



Trabajo Fin de Grado

Transformación digital, adaptación de los RPA
(Robots de Procesos de Automatización) en el
sector industrial

Digital transformation, adaptation of RPA
(Robotic Process Automation) to the industrial
sector

Autor

Wisthon Hortua López

Directora

Ana María López Torres

Escuela Universitaria Politécnica Teruel

Diciembre 2022



**Escuela Universitaria
Politécnica - Teruel
Universidad Zaragoza**

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE TERUEL (TERUEL)**

MEMORIA

Transformación digital, adaptación de los RPA
en el sector industrial

Digital transformation, adaptation of the RPA in
the industrial sector

761600

Autor: Wisthon Hortua López

Directora: Ana María López Torres

INDICE DE CONTENIDO BREVE

<i>1. Resumen</i>	1
<i>2. Abstract</i>	2
<i>3. Introducción</i>	3
<i>4. Estado del arte</i>	9
<i>5. Análisis del sistema</i>	17
<i>6. Desarrollo e implantación</i>	25
<i>7. Otros casos de uso</i>	44
<i>8. Conclusión</i>	49
<i>9. Bibliografía</i>	50

INDICE DE CONTENIDO

1. Resumen	1
1.1. Palabras clave	1
2. Abstract	2
2.1. Key words	2
3. Introducción	3
3.1. Motivación	3
3.2. Objetivo	4
3.3. Metodología	5
3.4. Estructura de la memoria	8
4. Estado del arte	9
4.1. ¿Qué es la tecnología RPA?	9
4.1.1. Relación con IA.	10
4.1.2. Procesado de documentos.	11
4.1.3. Diferencia con la automatización clásica.	12
4.1.4. Tipos de RPA	12
4.2. Software del mercado.	13
4.2.1. Comparativa RPA	15
4.2.2. Elección de software	16
5. Análisis del sistema	17
5.1. Introducción.	17
5.2. Entorno de desarrollo	18
5.2.1. UiPath Studio	18
5.2.2. Orchestrator	19
5.3. Elementos del entorno	20
5.3.1. Tipos de flujo de trabajo	20
5.3.2. Funciones destacadas	22
5.4. flujo de datos (gestión de variables)	24
6. Desarrollo e implantación	25
6.1. Propuesta	25
6.2. Diseño del sistema	26
6.2.1. Conocimiento del entorno.	26
6.2.2. Aplicaciones implicadas	27
6.2.3. Nuevas tecnologías	28
6.2.4. Gestión de datos.	31
6.3. Implantación	31
7. Otros casos de uso.	44
8. Conclusión	49
9. Bibliografía	50

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Diagrama de GANT.....</i>	6
<i>Ilustración 2: Selección de un proceso</i>	7
<i>Ilustración 3: Fases y objetivos.....</i>	7
<i>Ilustración 4: Posicionamiento automatizaciones</i>	9
<i>Ilustración 5: Tipos de RPA.....</i>	12
<i>Ilustración 6: Logo BluePrism</i>	13
<i>Ilustración 7: Logo Automation Anywhere.....</i>	14
<i>Ilustración 8: Logo Uipath</i>	14
<i>Ilustración 9: Panel principal Uipath Studio</i>	18
<i>Ilustración 10: Orquestador.....</i>	19
<i>Ilustración 11: Secuencias</i>	20
<i>Ilustración 12: Diagramas de flujo.....</i>	21
<i>Ilustración 13: Máquinas de estado.....</i>	21
<i>Ilustración 14: Recording, Screen and Data Scraping</i>	22
<i>Ilustración 15: Automatización Excel.....</i>	23
<i>Ilustración 16: Automatización documentos.....</i>	23
<i>Ilustración 17: Correo electrónico y herramientas Google</i>	24
<i>Ilustración 18: Browser</i>	24
<i>Ilustración 19: Variables predeterminadas</i>	24
<i>Ilustración 20: Procesos susceptibles.....</i>	25
<i>Ilustración 21: Flujo inicial</i>	27
<i>Ilustración 22: Menú principal Obsidian</i>	28
<i>Ilustración 23: Panel Data Studio</i>	29
<i>Ilustración 24: Google Sites.....</i>	29
<i>Ilustración 25: Botonera informes</i>	30
<i>Ilustración 26: Página principal sección.....</i>	30
<i>Ilustración 27: Subpágina informe semanal.....</i>	30
<i>Ilustración 28: Subpágina selección informes semanales</i>	30
<i>Ilustración 29: Robotic Enterprise Framework</i>	32
<i>Ilustración 30: InitAllApplications</i>	32
<i>Ilustración 31: Process.xaml.....</i>	33
<i>Ilustración 32: Menú fábrica</i>	34
<i>Ilustración 33: Menú Ver.....</i>	34
<i>Ilustración 34: Menú Línea.....</i>	34
<i>Ilustración 35: Datos.....</i>	35
<i>Ilustración 36: Base de datos Excel.....</i>	35
<i>Ilustración 37: Conexión con hojas Google</i>	36
<i>Ilustración 38: Google Drive Ilustración 39: Hoja Google</i>	37
<i>Ilustración 40: Secuencia de gestión de informe</i>	37
<i>Ilustración 41: Carpeta de informe</i>	38
<i>Ilustración 42: Descarga de informe</i>	38
<i>Ilustración 43: Formatos de informe.....</i>	38
<i>Ilustración 44: Secuencia de envío.....</i>	39
<i>Ilustración 45: Resumen informe</i>	39
<i>Ilustración 46: Email informe semanal (Imagen intencionadamente borrosa para mantener la confidencialidad)</i>	40
<i>Ilustración 47: Creación subpágina web de informe.....</i>	41
<i>Ilustración 48: Subida de informe</i>	42
<i>Ilustración 49: Actualización de página web</i>	43
<i>Ilustración 50: Programación Facturas</i>	44
<i>Ilustración 51: Login Jazztel</i>	45
<i>Ilustración 52: Área Cliente</i>	45

<i>Ilustración 53: Descarga factura.....</i>	45
<i>Ilustración 54: Almacenamiento PDF.....</i>	46
<i>Ilustración 55: Guardado en carpeta</i>	46
<i>Ilustración 56: Cambio de nombre</i>	46
<i>Ilustración 57: Programación resultados.....</i>	47
<i>Ilustración 58: Búsqueda partidos</i>	47
<i>Ilustración 59: Lista de partidos.....</i>	48
<i>Ilustración 60: Extracción por Data Scraping.....</i>	48
<i>Ilustración 61: Extracción de partidos.....</i>	48

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Comparación AnyWhere-Uipath-BluePrism</i>	15
---	----

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo A: Tabla menú Uipath Studio</i>	3
<i>Anexo B: Tipos de variables Uipath.....</i>	3



1. RESUMEN

Los Robots de Procesos de Automatización (RPA) se basan en una tecnología de *software*¹ que permite el desarrollo y la implementación de mecanismos que simulan las acciones de los humanos, tales como la comprensión de lo que hay en una pantalla, la interactuación con sistemas, identificación y extracción de datos y una gran gama de acciones definidas. Pero lo más cautivador de este *software* es la rapidez de desarrollo, implementación y ejecución.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la tecnología RPA, realizar la exposición de un sistema totalmente desarrollado en una empresa mediante esta tecnología con la ayuda de la herramienta de desarrollo de RPA, UiPath, y hacer hincapié en las ventajas y beneficios que ofrecen no solo en el ámbito empresarial ni industrial, si no tanto en otros sectores como en la vida misma. Para ello también se mostrará como esta tecnología se puede utilizar de manera rápida en procesos cotidianos como el almacenamiento de la información de facturas telefónicas o la recopilación de datos de una competición de fútbol.

