresión:

- Independencia: esta condición debe garantizar que los individuos se seleccionan aleatoriamente y que los valores en las variables no dependen entre sí unos de otros.
- Normalidad: se comprueba si es aceptable pensar que los residuos proceden de una población normal de media igual a cero.
- Homocedasticidad: se comprueba si la dispersión de los residuos es similar en los todos los valores de la variable independiente.

Los valores que nos permiten conocer si nuestro modelo cumple estos supuestos son, además de los gráficos, el coeficiente de determinación (R^2), el cual indica en porcentaje el grado de dependencia entre la variable explicada y las explicativas. Por tanto, cuanto más se acerque a 1 indicará fuerte dependencia, cuando sea cercano a 0 lo contrario. También tenemos el R -cuadrado ajustado, la diferencia entre estos dos es que el R -cuadrado asume que todas las variables explican la dependiente, sin embargo, el ajustado refleja la realidad, la del porcentaje de variación explicado solo por aquellas variables independientes que sí afectan a la dependiente.

Puede darse el caso en el que la dependencia en lugar de ser como explica el coeficiente de determinación se dé entre dos variables explicativas. Cuando esto se da, decimos que existe multicolinealidad. Esto produce que la interpretación del modelo sea más compleja.

En el caso de que el modelo de regresión no cumpla estos supuestos se puede aplicar la función logarítmica sobre la variable explicada, con el fin de normalizar los datos y conseguir un modelo correcto.

Por último, este modelo de regresión se puede transformar en uno de tipo binomial, en el que la variable explicada tome valores de 0 o 1 en función de su significado. Este tipo de modelo es muy útil cuando la variable explicada solo puede tomar dos situaciones. Cabe destacar que tiene una interpretación distinta a uno de regresión con variables numéricas normales. En su interpretación se debe conocer el valor del “odds-ratio” el cual refleja el porcentaje de que se de un caso concreto, y el valor complementario será el porcentaje de que no se de este.

3.5. CONTRASTE NO PARAMÉTRICO KRUSKAL-WALLIS.

El contraste no paramétrico propuesto por Kruskal – Wallis es una prueba que se utiliza cuando los datos no tienen una distribución normal. Se utiliza para comparar más de dos poblaciones y no requiere supuesto de normalidad, ni de homocedasticidad. Solo requiere del supuesto de independencia, esta indica, como hemos comentado anteriormente, que las perturbaciones o errores son aleatorios e independientes.

La hipótesis nula que establece esta prueba es que la variable tiene la misma distribución en todas las poblaciones.

Para la aplicación del contraste Kruskal-Wallis será necesario tomar las muestras juntas, los datos de estas se ordenarán y se les asignarán rangos con los cuales se calcula R_i , que es la suma de rangos de cada muestra.

Esto permitirá el cálculo del estadístico de Kruskal-Wallis:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Cuando este estadístico, H , tenga un valor grande se rechazará la hipótesis nula, es decir, se rechaza la hipótesis de que todas las poblaciones tienen la misma distribución.

4. RESULTADOS.

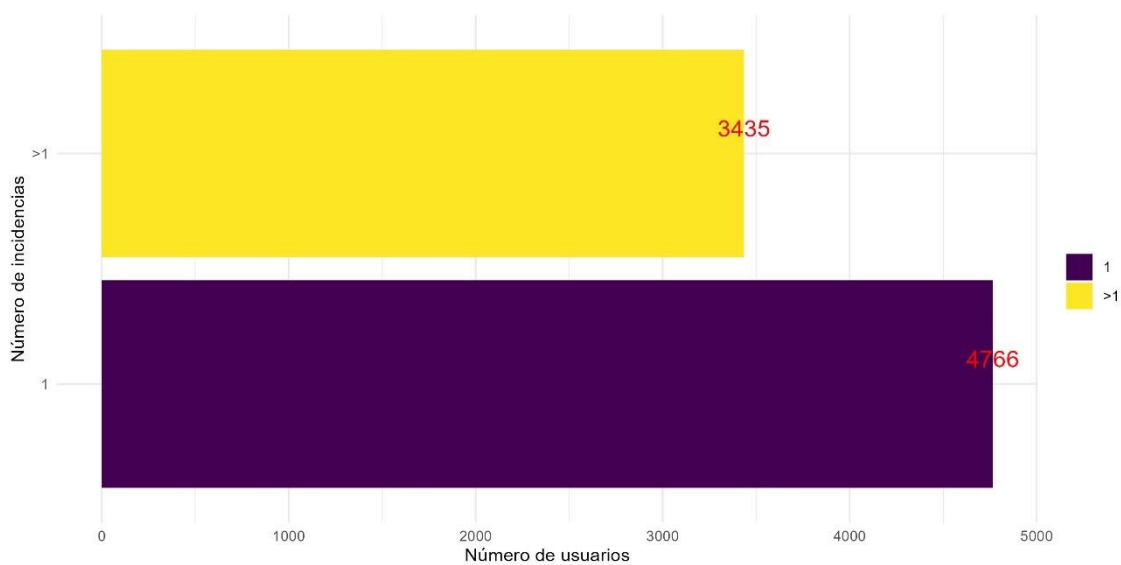
4.1. EXPLORACIÓN DE LOS DATOS.

Para conseguir el objetivo de este proyecto, tomamos de referencia el análisis realizado con el lenguaje de programación R sobre la base de datos.

Antes de centrarnos en los gráficos a realizar para obtener cada uno de nuestros objetivos específicos vamos a conocer tres factores interesantes de la base de datos.

Por un lado, el número de incidencias realizadas por las 8.201 personas distintas que generaron solicitudes informáticas durante el periodo de estudio.

Figura 7. Número de incidencias por usuario.

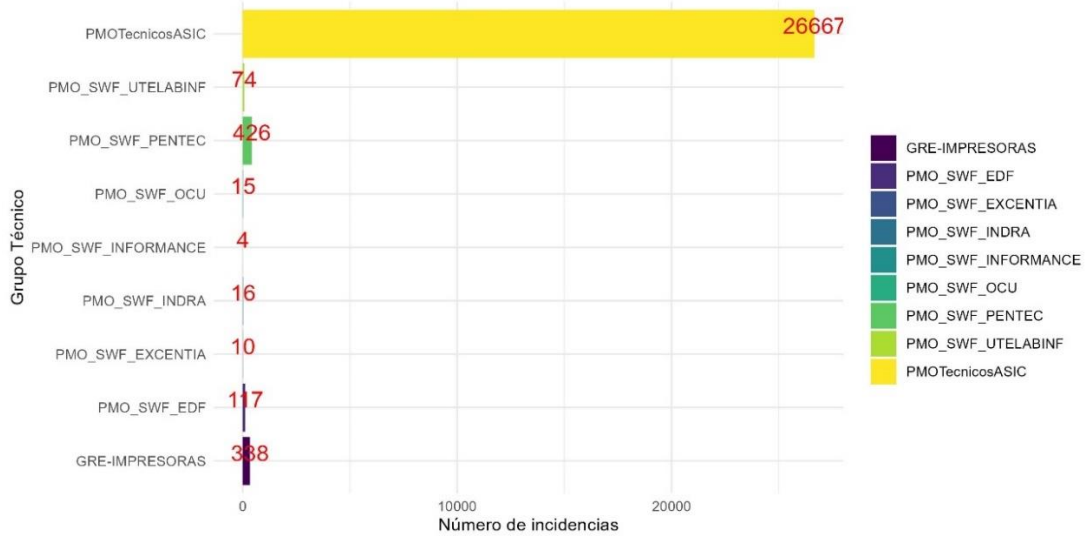


Fuente: Elaboración propia.

Podemos ver que del total de usuarios tan solo 3.435 solicitaron más de una incidencia durante el curso anterior.

Por otro lado, tenemos el grupo técnico que resolvió las incidencias. Esta variable, como hemos visto anteriormente, incluye el grupo de operadores del servicio del ASIC y siete grupos más de empresas externas.

Figura 8. Número de incidencias por grupo técnico.

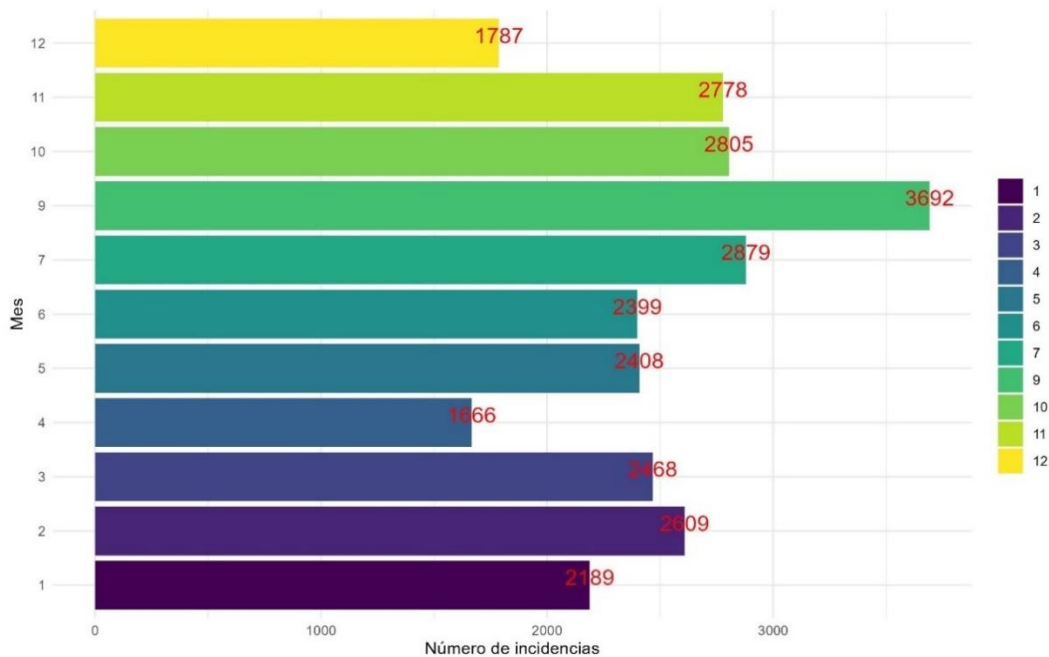


Fuente: Elaboración propia.

Se ve con claridad que más del 95% de las incidencias fueron resueltas por los operadores internos de la universidad.

Por último, resulta interesante conocer el número de incidencias que se realizaron en cada uno de los meses del curso anterior, puesto que se diferencian muchas etapas a lo largo del año y la actividad académica varía mucho.

Figura 9. Número de incidencias por mes.



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico de la variable “mes” podemos ver que, en los meses de septiembre y octubre, que es el inicio de curso, es cuando se reciben un mayor número de incidencias. Esto se debe a que los miembros de la universidad vuelven a hacer uso de las plataformas y un gran número de alumnos inician nueva etapa académica, con lo que no conocen muchos procedimientos informáticos. El tercer mes con una gran cantidad de incidencias es julio que, aunque no haya clases, se siguen realizando trámites, como es el de curricular asignaturas, organización de horarios y clases para el próximo curso...

Además, podemos destacar como los dos meses con una menor cantidad de incidencias son en los que tenemos vacaciones, en el de abril y diciembre, donde se encuentran los periodos vacacionales de Pascua y Navidades respectivamente.

Cabe destacar que no consta el mes de agosto puesto que es el único en el que la universidad no ofrece servicios, es decir, es un mes vacacional.

4.1.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

Para conseguir el objeto de este proyecto vamos a centrar el análisis en gráficos que permitan cumplir los objetivos específicos, es decir, caracterizar a los usuarios que realizan las incidencias informáticas, extraer la tipología de las mismas y encontrar la relación que exista entre ambos.

Inicialmente nos centraremos en dos de las variables de la base de datos. La primera nos permitirá conocer a la escuela a la que pertenece en caso de que sea el solicitante un alumno, el departamento en caso de que sea Personal Docente e Investigador (PDI) o el área en caso de ser Personal Administrativo y de Servicios (PAS). La otra es la tipología de incidencia, es decir, el tema tratado en esta, como puede ser la reserva de alguna instalación de la universidad o la dificultad de acceso a alguna de las plataformas de la página web con la que cuenta.

Para conocer si existe relación entre la entidad a la que pertenece el usuario y el tema tratado en la incidencia realizaremos un análisis de correspondencias simples, en el cual se representará en un espacio multidimensional reducido la relación entre ambas variables. Es decir, a partir de la tabla de contingencia entre ambas variables se calculan las distribuciones marginales de filas y columnas para ser representadas en un mapa de puntos. Para conocer si existe algún tipo de vínculo entre la entidad a la que pertenecen y

la tipología de la incidencia nos centraremos en la distancia entre puntos. A mayor distancia del eje del gráfico significará que hay una mayor inercia y la proximidad entre puntos de las diferentes categorías representará mayor relación entre estos.

Para obtener el segundo objetivo, el de particularizar la tipología de las incidencias, tendré en cuenta cuatro de las variables. La prioridad y nivel de dificultad que se establecen en el momento de creación de la incidencia, y la satisfacción y tiempo de resolución que se establece a posteriori. En este subapartado centraré el análisis en la realización de gráficos simples de cada una de las variables y combinaciones como el nivel de dificultad con el tiempo de resolución o la satisfacción de los usuarios con el nivel de dificultad.

En tercer lugar, combinaremos las variables utilizadas en el primer objetivo con las del segundo, de esta manera se analizará la relación entre los miembros de la universidad que realizan incidencias y la tipología de las mismas. Para ello, nos enfocaremos en gráficos bivariantes y en la realización de un modelo de regresión. Este plasmará la relación causal entre el tiempo de resolución (variable dependiente) y las explicativas, estas son, el nivel de dificultad, la prioridad y el mes en el que se resolvió.

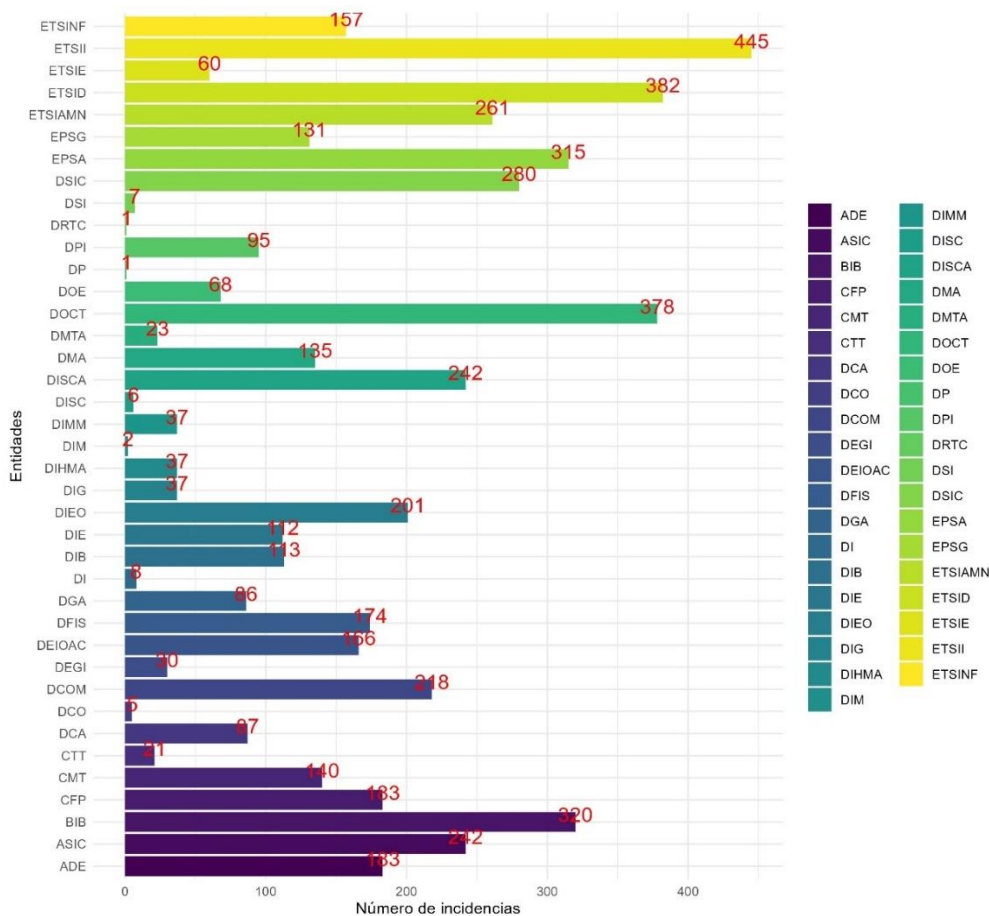
Por último, se realizará un análisis similar a este último, pero enfocado en las incidencias que fueron resueltas con plazos de tiempo más elevados e incluso en aquellas que no se llegaron a resolver. Para ello, se realizarán representaciones gráficas que combinen las variables características con el tiempo de resolución de las incidencias del tipo que hemos comentado.

4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS PERFILES QUE REALIZAN LAS INCIDENCIAS.

Para abordar el primer objetivo nos centramos en dos variables concretas. Hablamos de la entidad a la que pertenecen los miembros de la comunidad universitaria que realizan estas incidencias informáticas. Además del tipo de incidencia, que recoge el tema tratado en la misma, es decir, si es por dificultad de acceso a la VPN de la universidad, o bien no conocer con claridad la documentación a presentar para la realización del TFG.

Cabe destacar que la Universidad Politécnica de Valencia cuenta con más de cuarenta entidades y con innumerables temas a tratar en estas incidencias. Por ello, en la primera variable se han tomado las entidades más conocidas. En el caso del tipo, se han tomado aquellas con una mayor cantidad de incidencias, las más representativas. Por ello, los gráficos de ambas variables no mostrarán el total de la muestra, las 27.680 incidencias.