1.1. PALABRAS CLAVE

Robots, automatización, flujo de trabajo, informe, mejora continua, calidad, datos, transformación digital.

¹ *Software*: Programas informáticos que hacen posible la ejecución de tareas específicas dentro de un computador



2. ABSTRACT

Automation Process Robots (APR) are based on a software technology that allows the development and implementation of mechanisms that simulate the actions of humans, such as understanding what is on a screen, interacting with systems, identifying and extracting data, and a wide range of defined actions. But the most captivating aspect of this software is the speed of development, implementation and execution.

The aim of this work is to present RPA technology, to show a fully developed system in a company using this technology with the help of the RPA development tool, Uipath, and to emphasize the advantages and benefits offered not only in business and industry, but also in other sectors and in life itself. It will also show how this technology can be used quickly in everyday processes such as the storage of telephone bill information or the collection of data from a soccer competition.

2.1. KEY WORDS

Robots, automation, workflow, report, continuous improvement, quality, data, digital transformation.



3. INTRODUCCIÓN

3.1. MOTIVACIÓN

Las nuevas tecnologías aplicadas al ámbito laboral han llevado a que muchas tareas desarrolladas por los trabajadores en una empresa resulten poco estimulantes y tediosas por su carácter repetitivo. Esto tiene una repercusión negativa sobre la motivación de los trabajadores inmersos en tareas sin valor añadido y en consecuencia afecta a la productividad de una empresa. Los RPA (*Robotic Process Automation*) nacen con la finalidad de aliviar este problema que se acentúa cada día más con la incorporación de procesos informáticos en casi la totalidad de los ámbitos laborales. Hablamos de procesos ineficientes, simples y tediosos que desarrollan los distintos operarios con una frecuencia constante y que supone una pérdida de tiempo de valor ya que no aportan una motivación. De esta forma, los RPA constituyen una nueva forma de trabajo que será fuente de valor de la empresa y que está adquiriendo una importancia cada vez mayor. Estos nuevos sistemas se enmarcan en el paradigma de *Industria 4.0*² y está ganando la atención de empresas, inversores e, incluso, de los propios empleados que mediante una pequeña formación son capaces de incorporar automatismos a su trabajo. Como primer concepto, entendemos RPA como una tecnología *software* capaz de emular interacciones humanas con sistemas digitales para realizar procesos de negocio de una forma automática, siempre y cuando estos procesos estén basados en reglas lógicas.

El diseño e implementación de un RPA es el objetivo que nos concierne en este TFG (*Trabajo de Fin de Grado*). La motivación por esta elección surge durante el transcurso de mis prácticas en la empresa *FINSA (Financiera Maderera S.A.)*. Se trata de una gran empresa nacional dedicada a las soluciones maderas. Como empresa de gran entidad tiene un volumen de fabricación importante, que se facilita gracias a la incorporación de sistemas automáticos de última generación. Estos a su vez generan una cantidad inabarcable de datos. En este contexto, se decide incorporar la herramienta RPA para las distintas tareas que suponían la gestión de un gran volumen de datos y con aspiraciones a la incorporación de un sistema revolucionario para la empresa. En el desarrollo de mis tareas, surgió, en colaboración con el personal de mejora continua, la posibilidad de crear un sistema, el cual en un principio liberaría a todos los encargados de sección del tedioso informe semanal que tanto trabajo implicaba y poco valor aportaba.

² *Industria 4.0: Nueva manera de producir mediante la adopción de soluciones enfocadas en la interconectividad, la automatización y los datos en tiempo real.*



Este trabajo se inició con el objetivo de ser un simple generador de informes mediante la herramienta tratada, pero finalmente se materializó en un sistema completo de visión real de la empresa.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se plantea en el presente trabajo el análisis, diseño e implementación de un sistema RPA en el seno de la empresa *FINSA*. Este *Bot*³ deberá extraer datos de las distintas aplicaciones corporativas, almacenarlos en una base de datos y crear los informes pertinentes. Posteriormente explicaremos como estos datos serán tratados mediante la herramienta *Excel*, visualizados con *Data Studio Google* mediante distintas *dashboards*⁴ y almacenados como informes en tiempo real en una web creada mediante *Google Sites*.

3.2. OBJETIVO

El objetivo del TFG es implementar un sistema RPA que, mediante *dashboards* y consola de datos permita visualizar y analizar datos extraídos anteriormente de las distintas aplicaciones corporativas. Gracias a la flexibilidad que nos aporta esta herramienta, este sistema permitirá agilizar la creación de informes internos de la empresa y así liberar a los distintos encargados de un trabajo monótono para darles la posibilidad de estudiar estos informes y tomar decisiones de calado en consecuencia. A pesar de la infinidad de soluciones que nos aporta la herramienta y los distintos caminos que se pueden tomar, delimitaremos el trabajo a implementar:

- Extraer, almacenar y visualizar los datos del funcionamiento de una línea completa de una sección de la fábrica. Esto tendrá como finalidad presentar mediante una *dashboard* los datos semanales, mensuales y anuales.
- Publicación y organización en página web de informes con sus respectivos comentarios actualizados
- Envío de informe por email en los diferentes formatos (*pdf*, *jpg* o *png*) a los distintos interesados con los pasos oportunos para su visualización y gestión
- Almacenamiento local de estos organizados en carpetas de tal forma que mejoremos la accesibilidad cribada.

³ *Bot*: Programa informático que efectúa automáticamente tareas reiterativas mediante Internet a través de una cadena de comandos o funciones autónomas previas para asignar un rol establecido; y que posee capacidad de interacción, cambiando de estado para responder a un estímulo.

⁴ *Dashboard* (Panel de control): Herramienta para la gestión de la información. Se trata de una representación gráfica de las métricas o KPIs y de los datos fundamentales que intervienen para hacer el seguimiento de la empresa. (PIRES, 2021)



La consecución positiva de estos objetivos reportará beneficios a las partes implicadas como pueden ser:

- Se agilizarán procesos internos gracias a la automatización. Los empleados se liberarán de trabajos repetitivos y podrán dedicar ese tiempo a funciones de calidad.
- Se mejorará la calidad de los informes donde, debido a la ausencia de cansancio en un *Bot*, serán más precisos en lo que respecta a la recolecta de datos
- Servirá como punto de inicio en un mundo de automatizaciones. Esto dará una visión sobre las posibilidades de la herramienta dentro de la empresa

Para el desarrollo del sistema, además de la herramienta RPA, será esencial el punto de vista de cada encargado, de tal forma que se modele en función de sus necesidades.

3.3. METODOLOGÍA

En los inicios de este Trabajo de Fin de Grado y de las prácticas, se realizó un curso en Gestión Eficaz del Tiempo y los Recursos, de donde se extrajeron muchas de las metodologías de trabajo incorporadas.

Gracias a esto y al trabajo en conjunto con el equipo de mejora continua se trabajó con metodologías *Kaizen*⁵, incorporando mejoras pequeñas en el proceso poco a poco de tal forma que generarán una mejora sustancial al final de este, metodologías *PDCA*⁶(*Plan, Do, Check, Act*), realizando planes de acción frente a posibles problemas, desarrollando, probando y actuando en consecuencia, o metodología *Kanban*⁷, trabajando mediante tableros de organización visual donde se iban organizando las tareas por semana y prioridad con colores.

Además de esto se incorporó un diagrama de *GANT* para realizar una organización temporal de todo el proyecto en incluyendo otros de menor calado que se desarrollaron simultáneamente. Este cronograma nos ayuda con la gestión del tiempo y se iba alimentando manualmente desde una tabla Excel.

⁵ *Kaizen*: Proceso de mejora continua basado en acciones concretas, simples y poco onerosas, y que implica a todos los trabajadores de una empresa, desde los directivos hasta los trabajadores de base (NAKAMURO, 2022)

⁶ *PDCA*: También conocido como rueda de Deming, es un acrónimo de cada uno de los pasos que comprende, por sus iniciales en inglés así: *P* (*Plan*), *D* (*Do*), *C* (*Check*), *A* (*Action*). En español, *Planear, Hacer, Comprobar y Actuar* (*Ciclo PHVA*). (BERNAL, 2022)

⁷ *Kanban*: Método visual de gestión de proyectos que permite a los equipos visualizar sus flujos de trabajo y la carga de trabajo. (NIZE, 2022)



Este diagrama de *GANT*⁸, que se puede observar en la *Ilustración 1*, incorporaba la división del proyecto en varias fases que se describen a continuación:

Diagrama GANT Seguimiento de procesos						
Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Asignado	Estado	01.03.2021	02.03.2021
PROJECT 3: INFORMES, DATA STUDIO, SITES	03.04.2021	25.09.2021	Vicente	Finalizado		
Planificación (Monitorización, reuniones...)	03.04.2021	10.04.2021	Vicente	Finalizado		
Analisis (Estudios de viabilidad)	11.04.2021	12.04.2021	Vicente	Finalizado		
Tratamiento de datos	13.04.2021	15.04.2021	Vicente	Finalizado		
Diseño	16.04.2021	17.04.2021	Vicente	Finalizado		
<i>Retraso por asignación roles</i>	18.04.2021	05.05.2021	Vicente	Retraso		
PDD	06.05.2021	15.06.2021	Vicente	Finalizado		
Creación de plantillas Data Studio y Sites	16.06.2021	26.06.2021	Vicente	Finalizado		
Recopilación de datos solo líneas aglomerado	27.06.2021	30.06.2021	Vicente	Finalizado		
Pruebas (Reacondicionamiento del sistema)	01.07.2021	20.09.2021	Vicente	Finalizado		
Fin Proyecto	21.09.2021	25.09.2021	Vicente	Finalizado		
Mantenimiento	25.09.2021	05.11.2022		Abierto		

Ilustración 1: Diagrama de GANT

- Planificación: Dentro de esta fase se incluye una reunión con las partes interesadas, monitorización del proceso de recolección de datos y estudio de las funciones del proceso para la creación del sistema con respecto a sus necesidades.
- Análisis: Tras la monitorización y estudio de las necesidades se pasa al análisis del contexto y de las posibilidades, de tal forma que permita evaluar hasta donde se puede llegar en cada aspecto. En la *ilustración 2* se muestra el modelo seguido para analizar un proceso propuesto. En esta selección se estudia la repetitividad, las reglas en las que está basado el proceso, entradas, nivel de excepciones y se determina si la automatización mejoraría el proceso.

⁸ *GANT*: Herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

Guía para la selección de un proceso

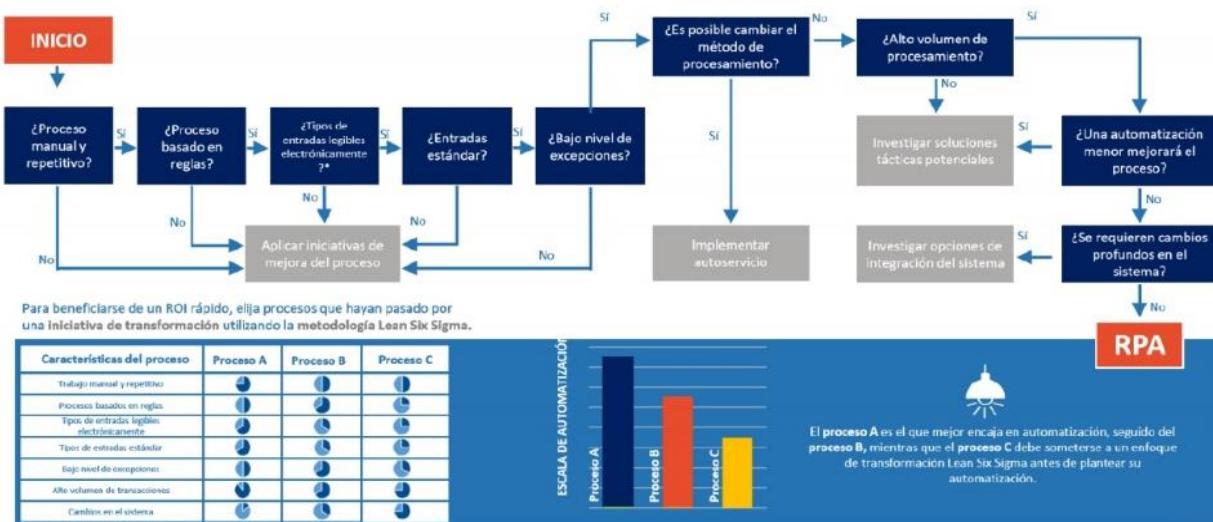


Ilustración 2: Selección de un proceso

- Diseño: Con el análisis realizado se pasa al diseño del sistema que consta de dos partes. En la primera parte se deciden las partes que componen el sistema. En la segunda se definen las partes a completar, la estimación de tiempos y la prioridad. En la *Ilustración 3* se da una pequeña visión de las partes y los implicados en la creación de estas arquitecturas.



Ilustración 3: Fases y objetivos



- **Implementacion:** Se trata de la fase de desarrollo del *software*. Consiste en la ejecución del sistema.
- **Mantenimiento:** Última fase del proyecto, donde se pasa a la producción del sistema una vez pasados los test. Se inicia un proceso en el que los errores son impredecibles y se trabaja como en un servicio técnico.

3.4. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

Este documento está dividido en ocho capítulos teniendo en cuenta estos primeros que han sido introductorios y simplemente aporta un enfoque general, así como el porqué de este proyecto. Pasamos ya al grueso de lo que va a ser este trabajo, donde en el siguiente capítulo, Estado del Arte, entraremos a conocer en profundidad esta herramienta, sus características, tipos, etc. Completado el capítulo de Estado del Arte pasaremos a presentar la planificación anteriormente citada en la Sección 3.3 de Metodología. Allí entraremos en detalle sobre la forma de abarcar este tipo de proyectos y como los enfrentamos inicialmente. Finalmente, en los últimos capítulos de contenido, presentaremos las herramientas funcionalmente en lo que a *software* nos referimos, explicando la *interfaz*⁹ de uso y como hemos programado los sistemas, siguiendo las funciones que realizan. Entre estos programas se encuentran el desarrollado en empresa, el cual realizaba la función entera de generación de informes, y dos propios, extracción de datos de competiciones y almacenamiento normalizado de facturas telefónicas.