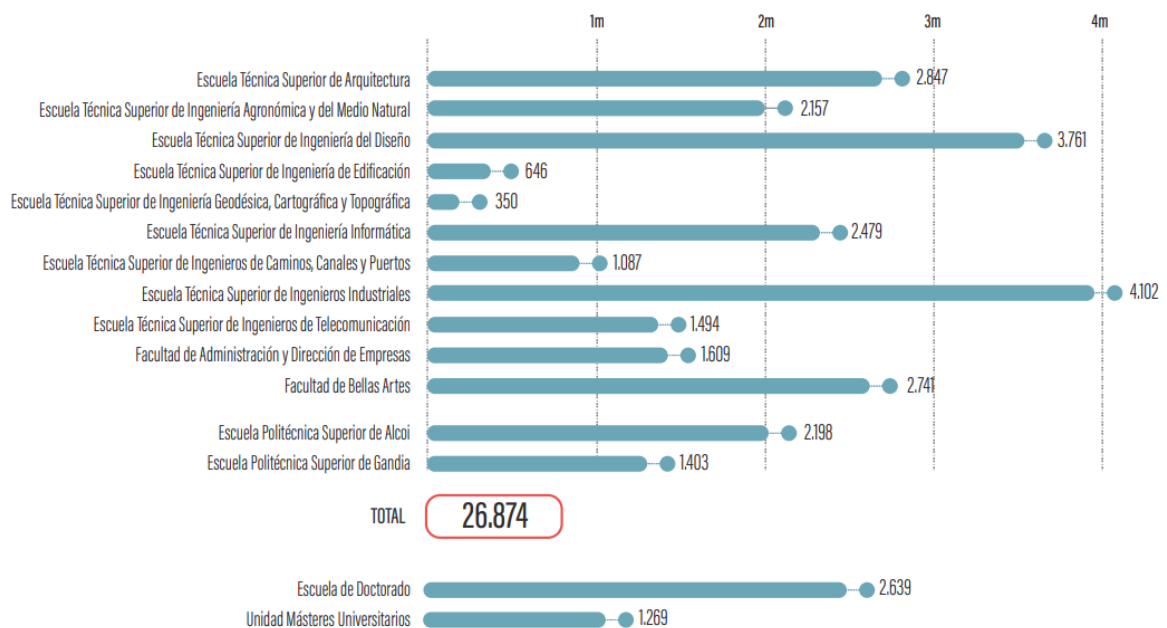
Figura 10. Número de incidencias por entidad.



Fuente: Elaboración propia.

A primera vista podemos destacar los departamentos de ETSII (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales), ETSID (Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño) y DOCT (Doctorado), con cantidades por encima y cercanas a las 400 incidencias. En el caso de las escuelas se puede deber al uso de programas de mayor dificultad, que lleva a tener más complicaciones o un mayor número de dudas. También se debe al tamaño de estas escuelas, por el número de personas que estudian y trabajan en ellas.

Figura 11. Número de estudiantes matriculados por centros.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

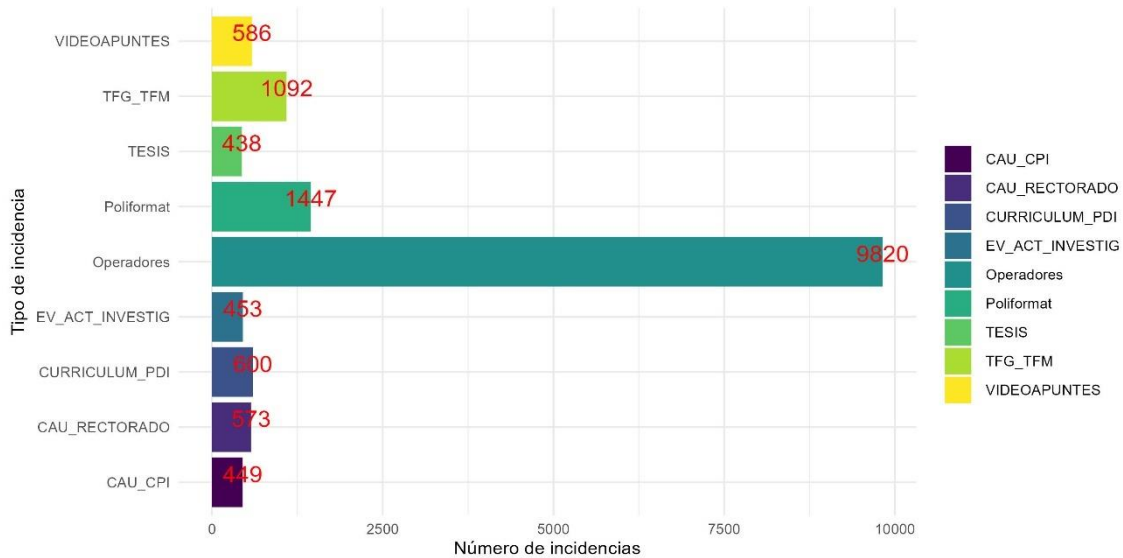
Se puede observar que desde la entidad de Administración y Dirección de Empresas no se solicitaron tantas incidencias, pero tampoco se sitúa con las cantidades más pequeñas, entorno a las 200.

Por último, vemos que los miembros del Departamento de Organización de Empresas (DOE) realizó una cantidad bastante por debajo en comparación con el resto, sesenta y ocho.

Otra variable que nos ayuda a conocer el perfil de los miembros que realizan estas incidencias informáticas, es el tipo de incidencia. Esta variable, como hemos vistos en apartados anteriores, recoge el tema tratado.

Cabe recordar que hay más de 100 diferentes tipos de incidencia. Sin embargo, para facilitar el estudio de esta, se ha tenido en cuenta las más representativas, es decir, aquellas con mayor número de consultas.

Figura 12. Número de incidencias por tipología.



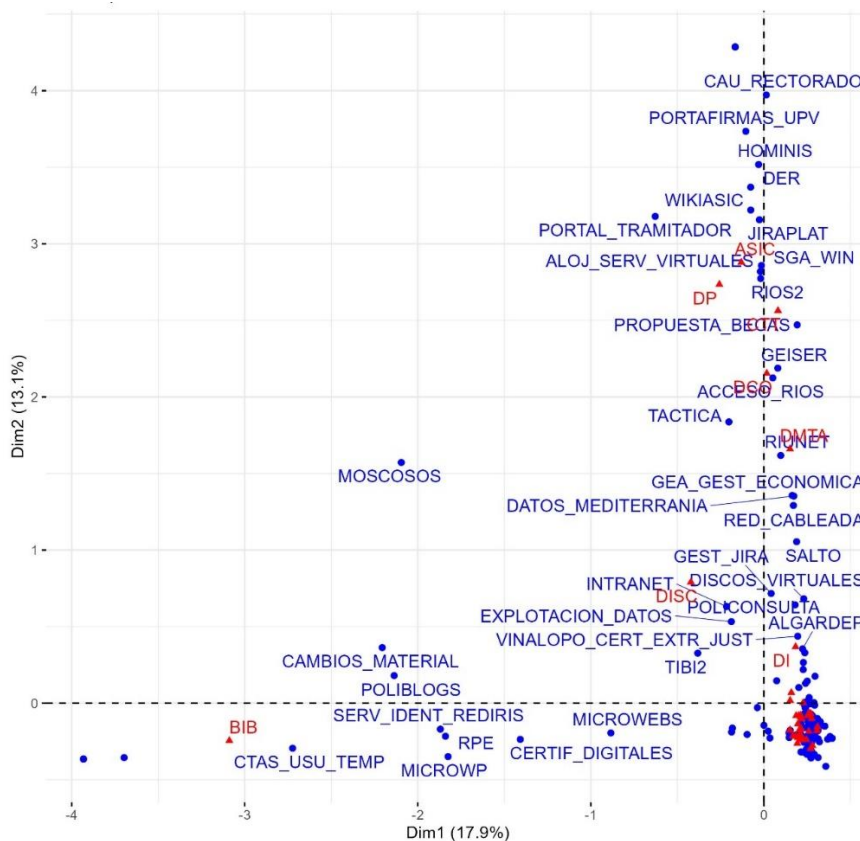
Fuente: Elaboración propia.

A primera vista vemos que el tema más repetido fue el relacionado con los operadores, es decir, más de 9000 incidencias fueron realizadas por los propios operadores del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones. Estas se realizan cuando los operadores han resuelto alguna incidencia de forma presencial, en alguna aula o a algún alumno o profesor. Estas son creadas con el fin de llevar un recuento del trabajo realizado por las personas que conformar el servicio del ASIC.

Hubo 1447 incidencias relacionadas por la plataforma del PoliformaT, incidencias como puede ser la dificultad de publicar un examen o de subir un documento al apartado de recursos. El tercer tipo con un mayor número de consultas fueron relacionadas con el Trabajo de fin de Grado y fin de Máster.

Para conocer si existe relación entre la entidad a la que pertenece la persona que ha realizado la incidencia informática y el tema tratado en la misma realizo un análisis de correspondencias simples.

Figura 13. Gráfico de dispersión.



Fuente: Elaboración propia.

En este caso podemos destacar, a primera vista, el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones y la Biblioteca, que son las entidades más alejadas del eje central y las cuales presentan un grupo de aplicaciones muy características de su servicio. Estas son las que generan que la relación entre las variables sea dependiente.

El servicio del ASIC se encuentra a una distancia pequeña de cuatro tipos de incidencias concretas. Por un lado, tenemos las relacionadas con las aplicaciones alojadas en las máquinas virtuales de los laboratorios (ALoj_SERV_VIRTUALES), las aplicaciones para Windows incluidas en el Software de gestión de almacenes (SGA_WIN) y las incidencias relacionadas con el portal RIOS, en el cual se pueden acceder a las aplicaciones de Gestión Académica de la Universidad y gestionar los usuarios de cada una de ellas. Es el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones la encargada de ayudar en la instalación y resolver las posibles complicaciones que puedan surgir en estos procedimientos. Otra de las aplicaciones características del servicio del ASIC es el JIRAPLAT, es el sistema utilizado para gestión de estas incidencias. Por último, está la WIKIASIC, es un espacio del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones

que incluye manuales de todo tipo en el que se detallan procedimientos en relación con las gestiones de la Universidad Politécnica de Valencia. Podemos afirmar, por tanto, que existe una relación entre pertenecer al Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones y realizar incidencias relacionadas con estos temas.

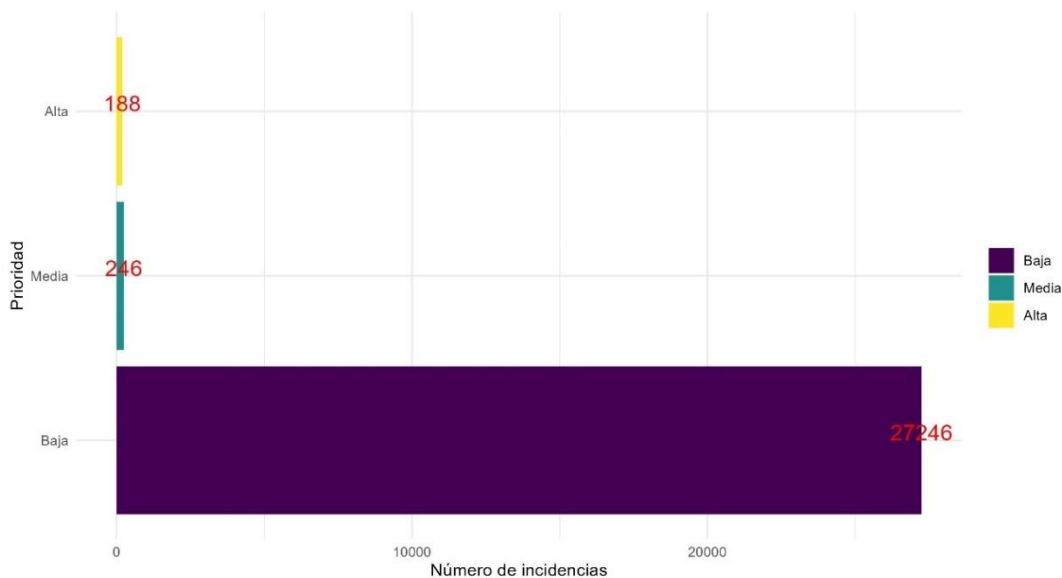
En el caso de la Biblioteca vemos que tiene una distancia más pequeña con tres tipos de incidencias. Tenemos como aplicación característica de la Biblioteca el blog de la universidad, conocido como POLIBLOGS, este es un servicio que se ofrece en el que todos los miembros de la universidad, tanto alumnos como el personal docente e investigador y el de administración y servicios, pueden crear su propio blog, de forma automática, en la UPV. Por otro lado, tenemos la gestión de las cuentas de usuarios temporales, el procedimiento que conlleva crear las mismas y los problemas que puedan ocasionar. Estas cuentas se suelen crear para aquellos alumnos que van a permanecer un tiempo concreto y breve en la universidad o trabajadores temporales (CTAS_USU_TEMP). Por último, está el servicio de identificación a través de Rediris, que se utiliza para acceder, desde cualquier lugar, a la biblioteca online de la universidad. Con todo ello podemos afirmar que existe una relación entre realizar incidencias relacionadas con estos temas y pertenecer al servicio de la biblioteca.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS DE INCIDENCIAS INFORMÁTICAS.

Como hemos comentado en apartados anteriores la base de datos recoge 27.680 observaciones y un total de nueve variables. Dos de las nueve son características que permite clasificar las incidencias. El Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones etiqueta cada una de estas conforme a la prioridad y el nivel de dificultad para ser resuelta.

La primera variable refleja la prioridad que le supone al Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones resolver la incidencia para conseguir el objetivo que ellos persiguen, el de ofrecer a todos los miembros de la universidad servicios de calidad. Es decir, se tiene en cuenta como puede afectar la incidencia al hecho de que el servicio del ASIC consiga su meta.

Figura 14. Número de incidencias por prioridad.

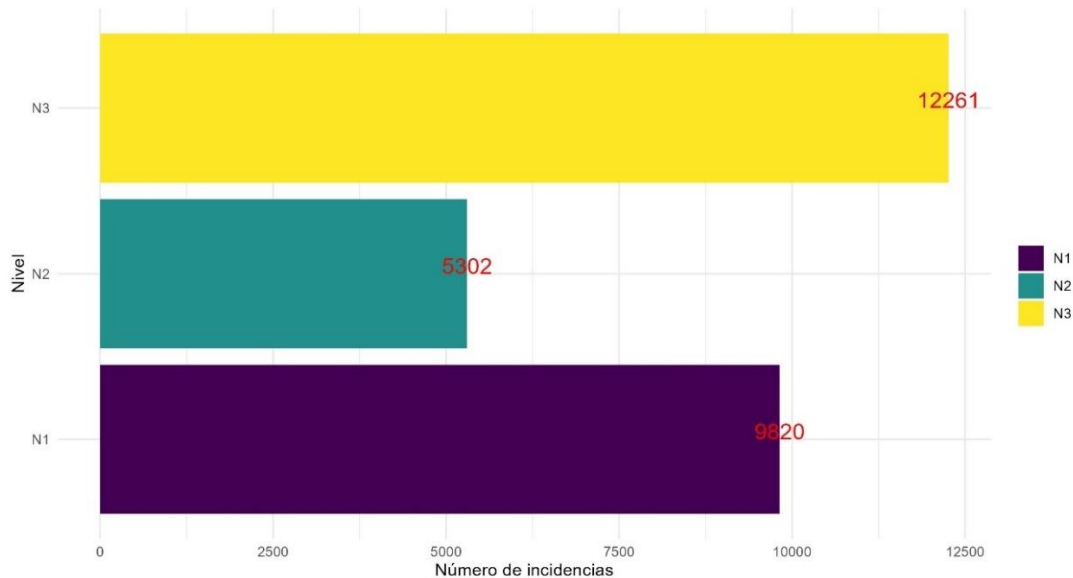


Fuente: Elaboración propia.

Hay tres tipos de prioridad: baja, media y alta. Se puede observar que sin duda prácticamente todas las incidencias recibidas en el curso anterior fueron de prioridad baja, con lo que, casi ninguna de ellas supuso un problema que complicase ofrecer a los miembros de la universidad unos servicios del tipo que persigue el ASIC.

Aunque cabe destacar en esta variable, que el nivel de prioridad es establecido por el operador que resuelve la incidencia.

Figura 15. Número de incidencias por nivel de dificultad.



Fuente: Elaboración propia.

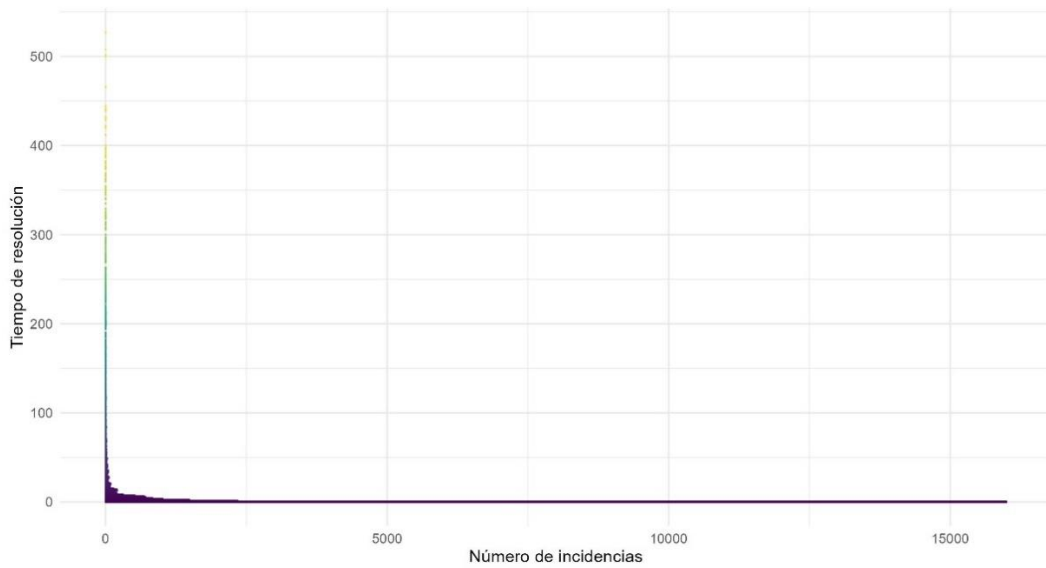
El nivel de cada incidencia representa la complejidad de resolución que esta supone. Siendo 1 el nivel de complejidad más bajo y 3 el más elevado. En este segundo gráfico se puede observar con detalle el número de incidencias de cada tipo. Tiene un predominio las del tipo 3, una cantidad bastante similar las de nivel uno. Habiendo una menor cantidad de incidencias de nivel de complejidad intermedio.

Con lo que podríamos determinar, a vista general, que las incidencias recibidas en el caso anterior, aunque no impidieron que el ASIC ofreciese el tipo de servicio al cual se compromete, la mayoría de ellas implicaban cierta dificultad para ser resueltas.