⁹ *Interfaz: la conexión funcional entre dos sistemas, programas, dispositivos o componentes de cualquier tipo, que proporciona una comunicación de distintos niveles, permitiendo el intercambio de información*

4. ESTADO DEL ARTE

4.1. ¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA RPA?

La automatización robótica de procesos (RPA) es una tecnología de software que facilita la creación, implementación y administración de Bots de software que emulan las acciones humanas que interactúan con los sistemas digitales y el software. Al igual que las personas, los Bots de software pueden hacer cosas como comprender lo que hay en una pantalla, completar las pulsaciones de teclas correctas, navegar por los sistemas, identificar y extraer datos y realizar una amplia gama de acciones definidas. Pero los Bots de software pueden hacerlo más rápido y de manera más consistente que las personas, sin necesidad de levantarse y estirarse o tomar un descanso para tomar café. [UIPATH]

Los robots creados mediante RPA utilizan la interfaz de usuario del sistema informático para interactuar con el sistema y así recopilar datos y manipular aplicaciones de la misma manera que lo haría una persona. Son capaces de interpretar lo que visualizan en la pantalla y transmiten órdenes mediante el uso del teclado o el ratón. Esto abre la posibilidad de ejecutar gran variedad de tareas que implican grandes volúmenes de datos principalmente, de tal forma que se consiga liberar al trabajador de todas aquellas funciones que no supongan un valor añadido en la empresa.

En contra de esta tecnología, podemos decir que no detecta fallos. Todas las excepciones posibles en un proceso deben estar monitoreadas previamente por un experto para así conseguir una buena previsión de fallos.



Ilustración 4: Posicionamiento automatizaciones



En lo referido a los modelos de automatización, en la *Ilustración 4* se observa como la Automatización Robótica de Procesos (RPA) nos aporta, a diferencia de la Automatización Cognitiva o la Inteligencia Artificial, una eficiencia de procesos más rápida y a menor costo. Esto le hace ser una candidata potencial para cualquier tipo de empresa con procesos de negocio susceptibles a automatizar.

4.1.1. Relación con IA.

RPA no es IA; La IA no es RPA. Pero la combinación de RPA e IA abre nuevas posibilidades masivas para las empresas de todo el mundo. Por un lado, la tecnología RPA ahora hace posible insertar habilidades avanzadas de IA en forma de modelos de aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural (NLP), reconocimiento de imágenes y caracteres, y más en los Bots RPA. (DINES, 2022)

Es importante distanciar esta herramienta de la *IA (Inteligencia Artificial)* o de la *IC (Inteligencia Cognitiva)*, ya que no son lo mismo, pero sí se complementan a la perfección. De hecho, esta herramienta se sirve de estas dos en el reconocimiento de imágenes, *OCR* (*Reconocimiento Óptico de Caracteres*), identificación de escritura a mano, categorización, visión por computador y análisis de textos para poder realizar las mismas acciones que el ser humano.

Esto no quiere decir que no se pueda automatizar sin IA. Se llevan a cabo múltiples automatizaciones sin la intervención de la IA, pero lo que es innegable es que la incorporación de esta favorece a la potencia y precisión de los robots. Nos permite aportar naturalidad a las interacciones que realiza el robot con la interfaz gráfica, de tal forma que se puedan desarrollar acciones completas indiferenciables con la acción de un ser humano.

Además, en líneas futuras, se espera la incorporación del *Machine Learning*¹⁰ en colaboración con la *IA* para alcanzar la toma de decisiones dentro de un sistema y el aprendizaje interno del mismo.

Con lo que si se cuenta hoy en día es con una excelente incorporación de la *IA* en lo referido a procesamiento de documentos que trataremos más a fondo en el siguiente punto.

¹⁰ *Machine Learning: Rama de la inteligencia artificial y la informática que se centra en el uso de datos y algoritmos para imitar la forma en la que aprenden los seres humanos, con una mejora gradual de su precisión.* (EDUCATION, 2020)



4.1.2. Procesado de documentos.

Las soluciones de procesamiento inteligente de documentos (IDP) transforman la información no estructurada y semiestructurada en datos utilizables. Los datos empresariales son esenciales para la transformación digital. Lamentablemente, el 80 % de los datos empresariales está incorporado en formatos no estructurados, como documentos, correos electrónicos, imágenes y documentos PDF. (ANYWHERE, 2022)

El ámbito administrativo de las empresas que lleva inherente el estudio diario de múltiples documentos supone un gran volumen de trabajo. La existencia de múltiples formatos, diferentes fuentes o escritura suponen un gran desafío para estas herramientas a la hora de echar una mano con lo que a automatizaciones nos referimos. Básicamente la rapidez y eficacia con la que somos capaces de reconocer el contenido de un documento y realizar acciones sobre él nos distancia en gran medida de un robot. Por ello se estudió como actuaba una persona a la hora de entender un documento. En primer lugar, buscamos los focos de información. Posteriormente extraemos la información más relevante de estos focos y finalmente la analizamos. Para acercar al máximo el comportamiento humano con el del robot se incorpora el *OCR*, que extrae el texto localizado en un documento o foto. Pero esta herramienta tiene muchas limitaciones ya que para la extracción el documento tiene que estar estructurado y seguir unas reglas. Para solucionar este problema la herramienta *IDP (Procesado Inteligente de Documentos)* de *IA*, actuando mediante Visión por Computador, procesa la fuente de información y analiza lo que pueda ser útil.

Para el desarrollo de esto, en primer lugar, se usa la Visión por Computador a partir de una imagen o documento y mediante herramientas y algoritmos de procesamiento eliminamos el ruido, las imperfecciones, los contrastes, mejorando la calidad de la imagen con la finalidad de tenerla preparada para una buena comprensión. En segundo lugar, algoritmos de reconocimiento de texto proceden a la búsqueda y clasificación de la información, lo cual es el objetivo. Pero todo esto es posible si existe un gran entrenamiento de búsqueda integrado en los algoritmos y una incorporación de documentos que contengan indicadores que ayuden al procesado. La comprensión del documento estará directamente relacionada con el entrenamiento de los *algoritmos*¹¹, así como con la misma forma del documento, donde, por ejemplo, una escritura a mano será infinitamente más difícil de procesar que una a máquina o un documento normalizado como una factura ofrecerá más facilidades que un texto continuo y aleatorio.

¹¹ *Algoritmos: Conjunto de reglas definidas que permite solucionar un problema, de una determinada manera, mediante operaciones sistemáticas (no necesariamente ordenadas) y finitas. Estas instrucciones, definidas y ordenadas en función de los datos, resuelven el problema o la tarea.* (BRATLEY, 1997)



4.1.3. Diferencia con la automatización clásica.

En el ámbito clásico, las herramientas para el desarrollo de automatismos serían la ejecución de *scripts*¹² y *macros*¹³ en lenguajes de programación habituales como pueden ser Python, C o demás. Básicamente estaríamos hablando de fragmentos de código que realizan acciones de un ser humano con un ordenador.

Las automatizaciones mediante RPA se diferencia de esto porque no es lineal ni fijo, si no que nos encontramos con un ámbito dinámico e intuitivo, facilitando así el desarrollo de procesos en comparación con los demás.

4.1.4. Tipos de RPA

A pesar de la gran variedad de tipos de RPA que se pueden distinguir, se clasifican por su naturaleza de ejecución. Se distinguen tres tipos:

- **RPA asistido:** Donde el robot es ejecutado directamente por un encargado en un servidor local y es gestionado directamente por este. Estos tienen la particularidad de presentar visualmente todo el proceso por lo que el encargado puede actuar sobre él en todo momento.
- **RPA desatendido:** Son a día de hoy los más potentes, ya que se ejecutan de forma independiente, por lo que no hay intervención humana en ningún momento del desarrollo del proceso.
- **RPA híbrido:** Combinación de los dos anteriores.

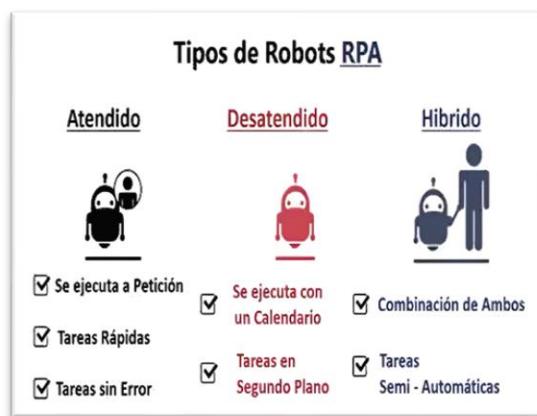


Ilustración 5: Tipos de RPA

¹² Scripts: Secuencia de comandos que gestionan un programa relativamente pequeño. (IBM, 2021)

¹³ Macros: Acción o un conjunto de acciones que se puede ejecutar todas las veces que desee. (MICROSOFT, 2022)



4.2. SOFTWARE DEL MERCADO.

En este apartado se expondrá breve y esquemáticamente información sobre los tipos de *software* que nos permiten implementar estas soluciones, así como de sus lenguajes de programación, tecnologías de base, precios, etc.

Siendo RPA una de las tecnologías con más crecimiento en los últimos años, existe una amplia oferta de *software* en el mercado, pero destacan tres empresas líderes. Blue Prism, Anywhere e UiPath.

Cualquiera de estas tres es adecuada para empezar con garantías un modelo de empresa automatizada. Pero siempre habrá alguna que se adapte más a nuestras necesidades, por lo que se hace un estudio de estas características y se selecciona una.

Finalmente destacamos que estas empresas, así como las tecnologías que desarrollan, datan de inicios del 2000, por lo que a pesar de ser una tecnología en ebullición empresarialmente, lleva muchos años de desarrollo a la espalda.

- **BluePrism:** Fundada en 2001 por un grupo de expertos en automatización de procesos, es una de las compañías con más años de experiencia en el campo de la RPA. Su plataforma dispone de varios componentes: Process Studio para diseñar el flujo de los procesos, Object Studio para realizar las acciones e interactuar con las aplicaciones, y Control Room para monitorizar y ejecutar los roBots. (GARCÍA, 2019)



Ilustración 6: Logo BluePrism



- **AnyWhere:** Fundada en 2003, y con sede en San José (Estados Unidos), es también una compañía con amplia experiencia en RPA. Su plataforma es adecuada tanto para procesos de front-office como de back-office.

El escenario donde destaca Automation Anywhere sobre el resto de las propuestas es aquel en el que el proceso que se va a automatizar exige uso de datos no estructurados o semiestructurados.
(GARCÍA, 2019)



Ilustración 7: Logo Automation Anywhere

- **UiPath:** Fundada en Rumanía en 2005 por los emprendedores Daniel Dines y Marius Tirca, cambió su sede a Nueva York en 2017. Su plataforma se compone del Studio, para diseñar los flujos de los roBots, el roBot y el orquestador. UiPath destaca sobre el resto cuando se trata de escenarios en entornos remotos (Citrix) y automatizaciones sobre aplicaciones del paquete Microsoft Office.
(GARCÍA, 2019)



Ilustración 8: Logo UiPath



4.2.1. Comparativa RPA

A continuación, se va a presentar la *Tabla 1*, comparativa que nos va a permitir observar de una forma visual y rápida cada una de sus características.

Características	Automation Anywhere	UiPath	Blue Prism
Aprendizaje	Desarrollador básico	Diseño visual	Control y desarrollo visual
Reutilización	Si	Si	Si
Precisión	En todos los aspectos	En Citrix	En escritorio, web y Citrix
Robots	Front y back office	Front y back office	Solo back office
Escalabilidad operativa	Despliegue a gran escala	Con frecuencia falla en proyectos medianos	Gran escalabilidad y velocidad de ejecución alta
Grabadores (Lectores macros)	Si	Si	No
Arquitectura	Cliente-Servidor	Orquestador basado en web	Cliente-servidor
Acceso	Basado en aplicación	Navegador y/o acceso móvil	Basado en aplicación
Procesos de diseño	Basado en script	Procesos visuales	Procesos visuales
Tecnología de base	Microsoft	Microsoft-sharepoint, wf, elasticsearch, kibana	C#
Fiabilidad	Elevado	Moderado	Alto
Precios	Con versión gratuita	Community edition gratuita	Licencia de alto coste
Certificación y formación	Recientemente lanzado	Certificación y formación gratuitos	Programa de certificación con coste

Tabla 1: Comparación AnyWhere-Uipath-BluePrism



4.2.2. Elección de software

Se decidió usar la solución Uipath. La selección del software radica en su política de bajos precios, presentando soluciones orientadas a grandes empresas.

Esta política ha permitido una solución community¹⁴ para cientos de miles de desarrolladores a nivel mundial, cosa que le aporta una ventaja de conocimiento y de aprendizaje respecto a lo que la gente pensaba acerca de sus productos.

Uipath es la única solución capaz de ofrecer el funcionamiento de sus robots con temas complejos de Machine Learning, Natural Language Processing, de chats Bots, etc.

Además, es partner¹⁵ de Microsoft, Google, IBM y de la mayoría de los fabricantes de soluciones, lo que aporta facilidades a la hora de integrar estas soluciones en los procesos.

Podemos resumir la elección en tres puntos:

1. La velocidad en la construcción de procesos
2. La viabilidad financiera del fabricante
3. La sólida hoja de ruta del Uipath en el concepto de HyperAutomation¹⁶

¹⁴ Community: Referido a un gran conjunto de usuarios que trabajan en un mismo desarrollo, aportando ayuda entre ellos.

¹⁵ Partner: Referido a colaborador.

¹⁶ HyperAutomation: reúne a varios componentes de la automatización de procesos, integrando herramientas y tecnologías que amplifican la capacidad de automatizar el trabajo. Comienza con la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en su núcleo y amplía la capacidad de automatización con la Inteligencia Artificial (AI), el process mining, los analytics y otras herramientas avanzadas. La idea es automatizar cada vez más el trabajo del conocimiento e involucrar a todos en una organización para que formen parte de la transformación. (PANETTA, 2019)



5. ANÁLISIS DEL SISTEMA

5.1. INTRODUCCIÓN.

En este apartado se incorpora detalladamente el funcionamiento del *software* elegido para el desarrollo del proceso, donde se menciona cada una de sus partes y sus funcionalidades. Además, también se habla sobre el orquestador, encargado de monitorizar los procesos.