Estas incidencias, habiendo pasado el recorrido que he explicado anteriormente y, por tanto, haber sido resueltas, se les asignan dos variables más. Por un lado, el tiempo de resolución que indica el número de días que se han necesitado para resolver la incidencia. Por otro lado, la satisfacción que tiene el solicitante con la atención ofrecida.

Para el análisis del tiempo de resolución es interesante realizarlo de dos maneras. Tomando la variable como numérica, que representará el número de días exactos que se tardaron en resolver las incidencias, y como categórica, en la que habrá cinco etiquetas, las inmediatas, las de corto, medio, largo y muy largo plazo.

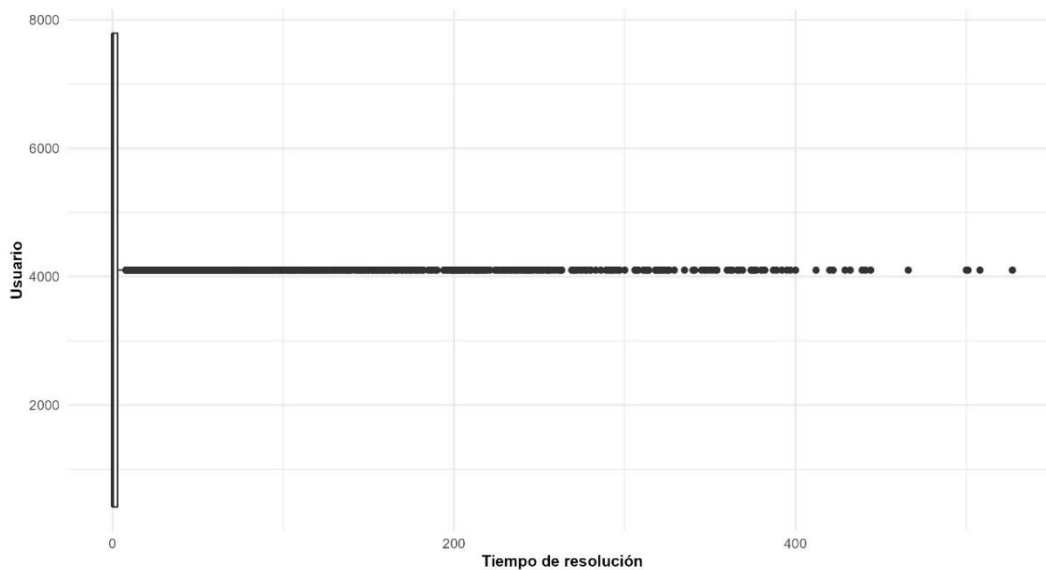
Figura 16. Número de incidencias por tiempo de resolución.



Fuente: Elaboración propia.

En este primer gráfico podemos observar como la gran mayoría de las incidencias fueron resueltas en menos de un día. Sin embargo, se aprecia que, a pesar de ser las barras muy finas, el número de días de resolución llega a estar incluso por encima de quinientos. Es decir, hubo incidencias informáticas durante el curso anterior en las cuales se tardó más de un año en ser resueltas.

Figura 17. Caja de bigotes del tiempo de resolución.



Fuente: Elaboración propia.

La caja de bigotes confirma la gran asimetría que presenta esta variable. Ya que, la amplitud de la caja es muy pequeña, situada sobre valores entorno al 0. Sin embargo, el bigote derecho se extiende hasta valores por encima de los 500 días.

Tabla 1. Resumen descriptivo del tiempo de resolución.

| Mínimo | 1º cuartil | Mediana | Media | 3º cuartil | Máximo | NA |
|--------|------------|---------|-------|------------|--------|-----|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.44 | 3.00 | 527.00 | 269 |

Fuente: Elaboración propia.

En esta variable se puede observar el predominio del 0, el cual representa que se tardó menos de un día en resolverse la incidencia. Es por ello por lo que el mínimo de días fue de 0 y que el primer cuartil, el cual recoge el valor superior al 25% de los datos de la muestra, también fue 0. El valor superior al 75% de los datos de la muestra fue de 3, sin embargo, la media es de casi 8 días, por encima del plazo de compromiso que establece el servicio del ASIC. Esto se debe a las incidencias, como había comentado en el último gráfico, resueltas con plazos tan elevados que hacen que la media incremente. Se ve claramente en el máximo que es de 527 días.

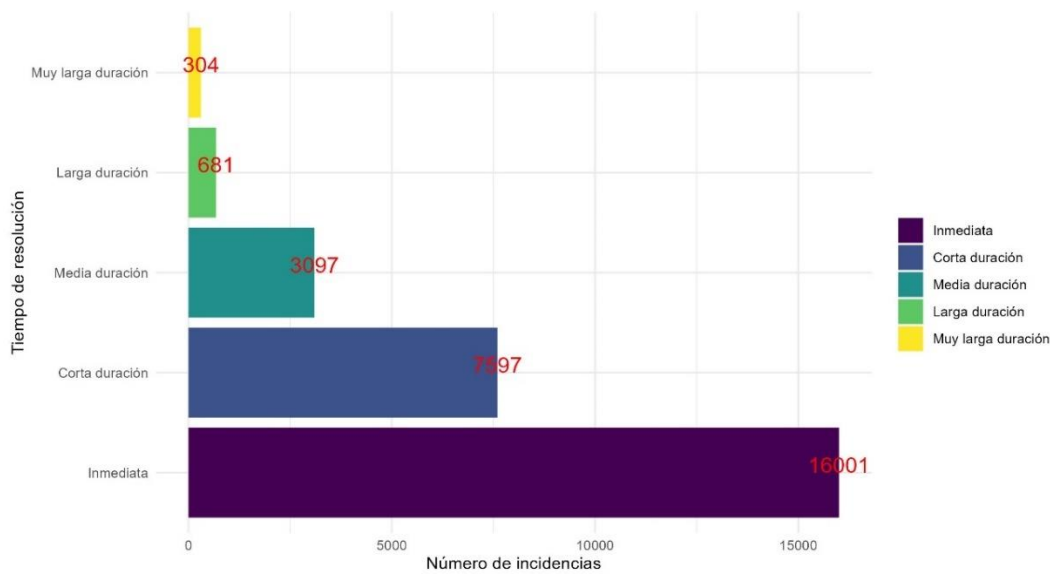
Por todo ello, podríamos determinar que incidencias con tiempos de resolución tan elevados como datos anómalos, ya que el 75% de las incidencias (más de 20.000) tienen un plazo por debajo de los 3 días, como indica el tercer cuartil. De hecho, el estadístico de asimetría es de 8,12, el cual confirma la gran asimetría positiva que presenta esta variable, esa gran longitud del bigote derecho.

Estos casos se pueden deber, como hemos visto anteriormente, a situaciones como la de necesidad de información por parte del solicitante, u otro tipo de información no disponible en ese momento. También se puede deber a otros motivos que influyen, como puede ser el mes en el que se realizó la incidencia, ya que hay meses con un gran número de incidencias.

Para facilitar el análisis de esta variable, la categorizamos con cinco etiquetas, las cuales recogerán un intervalo de tiempo de resolución (en días). Tenemos las incidencias inmediatas, las cuales fueron resueltas en 0 días, en horas. Las etiquetadas como de corto plazo, con las que se necesitó una semana o menos para ser resueltas. Las de duración

media, que se resolvieron con más de una semana, pero en menos de dos meses. Las incidencias de larga duración, que fueron resueltas con más de dos meses, pero con menos de un año. Por último, las categorizadas como muy larga duración son las incidencias respondidas con un tiempo superior a un año y las que no se llegaron a resolver en el momento de la descarga de la base de datos.

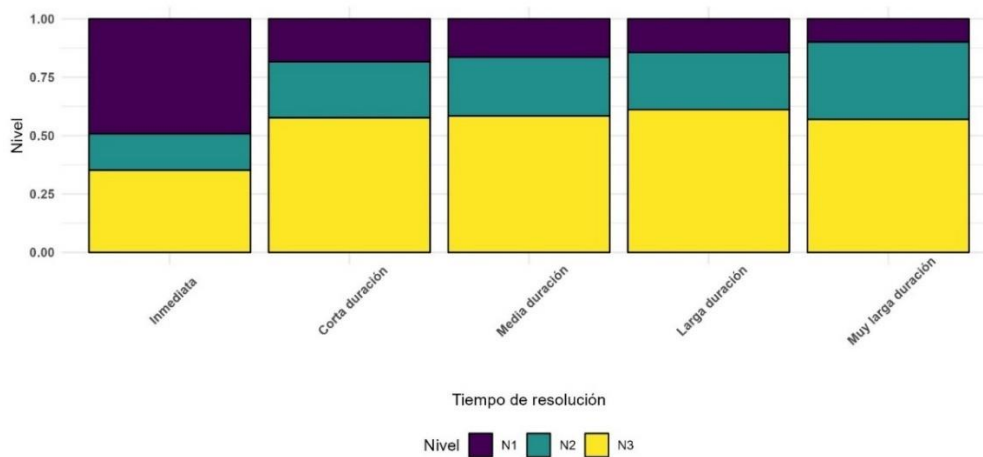
Figura 18. Número de incidencia por tiempo de resolución categorizada.



Fuente: Elaboración propia.

Como ya habíamos podido ver en gráficos anteriores, predomina las incidencias resueltas en menos de un día. Sin embargo, destaca que hubo incidencias en las cuales se tardó más de una semana, pero menos de dos meses, e incluso hubo 304 en los cuales se necesitó más de un año o ni se han llegado a resolver todavía en el momento de la descarga.

Figura 19. Tiempo de resolución categorizada por el nivel de dificultad.



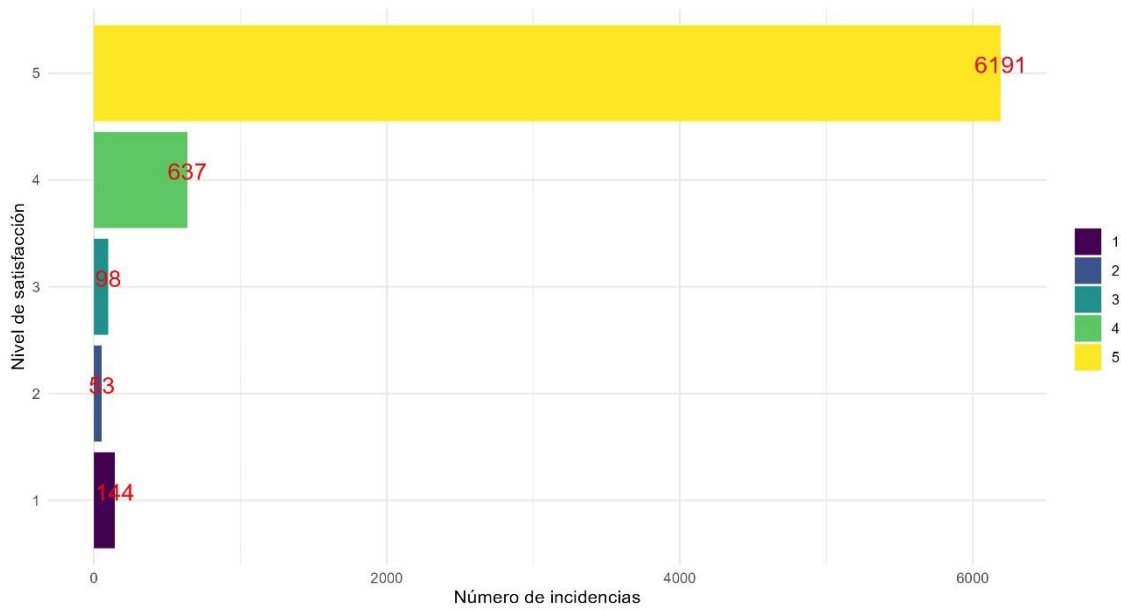
Fuente: Elaboración propia.

Combinando esta variable con el nivel de dificultad que le supone al servicio del ASIC resolver las incidencias, a vista general se ve como la cantidad de incidencias de mayor dificultad se mantiene en los diferentes tiempos de resolución, las de nivel bajo se van reduciendo y las de nivel intermedio se mantienen, e incluso incrementa en la última etiqueta.

La mitad de las incidencias que se resolvieron en menos de un día tenían el nivel de dificultad más bajo. La gran mayoría de las que se resolvieron con más de un año o incluso las que no se llegaron a resolver son de nivel de dificultad intermedio o elevado.

Por tanto, podemos ver como existe cierta relación entre el nivel de dificultad de la incidencia y el tiempo tardado en ser resuelta.

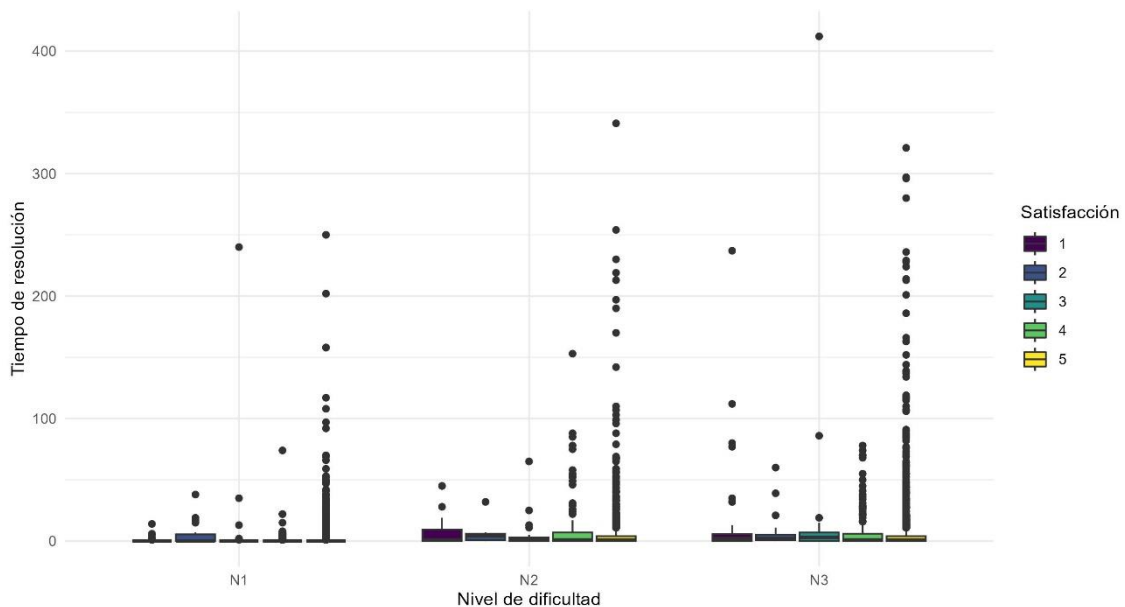
Figura 20. Número de incidencias por nivel de satisfacción.



Fuente: Elaboración propia.

En la variable “satisfacción” podemos ver como de la muestra sobre la que estamos valorando, más del 85% de los usuarios puntuaron el servicio ofrecido con la máxima puntuación (5). El segundo nivel de satisfacción con una mayor cantidad de incidencias fue el de puntuación alta (4). Sin embargo, el nivel de satisfacción 1/5 tiene 144 incidencias.

Figura 21. Tiempo de resolución por el nivel de dificultad y de satisfacción.



Fuente: Elaboración propia.

Combinando la satisfacción con el nivel de dificultad y el tiempo de resolución, podemos destacar que las cajas con mayor amplitud, que representa que el tiempo de resolución más elevado, son aquellas con niveles de satisfacción más bajos. En el nivel de dificultad bajo, las incidencias con mayor tiempo de resolución obtuvieron un nivel de satisfacción 2/5. Las que tuvieron un tiempo de resolución mayor y de dificultad intermedia obtuvieron un nivel de satisfacción de 1 sobre 5. Sin embargo, en el nivel tres, es decir, las incidencias con mayor dificultad de resolución, se observa como en las incidencias que se necesitó un mayor número de días para resolverse obtuvieron una puntuación de 4/5.

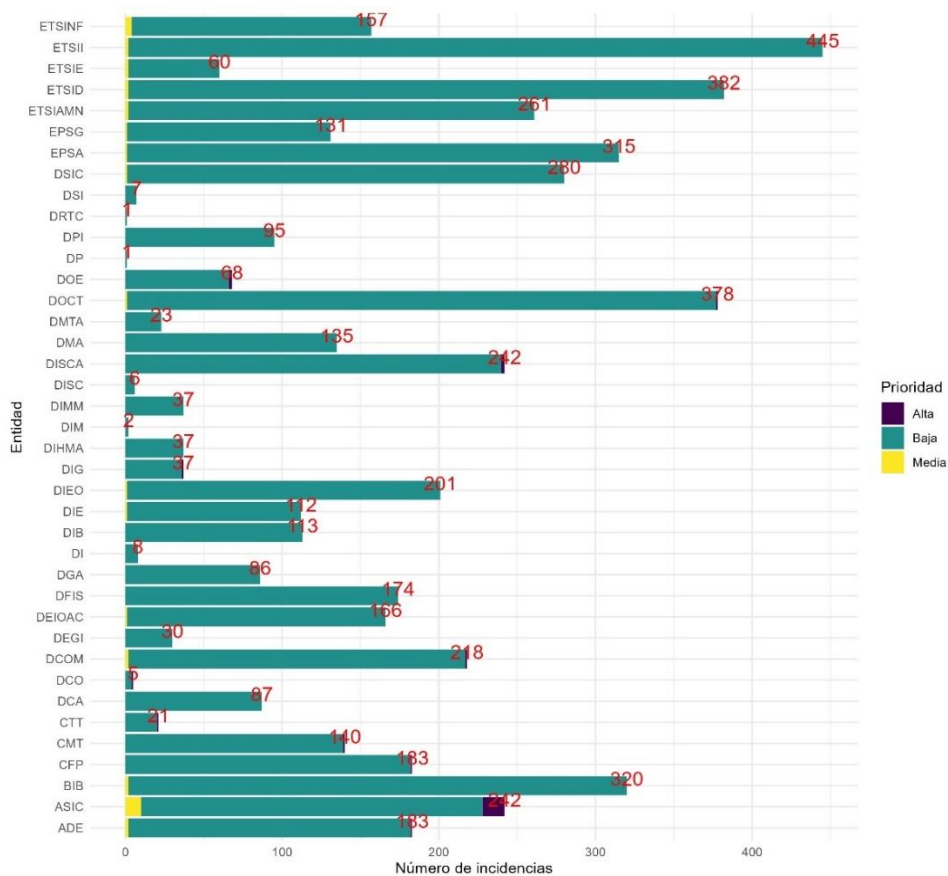
Vemos como las incidencias que se etiquetaban con fácil resolución y luego eran resueltas con un número de días elevado, los usuarios valoraban el servicio del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones con puntuaciones bajas. Por el contrario, las incidencias que eran de dificultad elevada y resueltas con plazos altos, los usuarios puntuaban el servicio con cuatros y cinco sobre cinco.

4.4. RELACIÓN ENTRE LOS PERFILES DE LOS USUARIOS Y LA TIPOLOGÍA DE LAS INCIDENCIAS.

Para conseguir el tercer objetivo del estudio, focalizado en la relación entre los distintos perfiles de usuarios con las tipologías de incidencias informáticas, se muestran visualizaciones del tiempo de resolución segmentadas en función de distintas características de las incidencias. Concretamente se ha combinado las del primer objetivo con las del segundo. De esta forma, se podrá conocer la relación entre los diferentes perfiles de los usuarios que realizan incidencias y la tipología de estas.

Inicialmente se ha combinado las cuatro características de los “gregales”, las cuales habíamos comentado en el subapartado anterior, con entidad a la que pertenecen los miembros de la comunidad universitaria, y el tipo, que recoge la naturaleza de las incidencias.

Figura 22. Número de incidencias por entidad y prioridad.



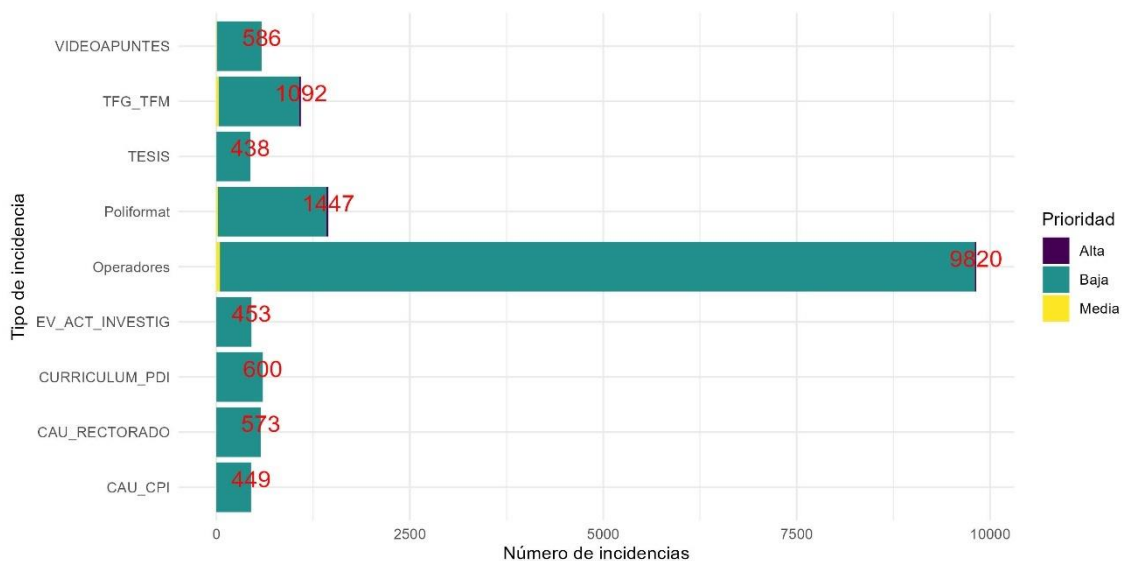
Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la prioridad, a primera vista, podemos confirmar lo que habíamos visto anteriormente. Que prácticamente todas las incidencias son de prioridad baja, con lo cual, no son un factor que pueda dificultar al servicio del ASIC conseguir su objetivo.

Sin embargo, de las pocas incidencias que tienen un tipo de prioridad distinta provienen de varias escuelas técnicas, de la biblioteca, de la propia Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones y de la facultad de Administración y Dirección de Empresas, las cuales han realizado de prioridad media.

Los departamentos como el de Organización de Empresas (DOE), el Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA), y, de nuevo, el servicio del ASIC, las cuales han hecho de prioridad alta. Es decir, han realizado incidencias que sí podían dificultar a el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones a ofrecer servicios de calidad a la comunidad universitaria.

Figura 23. Número de incidencias por tipología y prioridad.



Fuente: Elaboración propia.

Combinando esta misma característica con el tipo de incidencia, afirmamos que prácticamente todas las recibidas en el curso 2021-2022 fueron de prioridad baja, con lo que prácticamente ninguna suponía un impedimento para que el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones consiguiesen el objetivo que persiguen.

Solo hubo unas pocas incidencias de prioridad media y alta. En las incidencias relacionadas con la realización del TFG y el TFM, como puede ser la matriculación en

los créditos de estos. Por otro lado, están las de prioridad alta que tratan temas del PoliformaT, como puede ser la publicación de un anuncio o de un examen online. Hay un mayor número de prioridad media en las relacionadas con los operadores, estas son las que realizan estos a sí mismos por la resolución de alguna incidencia puntual en persona y para la cual no se ha abierto incidencia informática, con el fin de llevar un seguimiento del trabajo realizado.

Figura 24. Número de incidencias por entidad y nivel de dificultad.

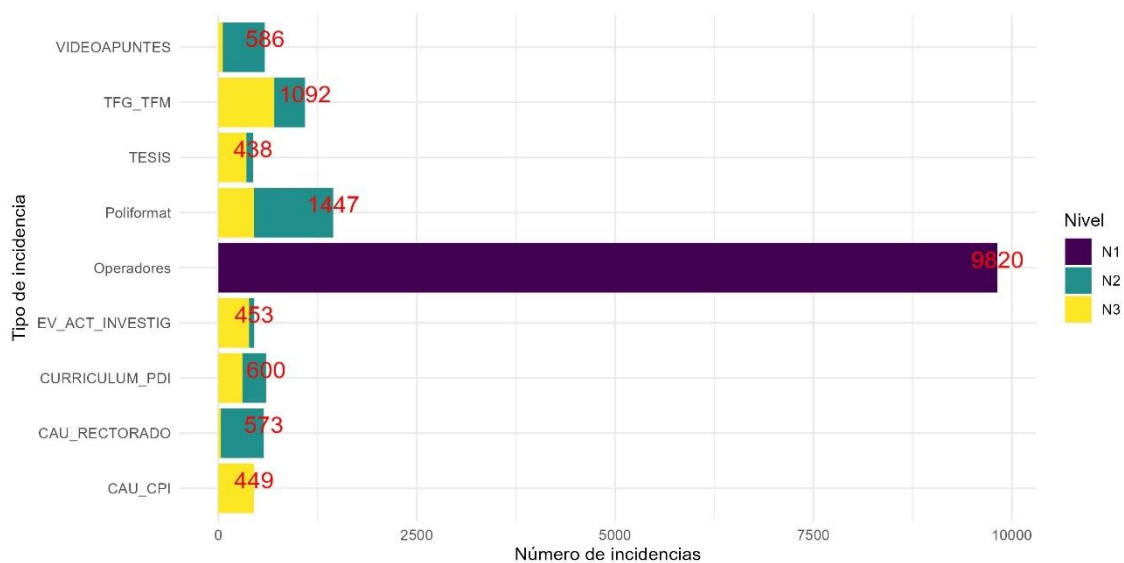


Fuente: Elaboración propia.

Respecto al nivel de dificultad, podemos observar que este varía en función del departamento. La mayoría de las incidencias de la propia ASIC son de alta complejidad, al igual que las realizadas por parte de la Biblioteca. Sin embargo, siendo la ETSID (Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño), la ETSII (Escuela Técnica Superior Ingenieros Industriales) y el DOE (Departamento Organización de Empresas) las entidades que pusieron un mayor número de incidencias, la gran mayoría de estas fueron de dificultad baja.

En este caso destacamos dos departamentos, concretamente el Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA) y el Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC). Si nos fijamos en ambos departamentos de todas las incidencias que realizaron en el curso anterior, prácticamente todas fueron de alta dificultad de resolución, de nivel dos y tres. Esto puede deberse a que son departamentos que hacen uso de programas informáticos más complejos, en los cuales suelen surgir un mayor número de dificultades.

Figura 25. Número de incidencias por tipología y nivel de dificultad.

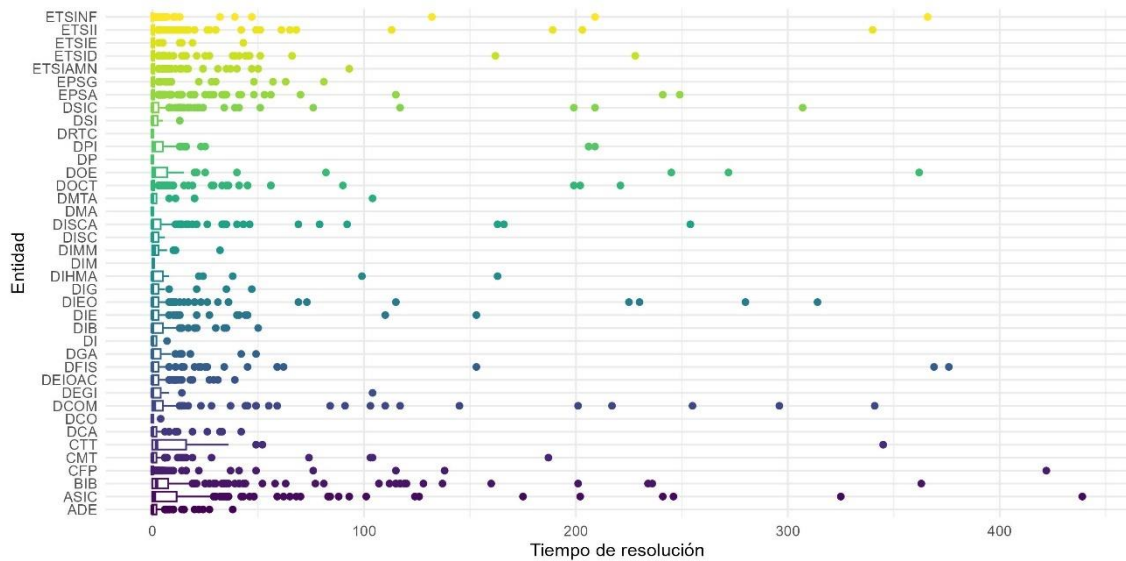


Fuente: Elaboración propia.

Si combinamos esta misma variable con los nueve temas más representativos de las incidencias del curso anterior, podemos destacar que las que se ponían los propios operadores del servicio del ASIC, para llevar el recuento de incidencias resultas, eran las de menor dificultad. Por el contrario, vemos que todos los “gregales” realizados por los miembros que conforman la Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI) al Centro de Atención al Usuario (CAU) fueron dificultad elevada, esto se puede deber a los programas utilizados en estas escuelas, por tanto, sea la incidencia que sea siempre la recibirá el servicio del ASIC. Al igual que las relacionadas con los Trabajos de Fin de Grado (TFG) y los Trabajos de Fin de Máster (TFM), que son mayoritariamente de nivel de dificultad alto.

Por tanto, exceptuando las incidencias informáticas realizadas por los propios operadores, la mayoría de estas fueron de niveles de dificultad elevados.

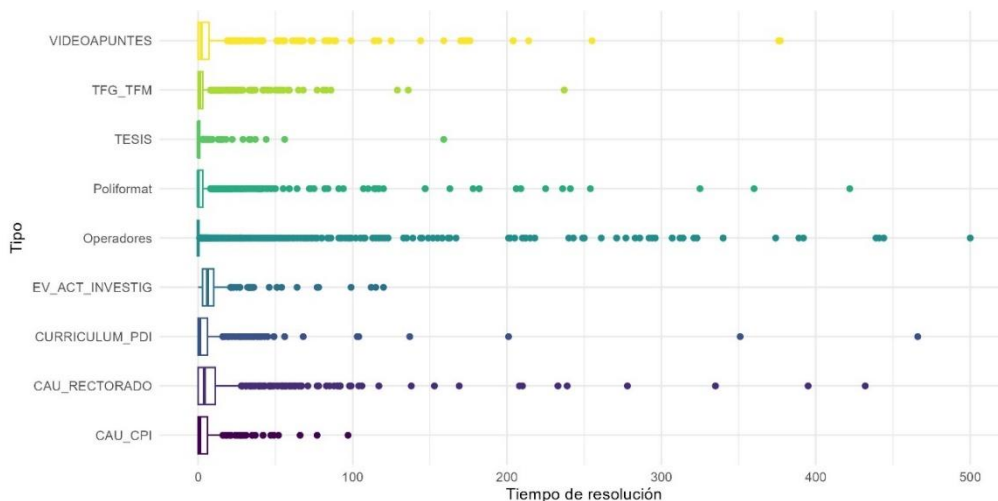
Figura 26. Tiempo de resolución por entidad.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al tiempo de resolución podemos observar cómo independientemente de la entidad, en todos los casos hay incidencias que se resolvieron en plazos muy elevados. Sin embargo, si tenemos en cuenta el gráfico anterior (Figura 24. Número de incidencias por entidad y nivel de dificultad.) era la Biblioteca y el servicio del ASIC los que realizaban incidencias de mayor complejidad, y podemos ver en este gráfico como son las mismas entidades las que tienen plazos de resolución más elevados.

Figura 27. Tiempo de resolución por tipo de incidencia.

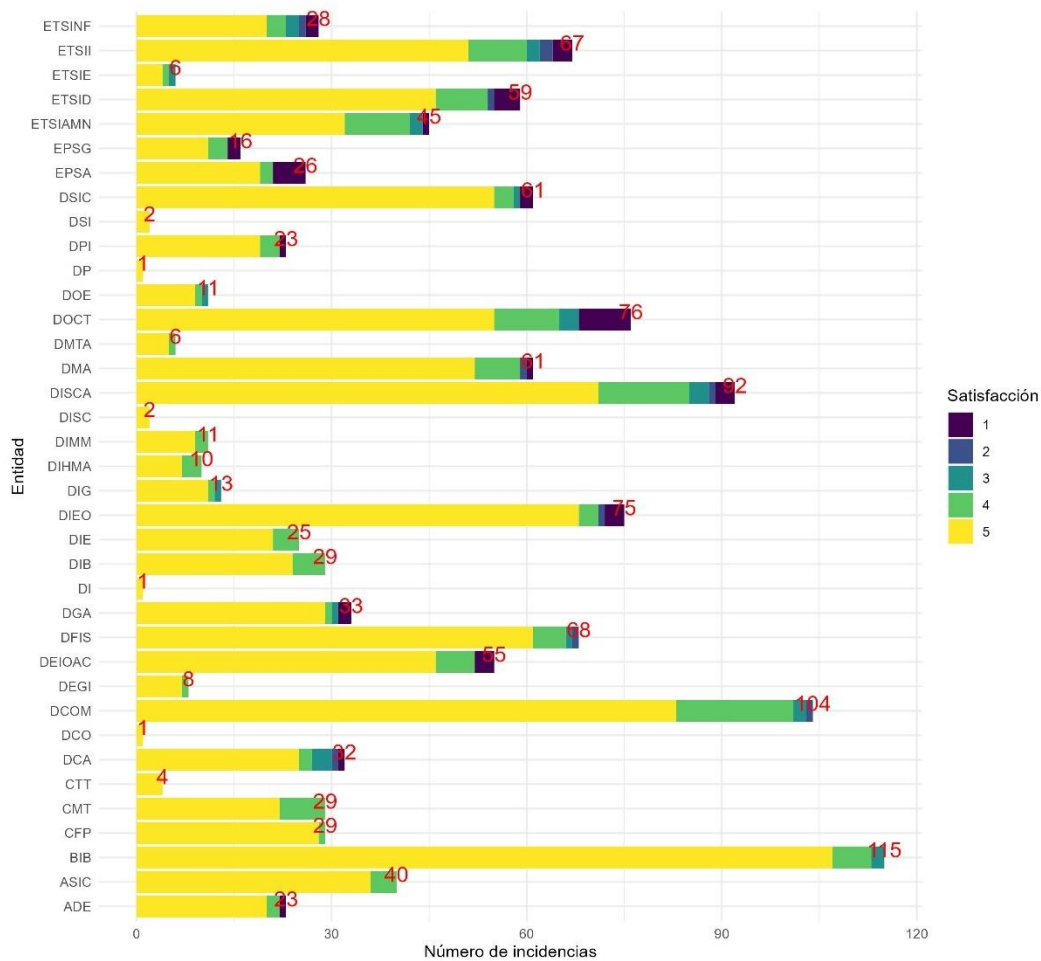


Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico bivalente es importante ver que a pesar de ser la tipología relacionada con el TFG/TFM (Trabajo de Fin de Grado/ Trabajo de Fin de Máster) y el CAU_CPI

(Centro de Atención al Usuario en la Ciudad Politécnica de la Innovación) las que tienen un mayor número de incidencias con mayor dificultad presentan cajas más estrechas, es decir, fueron resueltas con un menor tiempo. Por el contrario, podemos ver que las incidencias realizadas por los operadores, a pesar de ser todas las incidencias de bajo nivel de resolución, los valores anómalos llegan hasta valores incluso por encima de los quinientos días.

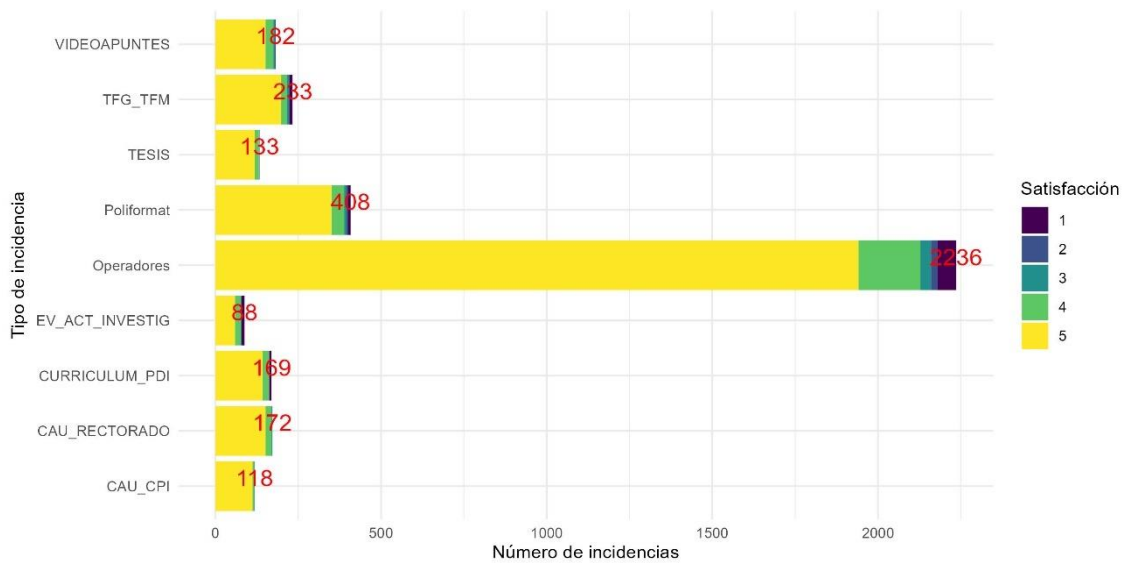
Figura 28. Número de incidencias por entidad y satisfacción.