De forma general, Uipath Studio nos brinda un entorno de desarrollo en el cual se incorporan distintas metodologías de trabajo, como son el desarrollo mediante secuencias, diagramas de flujo o máquinas de estados. Elegida una de estas opciones de programación pasamos al desarrollo funcional, donde incorporaremos en la metodología elegida las distintas funciones que nos aporta Uipath Studio. Entre estas funciones destacamos la grabación en directo del proceso, donde se recopila información del operario durante un proceso y se convierte en código, captación datos de pantalla, el cual nos permite extraer información estructurada, y librerías enteras dedicadas a la automatización de documentos, office y herramientas Google entre otras.

Combinando las distintas funciones dentro de una metodología de trabajo que nos aporta Studio, además de la buena gestión de variables, obtenemos una automatización acabada que podrá ser ejecutada en el equipo local mediante las funciones de desarrollo que nos aporta el entorno.

Para la ejecución sin intervención humana y de varios procesos simultáneos Uipath aporta el Orquestador, que se podría definir como una nube de procesos. Desde esta “nube” se pueden gestionar los distintos procesos desarrollados y previamente subidos al *cloud*¹⁷. El Orquestador aporta informes, manteniendo informado en cada instante el funcionamiento de los procesos sin necesidad de abrir el entorno de desarrollo. Además, permite la visualización en cualquier dispositivo con acceso a internet, lo que es esencial cuando no se monitorean los procesos desde la zona de trabajo.

¹⁷ *Cloud computing*: es una tecnología que permite acceso remoto a softwares, almacenamiento de archivos y procesamiento de datos por medio de Internet, siendo así, una alternativa a la ejecución en una computadora personal o servidor local. (FORCE, 2022)



5.2. ENTORNO DE DESARROLLO

Con respecto a la forma de configuración, la arquitectura consta de dos partes bien diferenciadas. Por un lado, tendremos un orquestador que únicamente se dedica a monitorizar los robots en funcionamiento y por otro tenemos los propios robots que ejecutan instrucciones. Hay que destacar que esta programación se basa en el uso de pasos demostrativos, por lo que no es necesario tener nociones altas de programación. De esta manera un perfil no técnico puede llegar a configurar un robot con conocimientos muy básicos de programación.

5.2.1. Uipath Studio

Se trata del entorno de desarrollo de los robots.

El panel principal está compuesto por 20 menús bien diferenciados en la *ilustración 9*:

Se adjunta como [Anexo A](#) la tabla en la cual se incluyen las partes del panel.

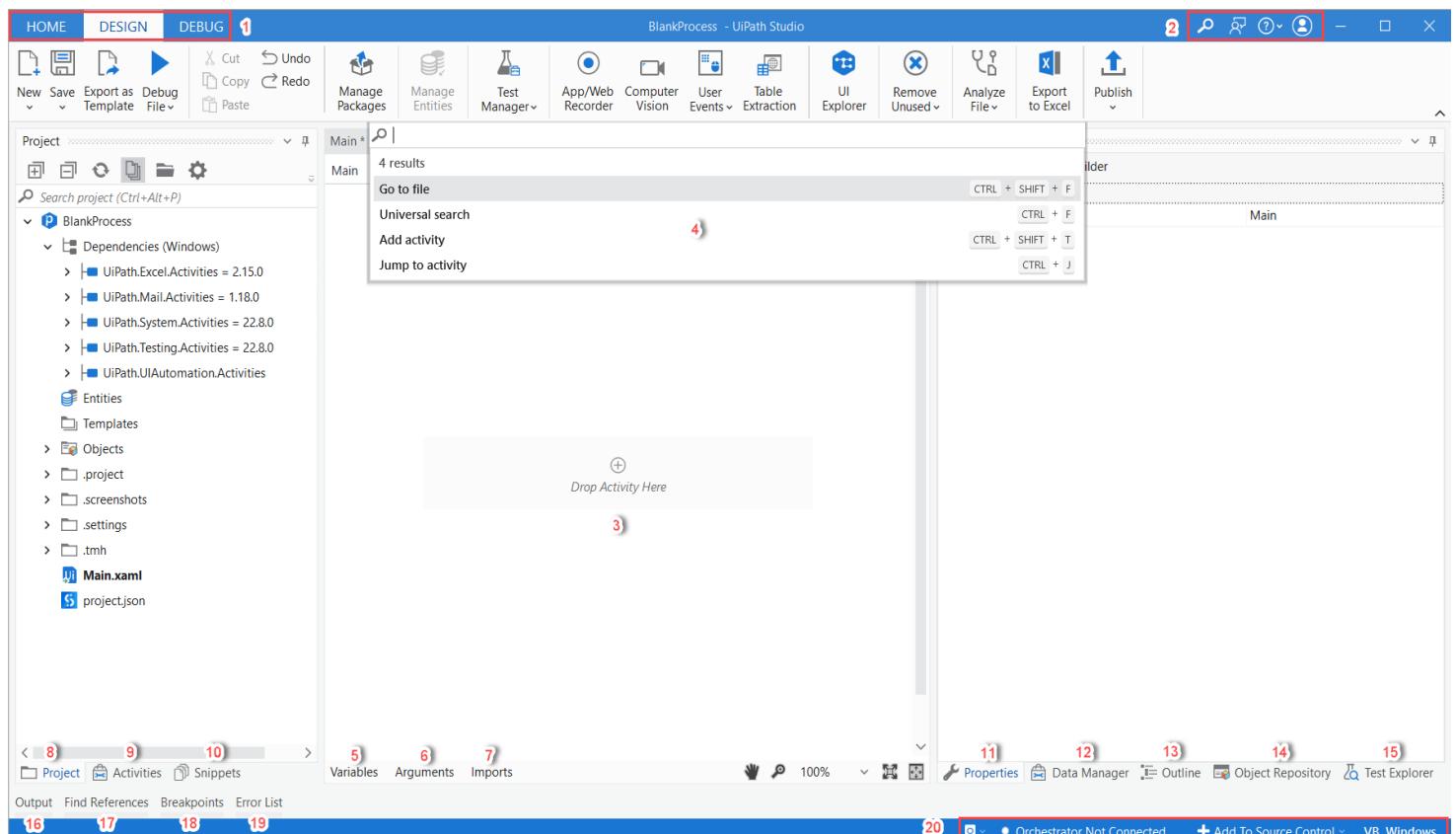


Ilustración 9: Panel principal Uipath Studio



5.2.2. Orchestrator

Se trata del entorno de control de todos los procesos o *Bots* programados. Nos aporta monitoreo en tiempo real y análisis avanzado.

En la *Ilustración 10* observamos la *interfaz* que nos presenta el Orchestrator donde podemos monitorear el rendimiento del robot, gestionar credenciales, control remoto y gestión de activos entre otras.