Fuente: Elaboración propia.

En la satisfacción sucede lo contrario que lo comentado en el gráfico anterior (Figura 26. Tiempo de resolución por entidad.), y es que, en las entidades que solicitaron incidencias de mayor dificultad y se tardaron más en resolver tienen una mejor valoración en cuanto al servicio ofrecido, que en las entidades que pusieron un mayor número con un nivel de dificultad menor y que se resolvió con menos días.

Figura 29. Número de incidencias por tipología y satisfacción.



Fuente: Elaboración propia.

En la variable que trata el tema de las incidencias se observa lo que hemos comentado con la entidad, y es que, en las incidencias con temas de mayor dificultad de resolución y con tiempos de resolución altos reciben puntuaciones de satisfacción más elevadas. Es el caso del Centro de Atención del Usuario en la Ciudad Politécnica de la Innovación que ninguna de las incidencias fue valorada con puntuaciones bajas. Destaca también en caso de operadores que, a pesar de ser las incidencias con nivel de dificultad más baja, pero tener en algunas de ellas tiempos de resolución más elevadas, han llegado a recibir puntuaciones de satisfacción hasta de 1 y 2 sobre 5.

Para conocer en profundidad el efecto de las diferentes variables sobre el tiempo de resolución utilizado para cada una de las incidencias se ha realizado un modelo. Este está conformado por el tiempo de resolución como variable dependiente y la prioridad, nivel de dificultad, la interacción entre ambas variables y el mes de creación de la incidencia como variables explicativas.

Tabla 2. Tabla del modelo de regresión completo.

| Residuos | | | | |
|----------|------------|---------|------------|--------|
| Mínimo | 1º cuartil | Mediana | 3º cuartil | Máximo |
| -37,12 | -8,88 | -4,77 | -2,33 | 518,13 |

| Coeficientes | | | | |
|--------------------------|------------|----------------|---------|----------|
| | Estimación | Error estándar | Valor t | P-valor |
| (Intercept) | 3,24 | 0,71 | 4,59 | 4,39E-06 |
| PrioridadMedia | 10,23 | 4,59 | 2,23 | 0,03 |
| PrioridadAlta | 21,37 | 7,94 | 2,69 | 0,01 |
| Nivel N2 | 6,02 | 0,53 | 11,37 | <2e-16 |
| Nivel N3 | 6,55 | 0,42 | 15,50 | <2e-16 |
| Mes 2 | 1,52 | 0,90 | 1,69 | 0,09 |
| Mes 3 | 0,73 | 0,91 | 0,79 | 0,43 |
| Mes 4 | 3,16 | 1,01 | 3,14 | 0,00 |
| Mes 5 | -0,68 | 0,92 | -0,74 | 0,46 |
| Mes 6 | -0,39 | 0,92 | -0,421 | 0,67 |
| Mes 7 | 0,82 | 0,88 | 0,94 | 0,35 |
| Mes 9 | -0,92 | 0,84 | -1,09 | 0,27 |
| Mes 10 | -1,51 | 0,89 | -1,71 | 0,09 |
| Mes 11 | 0,87 | 0,89 | -0,98 | 0,33 |
| Mes 12 | 0,09 | 0,99 | -0,09 | 0,93 |
| PrioridadMedia: Nivel N2 | 18,55 | 10,35 | 1,79 | 0,07 |
| PrioridadAlta: Nivel N2 | -10,49 | 11,43 | -0,92 | 0,36 |
| PrioridadMedia: Nivel N3 | -6,33 | 5,13 | -1,23 | 0,22 |
| Prioridad Alta: Nivel N3 | -20,12 | 8,32 | -2,42 | 0,02 |

Error estándar residual: 30,72 con 27.096 grados de libertad.
 R cuadrado multiple: 0,012; R cuadrado ajustado: 0,012
 Estadístico F: 18,82 con 27.096 grados de libertad; p-valor: <2,2e-16

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de regresión se observan varios resultados de interés. A primera vista podemos ver que exceptuando la prioridad baja y el nivel de dificultad más bajo, todas ellas contienen alguna categoría de respuesta con efecto significativo en el tiempo de resolución de la incidencia. En la primera columna podemos ver la contribución porcentual al modelo completo de cada una de estas variables. El tiempo de resolución se

verá incrementado en mayor medida cuando aumente el número de incidencias de prioridad alta.

Por el contrario, el tiempo de resolución junto con la prioridad y el nivel alto, presentan una relación inversa. Esto significa que cuando haya una incidencia que se caracterice por ser de prioridad y nivel de dificultad alto, el tiempo de resolución se verá reducido en gran medida. Este tipo de relación se ve reflejada en el signo que acompaña el valor estimado de ambas variables.

Por otro lado, si nos centramos en el error estándar de las variables explicativas, podemos ver que, a excepción de la variable de prioridad y el producto de estas junto con el nivel, el resto tiene valores pequeños. Esto significa que estas no se encuentran lejanas de la línea de regresión, es decir, que la diferencia entre los valores observados y los predichos es pequeña.

El p-valor es el que nos confirma la significatividad de las variables explicativas. Podemos ver que solo seis de ellas cumplen este supuesto, ya que tienen un p-valor por debajo del 0,05. Entre ellas tenemos los dos tipos de prioridad y de nivel de dificultad.

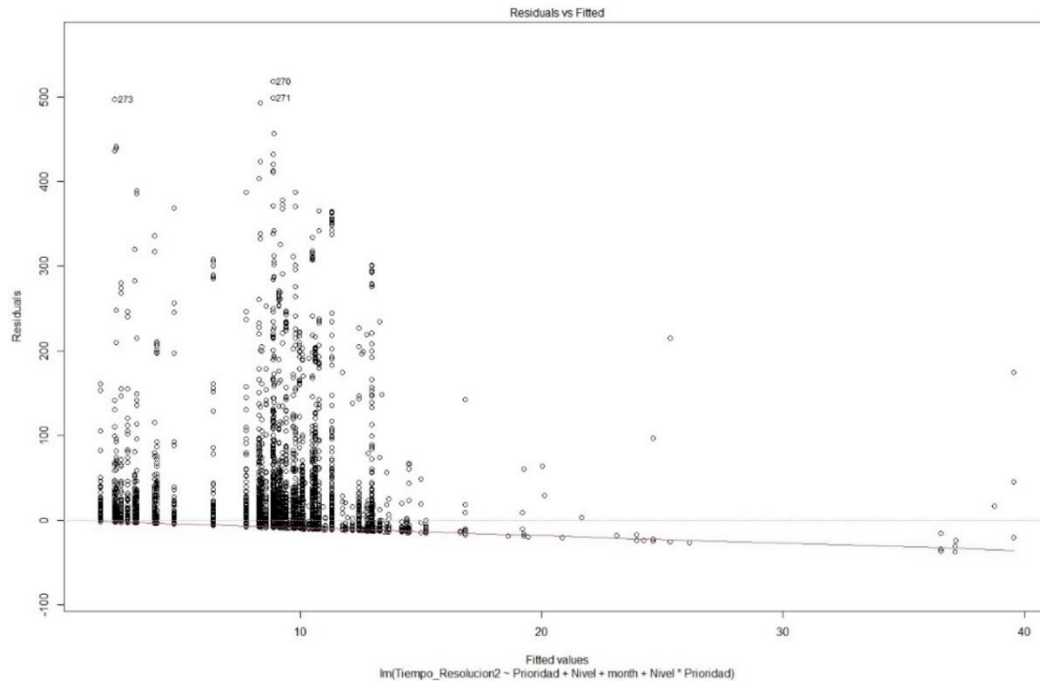
Por tanto, son estas cuatro características las que contribuyen en mayor porcentaje al modelo, presentan significatividad dentro del mismo, pero tienen errores estándar, en comparación al resto de variables, elevado.

Sin embargo, resulta contradictorio que tanto el R-cuadrado como el R-cuadrado ajustado presenten valores cercanos a 0.

Estos valores se deben a múltiples razones. Por un lado, la reducida capacidad que presentan las variables para explicar la variabilidad del tiempo de resolución. También se debe a la baja calidad de los datos, ya que, como hemos visto en los análisis descriptivos la base de datos cuenta con variables muy asimétricas, entre ellas la explicada, el tiempo de resolución. Por último, se puede deber a la posible multicolinealidad que haya entre dos variables explicativas, esto es que haya una fuerte dependencia entre dos de las variables que conforman el modelo.

Para conocer en detalle si realmente el modelo es correcto, es decir, si las variables incluidas en el modelo explican el tiempo de resolución de las incidencias, mostramos una representación de los residuos sobre dos dimensiones.

Figura 30. Valores observados frente a los ajustados del modelo completo.

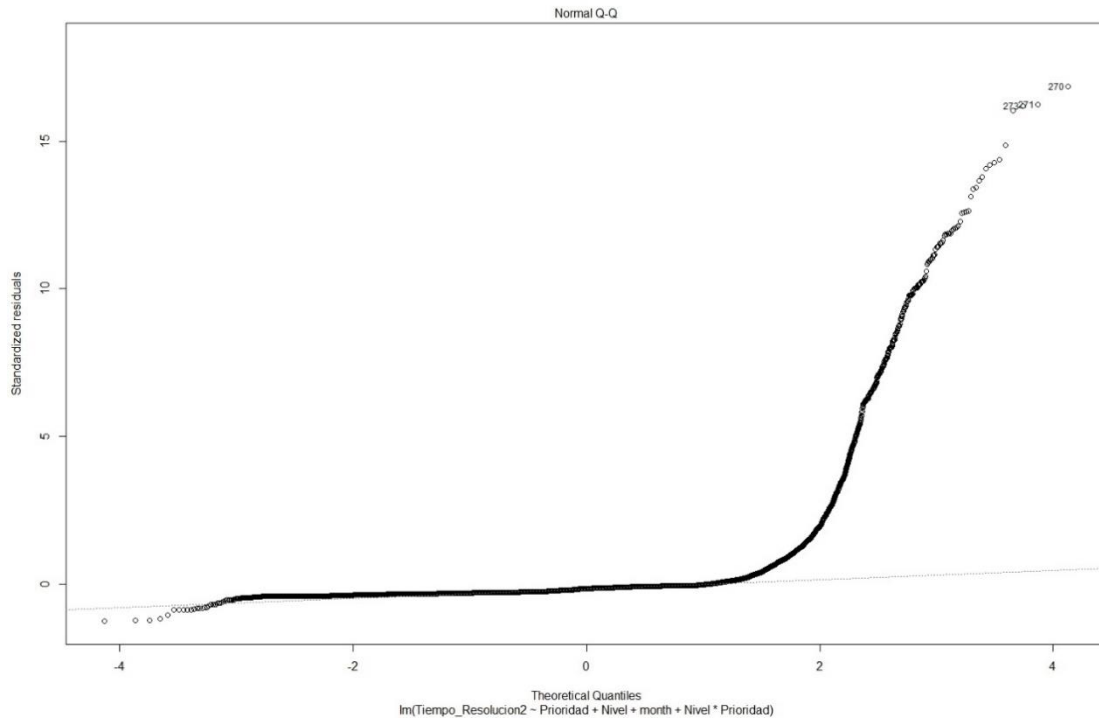


Fuente: Elaboración propia.

A primera vista podemos ver como conforme los valores ajustados son más elevados, el número de residuos se reduce considerablemente, además de verse menos apilados entre ellos. De hecho, esta tendencia la confirma la línea de regresión dibujada que presenta una ligera posición decreciente.

Este gráfico permite confirmar que no existe distribución normal entre las diferentes observaciones que conforman líneas verticales en cada uno de los tres subgrupos formados en el gráfico, ya que están representadas siguiendo un patrón. Además, los valores residuales son muy elevados y alejados de la línea de regresión, lo que refleja que los valores observados se alejan mucho de los valores predichos.

Figura 31. Gráfico residuos estandarizados frente a los cuantiles predichos por el modelo.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico de distribución normal podemos ver con claridad que los residuos no se distribuyen de tal forma normal, y confirma lo que habíamos comentado en el gráfico anterior, que los valores observados se alejan de la predicción.

Puesto que esto se debe a la gran asimetría positiva de la variable explicada, con la cola más larga hacia la derecha, aplicamos la función logarítmica sobre la misma con el fin de conseguir la normalidad.

Tabla 3. Coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple del logaritmo del tiempo de resolución.

| Residuos | | | | |
|----------|------------|---------|------------|--------|
| Mínimo | 1º cuartil | Mediana | 3º cuartil | Máximo |
| -2,26 | -1,01 | -0,16 | 0,80 | 4,82 |

| Coeficientes | | | | |
|----------------|------------|----------------|---------|----------|
| | Estimación | Error estándar | Valor t | P-valor |
| (Intercept) | 1,46 | 0,05 | 27,94 | <2e-16 |
| PrioridadMedia | 0,28 | 0,10 | 2,74 | 0,01 |
| PrioridadAlta | 0,03 | 0,13 | 0,26 | 0,79 |
| Nivel N2 | 0,1 | 0,04 | 2,49 | 0,01 |
| Nivel N3 | 0,11 | 0,04 | 3,08 | 0,00 |
| Mes 2 | 0,09 | 0,06 | 1,42 | 0,16 |
| Mes 3 | 0,17 | 0,06 | 2,83 | 0,00 |
| Mes 4 | 0,41 | 0,07 | 6,01 | 1,89E-09 |
| Mes 5 | 0,12 | 0,06 | 1,84 | 0,07 |
| Mes 6 | 0,14 | 0,06 | 2,27 | 0,02 |
| Mes 7 | 0,33 | 0,06 | 5,25 | 1,55E-07 |
| Mes 9 | -0,07 | 0,06 | -1,13 | 0,26 |
| Mes 10 | 0,08 | 0,06 | 1,33 | 0,18 |
| Mes 11 | 0,04 | 0,06 | 0,71 | 0,48 |
| Mes 12 | 0,23 | 0,07 | 3,43 | 0,00 |

Error estándar residual: 1.372 con 11.241 grados de libertad.
 R cuadrado multiple: 0,01; R cuadrado ajustado: 0,01
 Estadístico F: 8,55 con 11.241 grados de libertad; p-valor: <2,2e-16

Fuente: Elaboración propia.

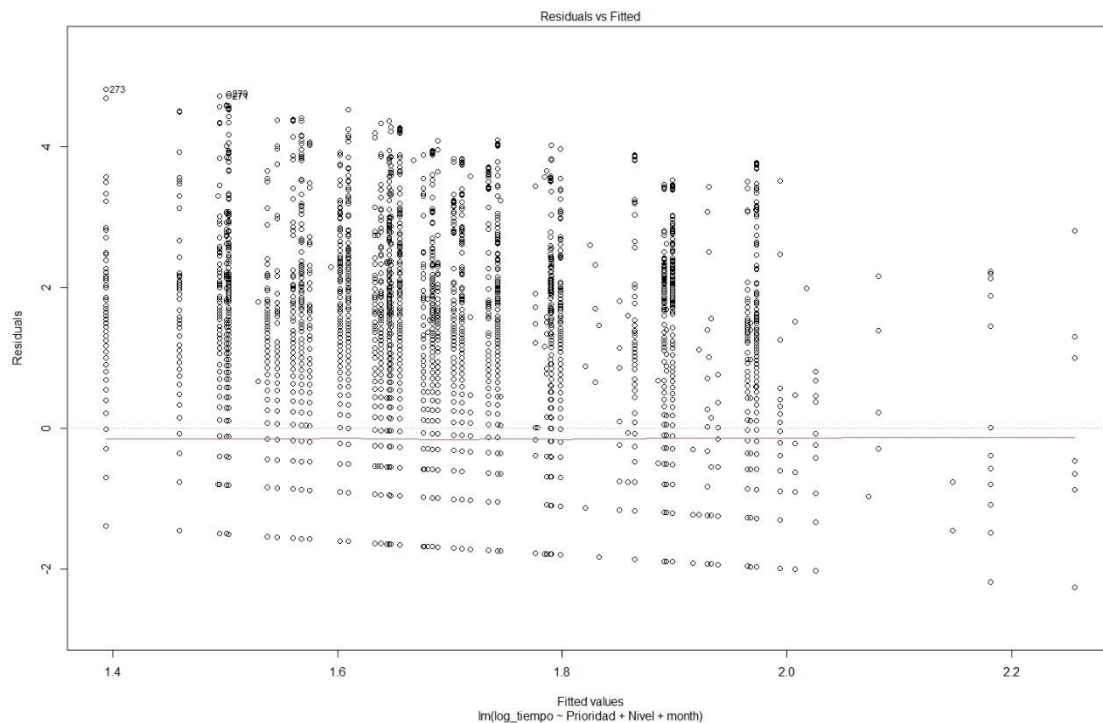
En este caso podemos ver en la Tabla 3 que los porcentajes de contribución al modelo en todas las variables se ha reducido mucho. La categoría con mayor nivel de significación es el mes de julio, el mes 7, lo que significa que a cada incidencia que haya en el mes de julio el tiempo de resolución incrementará en 0'33 días, en relación con las incidencias de enero.

Por otro lado, tenemos los errores estándar, que se han reducido en gran cantidad todos ellos, lo que significa que la distancia entre los valores observados y los predichos es pequeña. Es decir, que las observaciones se encuentran cercanas a la línea de regresión.

En cuanto al p-valor podemos ver como la prioridad media y los dos niveles de dificultad tienen un valor por debajo del 0,05, por tanto, son significativas para el modelo. Sin embargo, la mayoría de los meses no cumplen este supuesto.

Los porcentajes de variabilidad explicada por el modelo todavía son reducidos, tal y como muestran los valores de R-cuadrado y el ajustado, con valores cercanos a 0. Este resultado, al igual que en el caso anterior, se debe a la reducida capacidad que tienen las variables del modelo para explicar la variabilidad del tiempo de resolución.

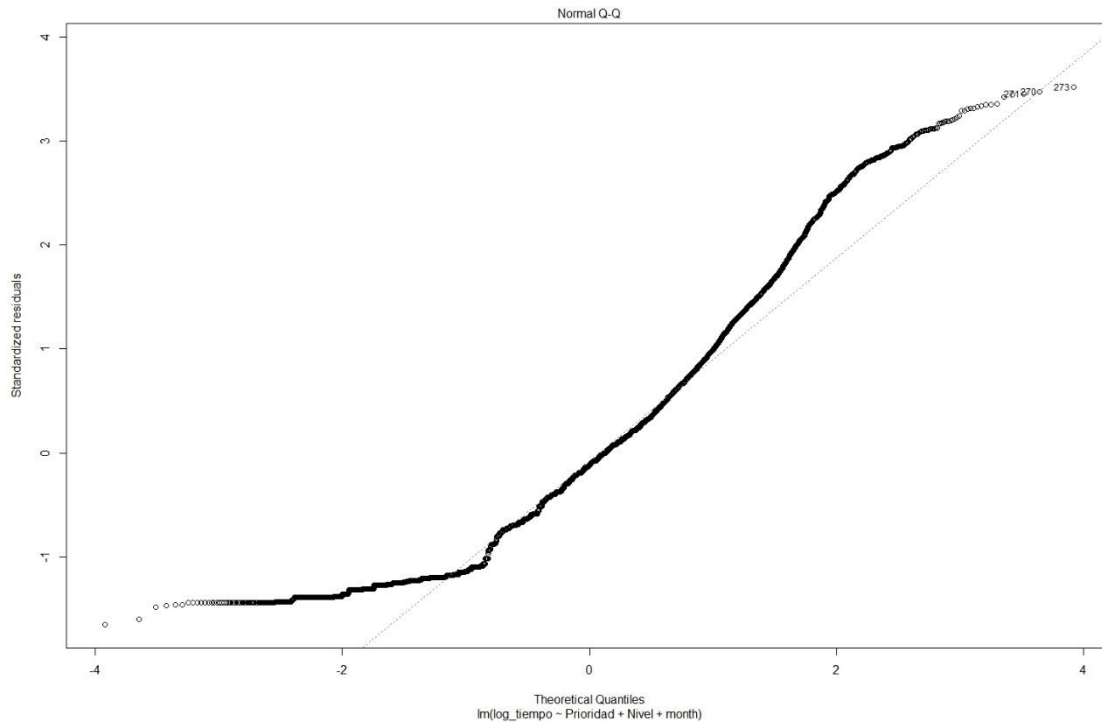
Figura 32. Gráfico de valores ajustados frente a residuos en el modelo de regresión lineal múltiple del logaritmo del tiempo de resolución.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del gráfico de los residuos junto con los valores ajustados vemos que se distribuyen de forma más aleatoria, pero todavía se mantienen alejados del valor nulo. Además, la distancia de las observaciones respecto a de la línea de regresión siguen siendo elevadas lo que significa que la diferencia entre los valores observados y los predichos todavía son grandes.

Figura 33. Gráfico de normalidad del modelo completo con variable logarítmica.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del gráfico de distribución normal vemos que ha cambiado considerablemente, ya que las observaciones se distribuyen cercanas a la línea de regresión y de forma creciente. Sin embargo, la falta de normalidad sigue sin resolverse al completo aplicando la transformación logarítmica.

Sin embargo, como no se confirma la distribución normal de las observaciones y se cumple el supuesto de independencia, utilizamos la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las diferentes variables. Esta prueba, como hemos comentado en apartados anteriores, es un contraste no paramétrico que se utiliza cuando los datos no tienen una organización normal.

Calcularemos la prueba de Kruskal Wallis para cada variable explicativa.

Variable Nivel:

Kruskal-Wallis Chi-cuadrado= 2697,2; grados de libertad= 2; p-valor < 0,01

Variable Prioridad:

Kruskal-Wallis Chi-cuadrado= 160,1; grados de libertad= 2; p-valor < 0,01

Variable Mes:

Kruskal-Wallis Chi-cuadrado= 139,11; grados de libertad= 10; p-valor < 0,01

La prueba de Kruskal Wallis, haciendo uso del lenguaje de programación R, de este modelo concreto, nos indica de primeras que, como es lógico, los grados de libertad son 2 para las variables prioridad y nivel de dificultad, ya que son N-1. Y 10 para la variable mes, ya que esta cuenta con once meses porque el de agosto no se incluye dentro del año académico, es vacacional.

Podemos observar que en los tres casos el p-valor está por debajo de 0,05, lo que indica que hay una diferencia significativa entre los diferentes tiempos de resolución entre las diferentes variables explicativas. Es decir, existe una diferencia significativa en los tiempos de resolución entre las incidencias de diferentes niveles de prioridad, entre los niveles de prioridad y entre los diferentes meses de creación. Por tanto, podemos afirmar que las tres variables son significativas para el modelo, para explicar la variabilidad del tiempo de resolución.

Para confirmar lo dicho anteriormente y ver en cuanto varía el tiempo de resolución en las diferentes variables, calculamos la media para cada uno de los niveles de estas tres.

Tabla 4. Promedio de tiempo de resolución por nivel.

| NIVEL | TIEMPO DE RESOLUCIÓN MEDIO |
|-------|----------------------------|
| N1 | 3,35 días |
| N2 | 9,42 días |
| N3 | 9,88 días |

Fuente: Elaboración propia.

En esta primera tabla podemos ver como el nivel de complejidad de las incidencias sí influye en el tiempo de resolución. En promedio, las incidencias de dificultad baja son resueltas dentro del plazo de compromiso del servicio del ASIC, que es de 4 días. Sin embargo, la diferencia de tiempo entre los otros dos niveles es pequeño. Es decir, en término medio las incidencias de complejidad intermedia y alta son resueltas con 9 o 10 días.

Tabla 5. Promedio de tiempo de resolución por prioridad.

| PRIORIDAD | TIEMPO DE RESOLUCIÓN MEDIO |
|-----------|----------------------------|
| BAJA | 7,33 días |
| MEDIA | 14,84 días |
| ALTA | 12,78 días |

Fuente: Elaboración propia.

Sucede algo similar con la prioridad, presenta una diferencia significativa entre las incidencias de promedio bajo en comparación con las de prioridad media y alta. Ninguno de los tres niveles, en promedio, cumple el plazo de compromiso. Por tanto, afirmamos que existe una diferencia significativa del tiempo de resolución entre los tres niveles de prioridad existentes.

Tabla 6. Promedio de tiempo de resolución por mes.

| MES | TIEMPO DE RESOLUCIÓN MEDIO |
|------------|----------------------------|
| ENERO | 7,22 días |
| FEBRERO | 8,83 días |
| MARZO | 8,74 días |
| ABRIL | 10,61 días |
| MAYO | 6,89 días |
| JUNIO | 7,22 días |
| JULIO | 7,99 días |
| SEPTIEMBRE | 6,04 días |
| OCTUBRE | 5,94 días |
| NOVIEMBRE | 6,84 días |
| DICIEMBRE | 7,23 días |

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del mes se puede observar cómo es la variable con menos significatividad, puesto que la diferencia del tiempo de resolución, en promedio, de las incidencias resueltas en los diferentes meses no es muy elevada. El promedio de días utilizado para resolver las incidencias es entre seis y nueve días, un plazo por encima al que se compromete el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones.

4.5. FACTORES INFLUYENTES EN LAS INCIDENCIAS DE MUY LARGA DURACIÓN

Para el cuarto objetivo se ha realizado el mismo modelo que en el apartado anterior pero solo se ha tenido en cuenta las incidencias que fueron resueltas entre julio de 2021 y junio de 2022 con un plazo superior a un año.

Tabla 7. Tabla del modelo de regresión con las observaciones de muy larga duración.

| Residuos | | | | |
|----------|------------|---------|------------|--------|
| Mínimo | 1º cuartil | Mediana | 3º cuartil | Máximo |
| -72,65 | -10,06 | -2,46 | 4,04 | 74,35 |

| Coeficientes | | | | |
|--------------|------------|----------------|---------|----------|
| | Estimación | Error estándar | Valor t | P-valor |
| (Intercept) | 389,33 | 14,78 | 26,34 | <2e-16 |
| NivelN2 | -2,86 | 16,13 | -0,18 | 0,86 |
| NivelN3 | -6,38 | 13,96 | -0,46 | 0,65 |
| Mes 2 | -11,99 | 14,74 | -0,81 | 0,42 |
| Mes 9 | 69,70 | 14,48 | 4,81 | 5,04E-05 |
| Mes 10 | 18,79 | 23,48 | 0,8 | 0,43 |
| Mes 11 | 63,13 | 20,97 | 3,01 | 0,01 |

Error estándar residual: 28,89 con 27 grados de libertad.
R cuadrado multiple: 0,67: R cuadrado ajustado: 0,60
Estadístico F: 9,3 con 6 y 27 grados de libertad; p-valor:
1,47E-05

Fuente: Elaboración propia.

En este caso las variables que contribuyen en el modelo se han visto modificadas y esto se debe a que al haber reducido el número de incidencias, y solo tener en cuenta las de muy larga duración, la prioridad en todas ellas era del mismo tipo.

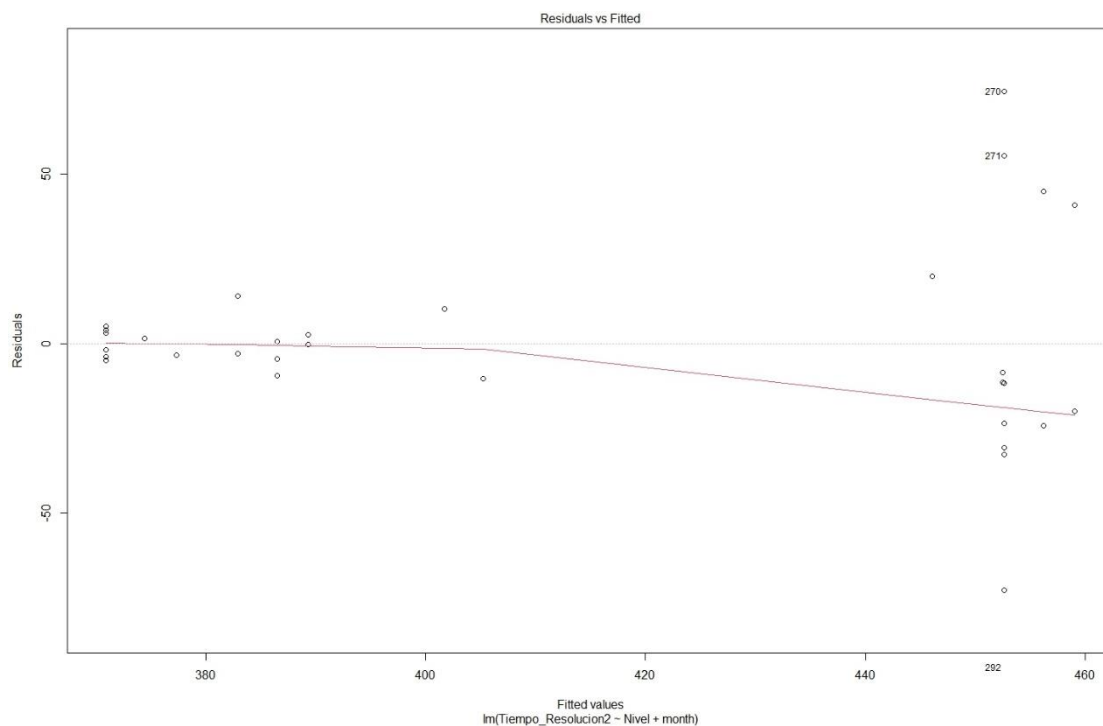
En la columna de la estimación podemos ver la contribución porcentual al modelo completo de cada una de ellas. El tiempo de resolución se verá incrementado cuando incremente el número de incidencias realizadas en el mes de septiembre, octubre y

noviembre, ya que la estimación de todas ellas es positiva. De lo contrario, los dos niveles de dificultad, intermedio y alto reducirán esta duración a medida que incremente el número de incidencias de este tipo.

Si nos centramos en el error estándar de las variables explicativas y sus p-valores, podemos ver que casi ninguna de ellas es significativa. Ya que todas ellas tienen un error estándar grande, lo que significa que la diferencia entre los valores observados y los predichos es muy grande. Por otro lado, los p-valores, a excepción de los meses de septiembre y noviembre, el resto de las variables se encuentran por encima del 0,05, por tanto, no se considerarían variables predictoras del modelo.

Sin embargo, a diferencia de los modelos anteriores, en este el valor de R-cuadrado y el ajustado son cercanos a uno. Esto indica que existe una relación lineal entre las variables explicativas y la explicada.

Figura 34. Valores observados frente a ajustados del modelo con observaciones de muy larga duración.

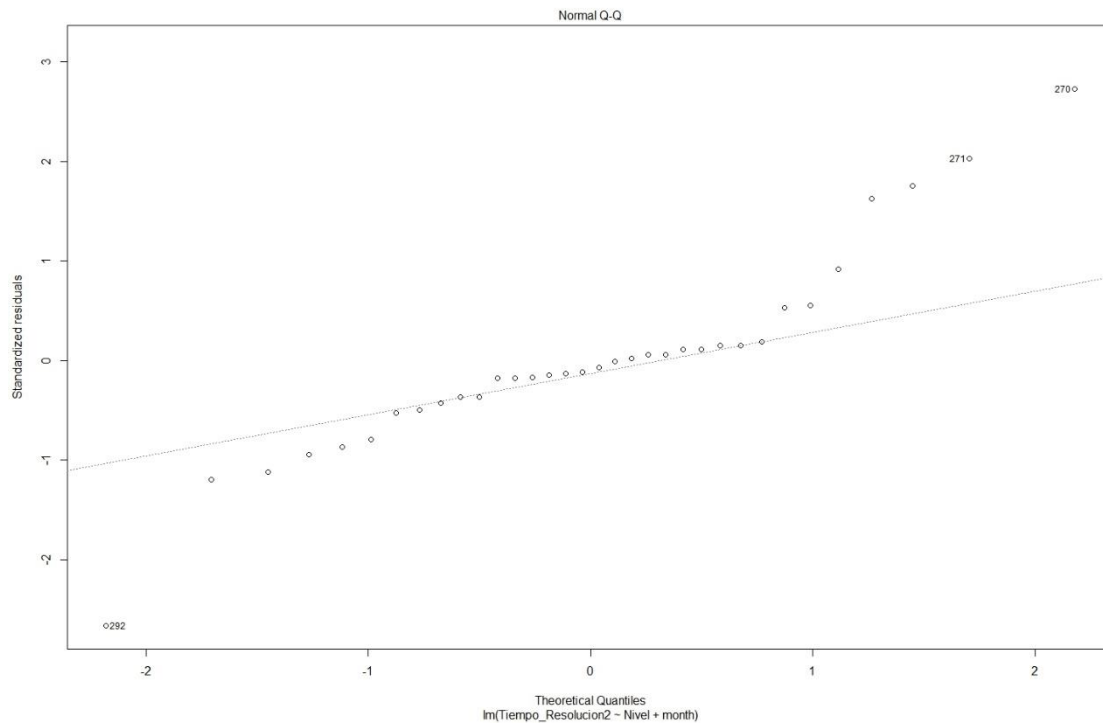


Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de los gráficos que había obtenido anteriormente con el modelo completo, en este caso vemos como las observaciones dejan de seguir un patrón y se distribuyen, más o menos, de forma aleatoria entorno a la línea de regresión.

Además, se observa como la distancia entre los puntos y la línea es bastante más reducida, lo que indica que la diferencia entre los valores observados y los predichos es pequeña.

Figura 35. Gráfico de normalidad del modelo con observaciones de muy larga duración.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico de distribución normal podemos ver que inicialmente las observaciones se distribuyen de manera normal, situándose encima de la línea, pero a medida que los cuartiles incrementan las observaciones se alejan. Es decir, podemos afirmar que existen valores anómalos, los cuales no cumplen el supuesto de normalidad.

Al igual que en el caso anterior, en el cual hemos utilizado todas las observaciones de la base de datos, independientemente de cuál era el tiempo de resolución. Vamos a repetir el modelo aplicando el logaritmo sobre la variable explicada, el tiempo de resolución. Por que como ya hemos comentado, esta variable presenta gran asimetría positiva.

Tabla 8. Tabla del modelo de regresión con observaciones de muy larga duración y variable logarítmica.

| Residuos | | | | |
|----------|------------|---------|------------|--------|
| Mínimo | 1° cuartil | Mediana | 3° cuartil | Máximo |
| -0,17 | -0,02 | -0,01 | 0,01 | 0,16 |

| Coeficientes | | | | |
|--------------|------------|----------------|---------|----------|
| | Estimación | Error estándar | Valor t | P-valor |
| (Intercept) | 5,96 | 0,03 | 183,28 | <2e-16 |
| NivelN2 | -0,01 | 0,04 | -0,22 | 0,83 |
| NivelN3 | -0,02 | 0,03 | -0,52 | 0,61 |
| Mes 2 | -0,03 | 0,03 | -0,99 | 0,33 |
| Mes 9 | 0,16 | 0,03 | 5,07 | 2,54E-05 |
| Mes 10 | 0,05 | 0,05 | 0,92 | 0,37 |
| Mes 11 | 0,15 | 0,05 | 3,26 | 0,00 |

Error estándar residual: 0,06 con 27 grados de libertad.
 R cuadrado multiple: 0,70: R cuadrado ajustado: 0,64
 Estadístico F: 10,77 con 6 y 27 grados de libertad; p-valor:
 4,07E-06

Fuente: Elaboración propia.

En este caso se ve como a partes iguales tres meses contribuyen en el incremento del tiempo a medida que aumenta el número de incidencia en los mismos, pero los dos niveles de dificultad junto con el mes de febrero disminuyen el tiempo de resolución a medida que incrementa el número de incidencias de este tipo.