The screenshot shows the **UiPath Orchestrator** interface. The left sidebar has a tree view with categories: Home, Orchestrator (selected), Studio, Actions, Apps, Processes, Integration Service, Automation Ops, and Admin. The main content area has a header with a search bar and notification icons. A message at the top says: "We are phasing out the use of classic folders. Read the [forum post](#) for details. Start migration". Below this is a navigation bar with tabs: Home (selected), Automations, Monitoring, Queues, Assets, and Storage Buckets. The main dashboard features several cards: "Processes" (0), "Assets" (0), "Queues" (0), "Triggers" (0), and "Machines" (1). Below these are two sections: "Jobs Status" and "Jobs History". The "Jobs Status" section has four boxes: "Running" (0), "Pending" (0), "Stopping" (0), and "Terminating" (0). The "Jobs History" section shows a donut chart with the text "No Jobs".

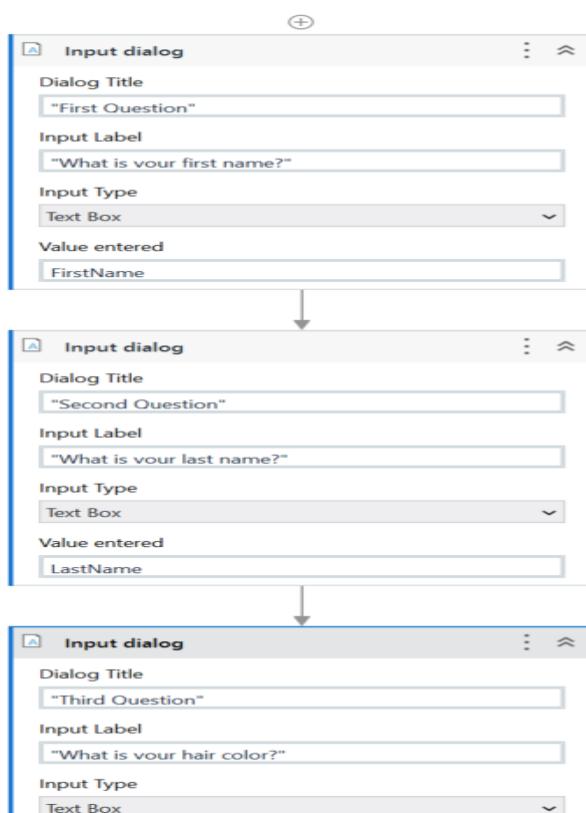
Ilustración 10: Orchestrador



5.3. ELEMENTOS DEL ENTORNO

5.3.1. Tipos de flujo de trabajo

5.3.1.1. Secuencias



Las secuencias son la unidad básica del proyecto, siendo ideal para procesos lineales, ya que se ejecuta de una actividad a otra y actúa como un único bloque.

La característica principal de las secuencias es la capacidad de reutilización, de tal forma que se pueda ahorrar en programación con situaciones razonadamente parecidas.

El aspecto que tienen las secuencias se observa en la ilustración 11, donde, en este ejemplo, simplemente se programa una secuencia con entrada y salida de texto que nos dará como resultado una frase en un mensaje de pantalla.

Ilustración 11: Secuencias

5.3.1.2. Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo pasan a dar salidas más completas, desde trabajos de gran envergadura hasta pequeños proyectos.

A diferencia de las secuencias, estos diagramas presentan varios operadores lógicos de rama que te permiten crear procesos empresariales complejos y conectar actividades de muchas formas, siendo esta su característica principal. Pueden estar compuestos por secuencias.

La Ilustración 12 presenta un modelo de ejemplo de diagrama de flujo, donde se observan las diferencias con la secuencia, pudiendo, en primer lugar, incorporar toma de decisiones y conectar distintas funciones mediante lazos de flujo.

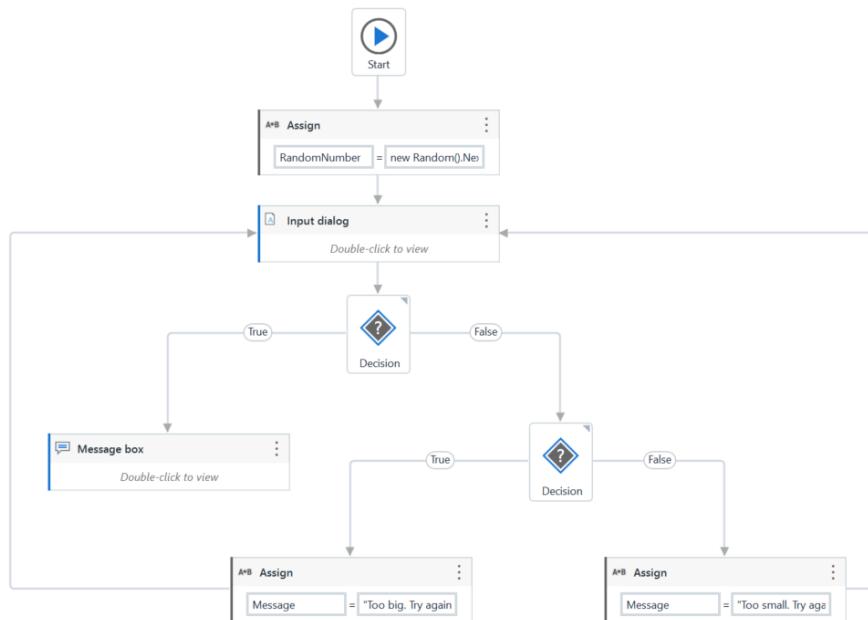


Ilustración 12: Diagramas de flujo

5.3.1.3. Máquinas de estado

Una máquina de estado es un método alternativo de crear un proceso de negocio. Una máquina de estado es adecuada para procesos relacionados con el cambio de estados en lugar de un flujo de control. Un estado define lo que un artefacto puede hacer en un momento determinado. (EDUCATION, 2020)

Las máquinas de estado permiten pasar de estado en estado mediante transiciones que van marcadas por variables.

Estas tienen el aspecto que vemos en la Ilustración 13.

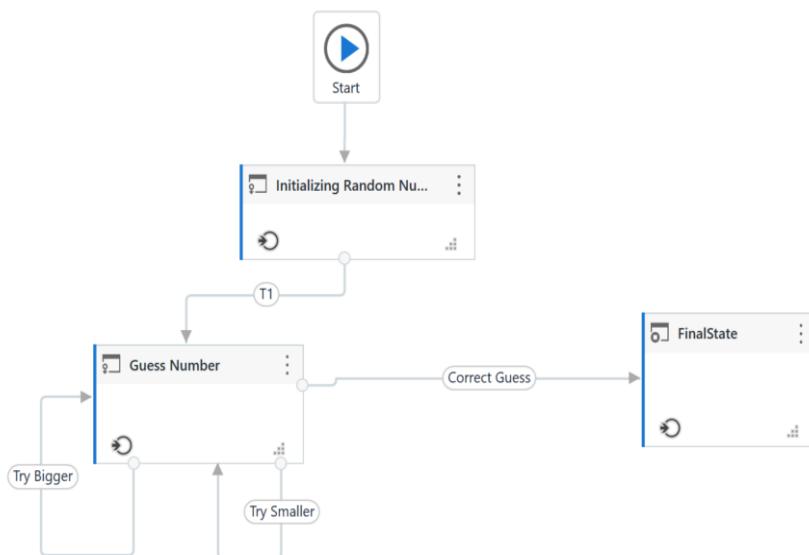


Ilustración 13: Máquinas de estado



5.3.2. Funciones destacadas

Dentro de cada uno de estos flujos de trabajo se incorporan diferentes funciones que permiten el desarrollo correcto de los procesos. A continuación, se detallan algunas de las funciones más importantes.