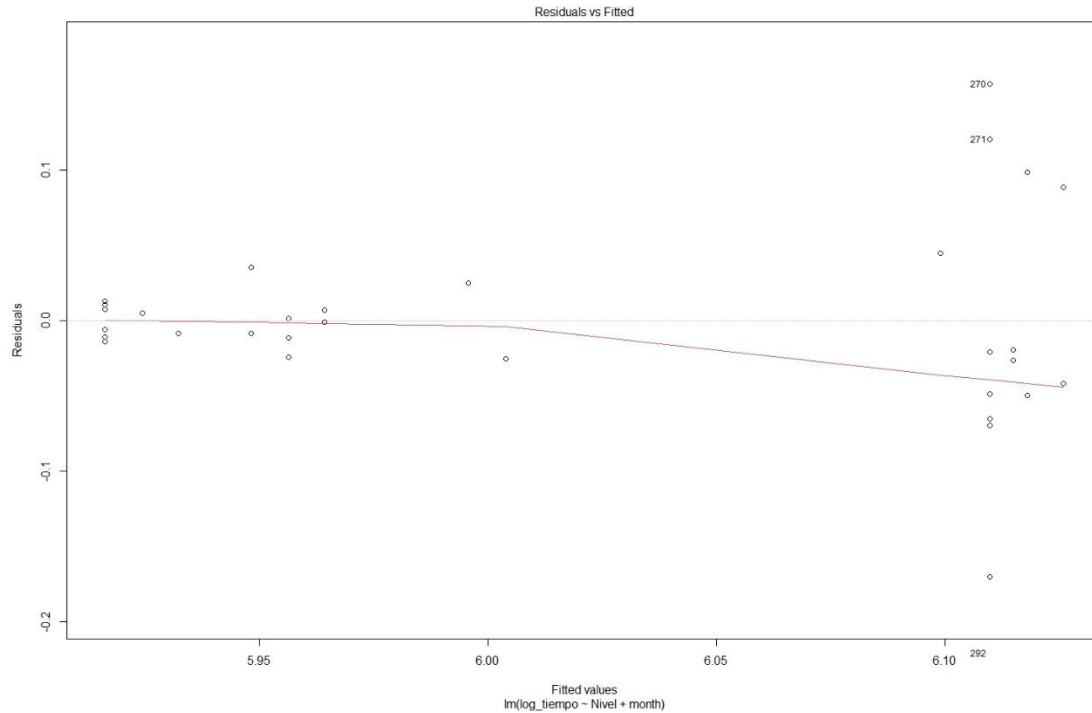
En cuanto al error estándar, podemos ver como el valor de este en todas las variables es pequeño, lo que significa que la distancia entre los valores observados y los predichos es reducida.

Sin embargo, si hablamos del p-valor, tan solo el mes de septiembre se muestra significativo en el modelo, es decir, solo este tiene un valor por debajo del 5%.

Habiendo aplicado al modelo anterior el logaritmo sobre la variable explicada podemos observar como el R-cuadrado y el ajustado han incrementado ambos, siendo más cercanos

a 1, indicando que existe una relación lineal entre las variables seleccionadas y el tiempo de resolución de las incidencias.

Figura 36. Valores observados frente a ajustados con observaciones de muy larga duración y variable logarítmica.

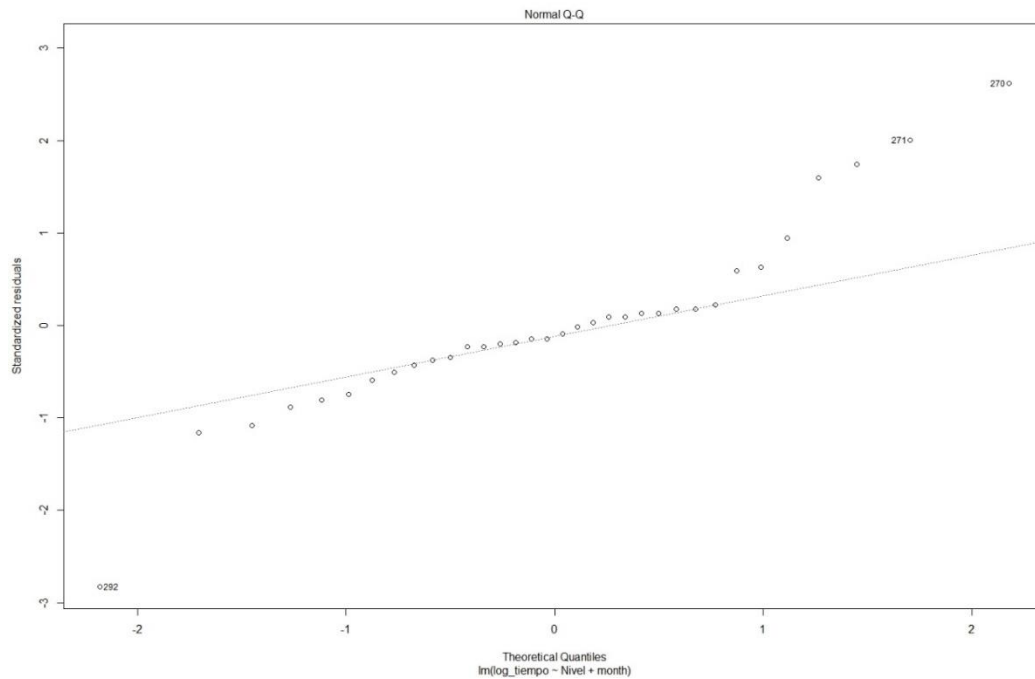


Fuente: Elaboración propia.

El gráfico de residuos frente a los valores ajustados se presenta muy similar al del modelo anterior, en el que los valores están cercanos a la línea de regresión, a excepción de las observaciones que hay cuando los valores ajustados incrementan.

Por tanto, podríamos decir que la mayoría de las observaciones tienen distribución normal, ya que la diferencia entre los valores observados y los predichos es pequeña a excepción de algunas que se considerarían anómalas.

Figura 37. Gráfico de normalidad del modelo con observaciones de muy larga duración y variable logarítmica.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico de distribución normal se repite la situación del modelo anterior, y es que la mayoría de las observaciones se distribuyen de forma normal, situadas sobre la línea de regresión. A excepción de los datos anómalos, como hemos comentado en el gráfico anterior, los cuales se alejan de la distribución normal y se sitúan más alejados de los valores predichos.

Por último, se ha creado un modelo en el que la variable a explicar es del tipo binaria, donde las incidencias de muy larga duración tomarán valor 1, y el resto tomarán valor 0. Puesto que en este último caso estarán todas las observaciones, la variable de la prioridad se vuelve a incluir.

Tabla 9. Tabla del modelo de regresión con variable binomial.

| Residuos | | | | |
|----------|------------|---------|------------|--------|
| Mínimo | 1° cuartil | Mediana | 3° cuartil | Máximo |
| -0,39 | -0,18 | -0,14 | -0,08 | 3,55 |

| Coeficientes | | | | |
|----------------|------------|----------------|---------|----------|
| | Estimación | Error estándar | Valor z | P-valor |
| (Intercept) | -5,22 | 0,23 | -22,38 | <2E-16 |
| PrioridadMedia | 1,05 | 0,37 | 2,84 | 0,00 |
| PrioridadAlta | 0,22 | 0,59 | 0,37 | 0,71 |
| Nivel N2 | 1,84 | 0,21 | 8,79 | <2E-16 |
| Nivel N3 | 1,53 | 0,20 | 7,67 | 1,70E-14 |
| Mes 2 | -0,31 | 0,23 | -1,35 | 0,18 |
| Mes 3 | -0,21 | 0,22 | -0,95 | 0,34 |
| Mes 4 | -1,09 | 0,34 | -3,19 | 0,00 |
| Mes 5 | -0,87 | 0,28 | -3,16 | 0,00 |
| Mes 6 | -0,75 | 0,26 | -2,87 | 0,00 |
| Mes 7 | -0,63 | 0,25 | -2,57 | 0,01 |
| Mes 9 | -0,59 | 0,23 | -2,57 | 0,01 |
| Mes 10 | -1,06 | 0,28 | -3,81 | 0,00 |
| Mes 11 | -1,01 | 0,27 | -3,72 | 0,00 |
| Mes 12 | -0,40 | 0,26 | -1,52 | 0,13 |

Fuente: Elaboración propia.

En este caso la interpretación de la tabla es distinta. Al haber transformado la variable dependiente en binaria debemos conocer inicialmente el valor “odds-ratio”.

Puesto que contamos con un total de 304 incidencias de muy larga duración, el valor del “odds-ratio” será este valor entre el total de incidencias sin tener en cuenta las de este tipo. Obtenemos que el porcentaje de que sea una incidencia de muy larga duración será de 1,11% el cual se verá incrementado por aquellas variables que tienen en la columna de “estimación” un valor positivo y reducido por aquellas que sea negativo.

Tabla 10. Matriz de confusión.

| | Predicciones | |
|---------------|--------------|---|
| Observaciones | 0 | 1 |
| 0 | 27.081 | |
| 1 | 302 | |

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados deben ser interpretados con cautela, ya que, como vemos en la matriz de confusión, el modelo no tiene capacidad predictiva para identificar a las incidencias de muy larga duración.

Esta refleja la distancia entre las predicciones y las observaciones. Vemos que cuando el modelo predice que las incidencias no son de muy larga duración, 27.081 no lo eran, mientras 302 sí eran de muy larga duración, es decir, el modelo predecía en mayor porcentaje de forma correcta.

Aunque estos últimos modelos realizados no incumplen el supuesto de normalidad de tal manera como lo hacen en los que se incluye la totalidad de las observaciones, sigue sin llegarlo a cumplir. Por ello, calculamos en este caso también la prueba de Kruskal Wallis.

Esta prueba no se calculará para la variable de prioridad porque, como se ha comentado anteriormente, prácticamente todas las incidencias de muy larga duración se etiquetaron como prioridad de resolución baja, lo que lleva a no tener más de dos niveles distintos en esta variable.

Variable Nivel:

Kruskal-Wallis Chi-cuadrado= 1.927; grados de libertad= 2; p-valor 0,38

Variable Mes:

Kruskal-Wallis Chi-cuadrado= 28,45; grados de libertad= 4; p-valor = 1,01E-05

Tomando el p-valor de cada una de ellas como referencia podemos ver como claramente como si existen diferencias significativas en los tiempos de resolución de las incidencias

de cada uno de los meses incluidos en el curso académico, de julio del 2021 hasta junio del 2022. Por el contrario, en este caso, el tiempo de resolución entre las incidencias de diferentes niveles de dificultad no muestran diferencias significativas, ya que el p-valor se encuentra por encima del 0,05.

Tal y como hemos hecho en el modelo que incluía todas las observaciones, realizamos una tabla que refleje el promedio de días de resolución para cada uno de los meses, ya que es significativa dentro del modelo.

Para ello solo vamos a tener en cuenta, al igual que en todos estos últimos modelos, las incidencias categorizadas con muy larga duración.

Tabla 11. Tiempo de resolución medio de las incidencias de muy larga duración por mes.

| MES | TIEMPO DE RESOLUCIÓN MEDIO |
|------------|----------------------------|
| ENERO | 386,29 días |
| FEBRERO | 372,18 días |
| SEPTIEMBRE | 449,91 días |
| OCTUBRE | 403,5 días |
| NOVIEMBRE | 450,33 días |

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, como es obvio, el número de días es muy elevado, ya que son las incidencias que fueron resueltas con un plazo por encima de un año. A pesar de ser el mes una de las variables significativas, como hemos visto en la prueba de Kruskal-Wallis, en esta tabla podemos ver que la variabilidad de días entre los diferentes meses tampoco es muy elevada, todos giran entorno a los cuatrocientos días.

Cabe destacar que los meses faltantes son aquellos en los cuales no se resolvió ninguna incidencia con una duración superior a un año.

5. ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE COSTES ASOCIADO A LAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL TRABAJO.

A pesar de haber escuelas técnicas superiores que han realizado, a lo largo del curso anterior, un mayor número de incidencias, son el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones y la Biblioteca las dos entidades que han realizado, en proporción, un mayor número de incidencias de dificultad elevada. Además, hemos podido confirmar que este tipo de incidencias son las que suponen un tiempo de resolución más elevado. También, de entre todas las entidades, han sido las únicas que se han relacionado de forma directa con aplicaciones concretas, las cuales están vinculadas con los servicios que ofrecen.

Un tiempo de resolución elevado conlleva un coste de oportunidad, el de que los operadores no puedan seguir resolviendo el resto de las incidencias, y, por tanto, no incrementen su valor como servicio dentro de la Universidad Politécnica de Valencia.

Por ello, se va a calcular el coste que supone para la universidad las incidencias de dificultad alta e intermedia de ambas entidades. Con el fin de proponer una alternativa para que en un futuro próximo los operadores puedan conseguir resolver un mayor número de incidencias, cumpliendo así los compromisos que se establece e incrementando su valor como servicio.

Para ello, utilizamos el número de días promedio que se tarda en resolver una incidencia de dificultad baja, intermedia y elevada.

- Promedio de días en resolver una incidencia de dificultad baja (N1): 3,35 → 3 días, dentro del plazo de compromiso del ASIC, 4 días.
- Promedio de días en resolver una incidencia de dificultad intermedia (N2): 9,42 → 9 días.
- Promedio de días en resolver una incidencia de dificultad alta (N3): 9,88 → 10 días.

Por otro lado, utilizamos la estimación realizada en el subapartado de costes (dentro del apartado de contexto), el cual indicaba que un operador básico del servicio del ASIC cuesta aproximadamente 52€ brutos/día para la universidad.

Conociendo el número de incidencias de cada nivel de dificultad realizada por cada entidad junto con estos datos, conocemos el coste que le supone a la universidad la resolución de las incidencias que provienen del servicio del ASIC y la biblioteca.

Para realizar la estimación se asumirá que dedican 30 minutos al día para las incidencias de dificultad intermedia y 40 para las más complejas.

ASIC:

$$N2 = 11 \frac{\text{Incidencias N2}}{\text{Año}} \times 9 \frac{\text{Días de trabajo}}{\text{Incidencias N2}} \times 0,5 \frac{\text{Tiempo}}{\text{Jornada}} \times 52 \frac{\text{€}}{\text{Día de trabajo}} = 2.574 \text{ €/año}$$

$$N3 = 192 \frac{\text{Incidencias N3}}{\text{Año}} \times 9 \frac{\text{Días de trabajo}}{\text{Incidencias N3}} \times 0,67 \frac{\text{Tiempo}}{\text{Jornada}} \times 52 \frac{\text{€}}{\text{Día de trabajo}} = 66.892,8 \text{ €/año}$$

BIBLIOTECA:

$$N2 = 12 \frac{\text{Incidencias N2}}{\text{Año}} \times 9 \frac{\text{Días de trabajo}}{\text{Incidencias N2}} \times 0,5 \frac{\text{Tiempo}}{\text{Jornada}} \times 52 \frac{\text{€}}{\text{Día de trabajo}} = 2.808 \text{ €/año}$$

$$N3 = 254 \frac{\text{Incidencias N3}}{\text{Año}} \times 9 \frac{\text{Días de trabajo}}{\text{Incidencias N3}} \times 0,67 \frac{\text{Tiempo}}{\text{Jornada}} \times 52 \frac{\text{€}}{\text{Día de trabajo}} = 88.493,6 \text{ €/año}$$

Para que la universidad pueda ahorrar esta cantidad de dinero y el servicio ASIC esté bien valorado y cumpla el plazo de compromiso en todas las incidencias que pueden ser resueltas en un año, sería conveniente que hubiese un grupo de operadores o un servicio concreto y especializado en las aplicaciones características de estos dos servicios. De esta manera, ambas entidades serían atendidas a tiempo y el funcionamiento sería más rápido. Además, los operadores podrían atender un mayor número de incidencias, e incluso reducir el tiempo de otras, y, por tanto, ganar valor como servicio y conseguir niveles de satisfacción aún más elevados.

6. CONCLUSIONES.

En primer lugar, los resultados han permitido conocer la tipología de las incidencias, es decir, las características. Este análisis se centró en la prioridad y el nivel de dificultad, además del tiempo de resolución y la satisfacción del servicio. Entre estas se vio que existían características significativas en el nivel de dificultad y el tiempo de resolución. Se conoció que la gran mayoría de las incidencias que se realizaron entre julio de 2021 y junio de 2022 eran de dificultad baja, y que la gran mayoría eran de tipo inmediatas, es decir, que resolvían en horas, y en pocas de ellas se necesitó más de una semana para ser resueltas. Además, se pudo confirmar un supuesto lógico, y es que, las incidencias que eran de mayor dificultad se necesitaban un mayor número de días para ser resueltas, y a la inversa.

En cuanto al tiempo de resolución, se ha observado que la gran mayoría de las incidencias eran inmediatas y generaban una alta satisfacción. Se vio la existencia de una gran cantidad de valores anómalos que lleva a esta variable a presentar una gran asimetría positiva. Esto evidencia que sería necesario una fase previa de limpieza y preprocesado de datos. Esto ha sido el motivo por el cual los modelos de regresión no son capaces de explicar altos porcentajes de la variabilidad del tiempo de resolución. Sin embargo, las visualizaciones y los contrastes no paramétricos apuntan a uno de los resultados más importantes del proyecto, que es la relevancia de las variables nivel, entidad y tipo. Por el contrario, es sorprendente que ni la prioridad de la incidencia, determinada según el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones, ni la satisfacción guardan relación con el tiempo de resolución.

Respecto al perfil de los usuarios que realizaron las incidencias informáticas a lo largo del curso anterior y la relación con la tipología de estas, se ha contado con dos variables, la entidad a la que pertenecen y el tipo de incidencia que hicieron.

En ellas destacaron algunas entidades, las cuales generaron un gran número de incidencias. Además, se mostró que estaba relacionado con el tamaño del departamento o entidad, es decir, existen escuelas de gran tamaño con muchas incidencias. En esta característica destacamos la ETSII (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales), ETSID (Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño) y DOCT (Escuela de Doctorado). Sin embargo, al haber combinado esta variable junto con el nivel de

dificultad se vio que, aunque realizaban muchas incidencias, prácticamente todas ellas eran de dificultad baja. Por el contrario, se vio como el Área de Servicios de la Información y las Comunicaciones y la Biblioteca eran dos áreas que no se quedaban alejadas en cuanto a número de incidencias realizadas y además que la gran mayoría de ellas eran de dificultad alta, es decir, incidencias que necesitaban un tiempo de resolución más elevado. Y tras realizar la correspondencia simple entre estas dos variables, se vio que esto se debía a que la Biblioteca y el servicio del ASIC estaban directamente relacionados con un grupo concreto de aplicaciones, las cuales estaban vinculadas al tipo de servicio que ofrecen a los miembros de la universidad.

Por otro lado, resulta interesante que la escuela de Doctorado, a pesar de generar un gran número de incidencias, fue la más insatisfecha con el servicio ofrecido de atención al usuario. Aunque cabe destacar que a vista general el nivel de satisfacción es alto.

En cuanto al tipo de incidencia, por cantidad, destacan las relacionadas con el PoliformaT y las de gestión del TFG y TFM, obviando las de gestión interna a través de operadores.

A nivel práctico este análisis es relevante sobre todo para los trabajadores del Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones. Para que el servicio que estos ofrecen pueda ser más eficiente y cómodo. De esta manera, beneficia de forma indirecta los miembros de la universidad que realizan estas incidencias, ya que recibirán un servicio más rápido, y, por tanto, con una satisfacción mayor.

Por otro lado, también es relevante para los servicios informáticos de otras universidades con procesos similares a los de la Universidad Politécnica de Valencia. Para que estos puedan realizar este mismo análisis sobre sus servicios y conocer cómo pueden mejorarlo.

A nivel científico, aporta conocimiento a la investigación sobre mejora de la calidad del servicio recibido en las instituciones públicas.

La mayor limitación en este proyecto ha sido la base de datos sobre la que se ha trabajado. Ya que había variables poco representativas, como es el caso de la prioridad, la cual es establecida por el servicio del ASIC. En esta prácticamente todas las incidencias se etiquetaron como de baja prioridad, cuando los propios miembros de la universidad también indican el nivel de prioridad al crear una incidencia.

Por otro lado, para este análisis hubiese sido conveniente contar con más variables que permitieran caracterizar los perfiles de las personas que realizan estas incidencias. Un ejemplo de estas variables sería el perfil de usuario en la comunidad universitaria, es decir, si es un alumno, personal docente e investigador o personal de administración y de servicios.

Otra limitación en la base de datos ha sido la variable de tiempo, reflejada en días, la cual era en días naturales, no hábiles. Con lo cual, en los tiempos de resolución se incluían los días festivos y los fines de semana, cuando el plazo de compromiso del servicio del ASIC es de cuatro días hábiles.

En cuanto a las posibles futuras áreas de trabajo que podrían ampliar este análisis, y, por tanto, permitir conocer más en detalle el perfil de los usuarios y la tipología de las incidencias, serían los modelos no paramétricos más avanzadas, los estudios longitudinales que muestren la evolución del volumen de incidencias y el tiempo de resolución o pruebas haciendo uso del machine learning.

REFERENCIAS.

- Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones. (18 de 04 de 2023). *Universitat Politècnica de València*. Obtenido de <http://www.upv.es/entidades/ASIC/index-es.html>
- Univerisdad Politécnica de Valencia. (18 de 04 de 2023). *Encuestas PEGASUS*. Obtenido de https://aplicat.upv.es/pegasus-app/public/unit_results/unit.xhtml?harvestId=14&unitId=12
- Agencia de evaluación y calidad. (2009). *Guía para la Evaluación de Calidad de los Servicios Públicos*. Obtenido de http://www.aeval.es/export/sites/aeval/comun/pdf/calidad/guias/Guia_evaluacion_calidad.pdf
- Crompton, M. F. (1991). Identifying Dimensions of Service Quality in Public Recreation. En *Journal of Park and Recreation Administration* (pág. 18).
- Gobierno de España. (18 de 04 de 2023). *Identidad Electrónica para las administraciones*. Obtenido de https://clave.gob.es/clave_Home/clave/usabilidad.html
- Martín Beltrán, C. (2022). *Evaluación de la satisfacción de los alumnos de cursos online masivos en abierto (MOOC) ofertados por la Universidad Politécnica de València*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/184016>
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. (14 de 12 de 2015). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-14215>
- Ministerio de la presidencia. (19 de 09 de 2014). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/o/2014/10/08/pre1838>
- Ministerio de Trabajo y Economía Social. (19 de 12 de 2003). *Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-23399#:~:text=El%20Real%20Decreto%20Ley%202014,ciudadanos%20y%20las%20Administraciones%20p%C3%BAblicas.>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Parasuraman, A. B. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. En *Journal of retailing* (págs. 420-450).
- Pérez Rodríguez, M. D. (2012). *Información y atención al cliente/consumidor/usuario*. Málaga: ICB.

Real Academia Española. (18 de 04 de 2023). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/inform%C3%A1tico>

Real Academia Española. (18 de 04 de 2023). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/incidencia>

Sede electrónica. (18 de 04 de 2023). *Real Casa de la Moneda*. Obtenido de https://www.sede.fnmt.gob.es/preguntas-frecuentes/otras-preguntas/-/asset_publisher/1RphW9IeUoAH/content/1026-que-es-la-firma-digital-

Unión General de Trabajadores. (2023). *Universitat Politècnica de Valencia*. Obtenido de <http://www.upv.es/entidades/SRH/retribuciones/U0927659.pdf>

Universidad Politécnica de Valencia. (10 de 2021). *Manual del gestor de Poli[Consulta]*. Obtenido de <https://wiki.upv.es/confluence/pages/viewpage.action?pageId=163151978>

Universidad Politécnica de Valencia. (10 de 2018). *Manual del solicitante UPV[contact]*. Obtenido de <https://wiki.upv.es/confluence/pages/viewpage.action?pageId=99516534>

Universidad Politécnica de Valencia. (22 de 05 de 2023). *Encuestas PEGASUS: Metodología*. Obtenido de <https://aplicat.upv.es/pegasus-app/public/methodology.xhtml>

Villa, J. P. (2014). *Manual de Atención a Clientes y Usuarios*. Barcelona: Profit Editorial I., S.L.

ANEXOS.

ANEXO 1. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030.

Tabla 12. Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

| Objetivos de Desarrollo Sostenibles | Alto | Medio | Bajo | No procede |
|---|------|-------|------|------------|
| ODS 1. Fin de la pobreza. | | | | √ |
| ODS 2. Hambre cero. | | | | √ |
| ODS 3. Salud y bienestar. | | | | √ |
| ODS 4. Educación de calidad. | | √ | | |
| ODS 5. Igualdad de género. | | | | √ |
| ODS 6. Agua limpia y saneamiento. | | | | √ |
| ODS 7. Energía asequible y no contaminante. | | | | √ |
| ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico. | √ | | | |
| ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras. | √ | | | |
| ODS 10. Reducción de las desigualdades. | | | | √ |
| ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles. | | | | √ |
| ODS 12. Producción y consumo responsables. | | | | √ |
| ODS 13. Acción por el clima. | | | | √ |
| ODS 14. Vida submarina. | | | | √ |
| ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres. | | | | √ |
| ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas. | | | | √ |
| ODS 17. Alianzas para lograr objetivos. | | | | √ |

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

(Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2015)



ODS 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS.

Este objetivo se enfoca principalmente en la introducción y promoción de las nuevas tecnologías, así como permitir el uso eficiente de los recursos.

Y es, en gran parte, lo que consigue mi proyecto. Como hemos comentado a lo largo del trabajo, el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones, se encarga de aplicar las nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para poner al alcance de toda la comunidad universitaria servicios de calidad. Y el análisis realizado sobre este servicio se centra en convertirlo en uno más eficiente, en el cual se puedan reducir los tiempos de resolución de las incidencias, y por tanto, la posible reducción de personal.

ODS 8: TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO.

Promover el crecimiento económico y del empleo es la meta de este objetivo, el cual está directamente relacionado con mi objetivo personal.

La mejora en el proceso de un servicio como es el Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones, contribuye a una mejora general del funcionamiento de la universidad. Además, este tipo de análisis puede ser aplicado a muchos otros servicios de la universidad e incluso de empresas.

Una eficiencia mejor en servicios directamente dirigidos a los usuarios/clientes, supone una ventaja competitiva para todo tipo de organizaciones, que lleva consigo un posible incremento económico. Además, un crecimiento general que lleva a aumentar el valor del servicio, permitiendo que se ofrezca uno de calidad.

ANEXO 2. SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS DE LAS ENTIDADES Y LOS TIPOS DE INCIDENCIA.

Tabla 13. Entidades de la Universidad Politécnica de Valencia.

| | |
|----------|--|
| ADE | Administración y Dirección de Empresas. |
| ASIC | Área de Sistemas de la Información y las Comunicaciones. |
| BIB | Biblioteca. |
| CFP | Centro de Formación Permanente. |
| CMT | Heat Engines University Research Institute. |
| CTT | Centro de Transferencia de Tecnología. |
| DCA | Departamento de Construcciones Arquitectónicas. |
| DCOM | Departamento de Comunicaciones. |
| DEGI | Departamento Expresión Gráfica en la Ingeniería. |
| DEIOAC | Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. |
| DFIS | Departamento de Física Aplicada. |
| DGA | Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. |
| DIB/DI | Departamento de Dibujo. |
| DIE | Departamento de Ingeniería Eléctrica. |
| DIEO | Departamento de Ingeniería Electrónica. |
| DIG | Departamento de Ingeniería Gráfica. |
| DIHMA | Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. |
| DIMM/DIM | Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. |
| DISCA | Departamento de Informática de Sistemas y Computadores. |
| DMA | Departamento de Matemática Aplicada. |
| DMTA | Departamento de Mecanización y Tecnología Agraria. |
| DOCT | Doctorado. |
| DOE | Departamento de Organización de Empresas. |
| DP | Departamento de Pintura. |
| DPI | Departamento de Proyectos de Ingeniería. |
| DSIC | Departamento de Sistemas Informáticas y Computación. |
| EPSA | Escuela Politécnica Superior de Alcoy. |
| EPSC | Escuela Politécnica Superior de Gandía. |
| ETSIAMN | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. |
| ETSID | Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño. |
| ETSIE | Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación. |

| | |
|--------|---|
| ETSII | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. |
| ETSINF | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Tipología de incidencias informáticas.

| | |
|-----------------|--|
| VIDEOAPUNTES | Videoapuntes. |
| TFG_TFM | Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster. |
| TESIS | Tesis. |
| POLIFORMAT | PoliformaT. |
| OPERADORES | Operadores. Incidencias internas del servicio del ASIC. |
| EV_ACT_INVESTIG | Evaluación de Actividad Investigadora. |
| CURRICULUM_PDI | Currículum del Personal Docente e Investigador. |
| CAU_RECTORADO | Centro de Atención al Usuario para Rectorado. |
| CAU_CPI | Centro de Atención al Usuario para la Ciudad Politécnica de la Innovación. |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3. RESULTADOS ADICIONALES.

Tabla 15. Tabla de correspondencia simple.

| | ADE | ASIC | BIB | CFP | CMT | CTT | DCA | DCO | DCOM | DEGI | DEIOAC | DFIS | DGA | DI | DIB | DIE | DIEO | DIG | DIHMA | DIM |
|-----------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|------|-----|----|-----|-----|------|-----|-------|-----|
| CAU_CPI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 24 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 |
| CAU_RECTORADO | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CURRICULUM_PDI | 0 | 0 | 10 | 0 | 7 | 0 | 5 | 0 | 5 | 4 | 12 | 9 | 8 | 0 | 19 | 2 | 4 | 1 | 5 | 0 |
| EV_ACT_INVESTIG | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 15 | 14 | 10 | 0 | 13 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Operadores | 103 | 38 | 53 | 61 | 38 | 2 | 54 | 0 | 28 | 7 | 44 | 43 | 28 | 3 | 41 | 24 | 52 | 11 | 12 | 1 |
| Poliformat | 12 | 15 | 0 | 29 | 14 | 0 | 0 | 0 | 19 | 3 | 20 | 25 | 6 | 0 | 8 | 25 | 42 | 7 | 4 | 0 |
| TESIS | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 2 | 1 | 5 | 2 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| TFG_TFM | 15 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 5 | 0 | 8 | 1 | 6 | 1 | 3 | 0 | 12 | 6 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| VIDEOAPUNTES | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 31 | 0 | 7 | 14 | 0 | 0 | 0 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 |

| | DIMM | DISC | DISCA | DMA | DMTA | DOCT | DOE | DP | DPI | DRTC | DSI | DSIC | EPSA | EPSG | ETSIAMN | ETSID | ETSIE | ETSII | ETSINF |
|-----------------|------|------|-------|-----|------|------|-----|----|-----|------|-----|------|------|------|---------|-------|-------|-------|--------|
| CAU_CPI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 6 | 1 |
| CAU_RECTORADO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CURRICULUM_PDI | 3 | 0 | 16 | 9 | 0 | 39 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 7 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| EV_ACT_INVESTIG | 1 | 0 | 5 | 3 | 0 | 9 | 5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Operadores | 4 | 1 | 45 | 50 | 7 | 191 | 11 | 0 | 20 | 1 | 4 | 54 | 168 | 66 | 152 | 241 | 39 | 263 | 99 |
| Poliformat | 8 | 1 | 31 | 23 | 2 | 8 | 18 | 0 | 15 | 0 | 1 | 54 | 22 | 6 | 8 | 9 | 5 | 9 | 5 |
| TESIS | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 31 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| TFG_TFM | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 6 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 15 | 12 | 4 | 32 | 15 | 1 | 45 | 0 |
| VIDEOAPUNTES | 5 | 0 | 14 | 12 | 1 | 3 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 28 | 10 | 5 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4. SECCIONES DE CÓDIGO R PARA OBTENCIÓN DE RESULTADOS.

Creación de un gráfico de una variable.

```
***ENTIDAD**  
  
Entidad_sinNa <- datos_TFG2[!is.na(datos_TFG2$Entidad),]  
  
grafico_entidad <- ggplot(Entidad_sinNa) + geom_bar(aes(y= Entidad,  
fill= Entidad))+  
  xlab("Número de incidencias")+  
  ylab("Entidades")+  
  labs(fill= "")+  
  theme_minimal()+  
  scale_fill_viridis_d()+  
  geom_text(stat='count', aes(y = Entidad, label = ..count..), vjust=  
0, colour= "red", size= 5)  
  
ggsave(filename = "grafico_entidad1.jpg", plot = grafico_entidad,  
device = "jpg", units = "cm", width = 24, height = 22)
```

Correspondencia simple.

```
#RELACIÓN ENTRE COLA Y ENTIDAD  
  
Categoria <- as.factor(datos_TFG2$Queue)  
Entidad <- as.factor(datos_TFG2$Entidad)  
  
Tabla <- table(Categoria, Entidad)  
  
write.xlsx(Tabla, "tabla.xlsx")  
  
***Tabla de varianzas y gráfico de varianza explicada**  
  
ACS <- CA(Tabla, graph = FALSE)  
  
fviz_screplot(ACS, addlabels = TRUE, ylim = c(0, 35))+ggtitle("")+  
  ylab("Porcentaje de varianza explicado") + xlab("Ejes")  
  
***Nube de individuos junto con tipo de incidencia**  
  
grafico_corresp_simple<-fviz_ca_biplot(ACS, repel = TRUE)  
ggsave(filename = 'grafico_corresp_simple.jpg', plot =  
grafico_corresp_simple, device = 'jpg', units = 'cm', width = 20,  
height = 20)
```

Creación de la variable categórica del tiempo de resolución.

```
##*CATAEGORIZADA*

datos_TFG2$Tiempo_Resolucion<- as.numeric(datos_TFG2$Tiempo_Resolucion
)

datos_TFG2 <- datos_TFG2%>%
  mutate(rangodias1= case_when(Tiempo_Resolucion<= 0 ~ "Inmediata",
Tiempo_Resolucion> 0 & Tiempo_Resolucion<=7 ~ "Corta duración",
Tiempo_Resolucion>7 & Tiempo_Resolucion<=60 ~ "Media duración",
Tiempo_Resolucion>60 & Tiempo_Resolucion<=365 ~ "Larga duración",
Tiempo_Resolucion>365 ~ "Muy larga duración"))

datos_TFG2$rangodias1 <- as.factor(datos_TFG2$rangodias1)

datos_TFG2$rangodias1 <- factor(datos_TFG2$rangodias1, levels = c
("Inmediata", "Corta duración", "Media duración", "Larga duración",
"Muy larga duración"))
```

Creación de un gráfico de dos variables.

```
##**NIVEL-SATISFACCION**

Nivelysatisfaccion_sinNa <- Satisfaccion_sinNa[!is.na
(Satisfaccion_sinNa$Nivel),]

Nivelysatisfaccion_sinNa$Satisfaccion <- as.numeric
(Nivelysatisfaccion_sinNa$Satisfaccion)

Nivelysatisfaccion_sinNa$Satisfaccion<- as.factor
(Nivelysatisfaccion_sinNa$Satisfaccion)

boxplot_satyNivel<-ggplot(Nivelysatisfaccion_sinNa) + geom_boxplot(aes
(x=Nivel, y= Tiempo_Resolucion2, fill= satisfaccion))+
  xlab("Nivel de dificultad")+
  ylab("Tiempo de resolución")+
  labs(fill= "Satisfacción")+
  scale_fill_viridis_d()+
  theme_minimal()

ggsave(filename = "grafico_satyNivel.jpg", plot = boxplot_satyNivel,
device = "jpg", units = "cm", width = 24, height = 13)
```

Modelo de regresión.

```
##**Regresión con todas las observaciones**

datos_TFG2$log_tiempo<- log(datos_TFG2$Tiempo_Resolucion3_log)

Modelo_completo<- datos_TFG2[,c("Tiempo_Resolucion2", "Prioridad",
"Nivel", "month", "Satisfaccion", "Cola", "rangodias1", "log_tiempo")]

Modelo_completo$month<-as.factor(Modelo_completo$month)

modelo_regresion_completo<-lm(Tiempo_Resolucion2 ~ Prioridad+Nivel
+month+Nivel*Prioridad, data = Modelo_completo)

summary(modelo_regresion_completo)
plot(modelo_regresion_completo)
```

Contraste no paramétrico Kruskal-Wallis.

```
#Kruskal-wallis

kruskal.test(Tiempo_Resolucion2~Nivel, data = datos_TFG2)
kruskal.test(Tiempo_Resolucion2~Prioridad, data = datos_TFG2)
kruskal.test(Tiempo_Resolucion2~month, data = datos_TFG2)
```