- **Recording (Grabación)**

Se trata de una función que aporta la posibilidad de realizar un seguimiento de nuestros pasos a la hora de realizar una tarea, mediante una grabación, e imitarlos, convirtiéndolos en un diagrama de flujo. A pesar de ser una herramienta potente no aporta precisión, por lo que, si se usa, ha de revisarse y modificarse en función de las necesidades.

- **Screen Scraping**

Esta función permite, mediante técnicas de visión por computador, la extracción de datos de un elemento o documento de la interfaz de un usuario. Uno de los métodos más utilizados es la técnica OCR (reconocimiento óptico de caracteres)

- **Data Scraping**

En este caso UiPath permite la extracción de datos estructurados de cualquier web o aplicación y los guarda en una variable.

Estas funciones tienen accesos rápidos, como vemos en la *Ilustración 14*, ya que para UiPath son pilares de su *software*.

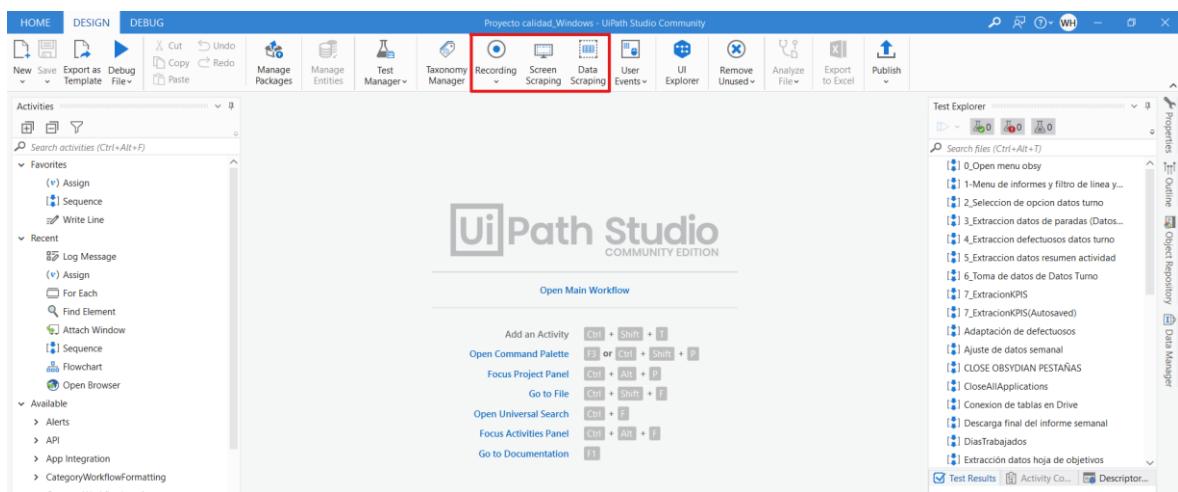


Ilustración 14: Recording, Screen and Data Scraping



- **Automatización de Excel**

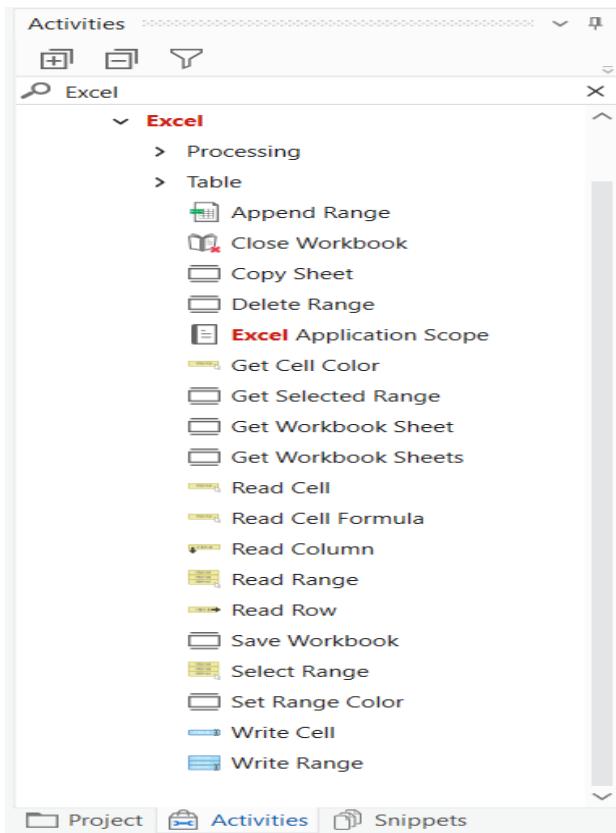


Ilustración 15: Automatización Excel

UiPath, siendo consciente de la gran utilidad que se le da a la herramienta Excel, ha creado una variedad importante de funciones específicas para este programa.

Vemos un ejemplo de esto en la *Ilustración 15*.

A pesar de estar muy integrado en UiPath Studio, de momento la navegación por Excel no acaba de ser del todo sencilla ya que el ámbito de Excel es muy extenso y complicado de integrar en su totalidad.

- **Extracción y automatización de documentos**

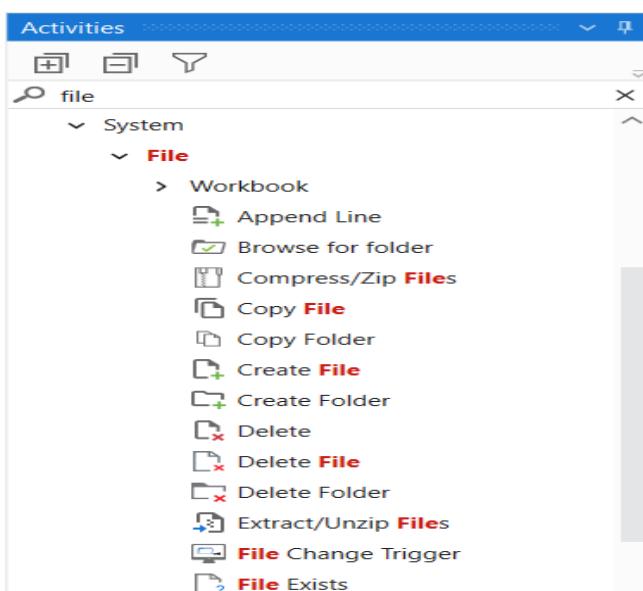


Ilustración 16: Automatización documentos

En el ámbito empresarial la carga de documentación, tanto en movilidad como en creación, es muy alta y por esto estas funciones ofrecen grandes oportunidades.

UiPath incorpora reconocimiento de datos en PDF o archivos normalizados, compresión, extracción, creación y copia de carpetas o archivos entre otros, lo que permite la creación de un proceso de negocio completo.



- **Correo electrónico y herramientas de Google**

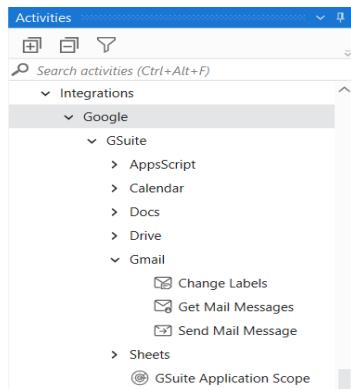


Ilustración 17: Correo electrónico y herramientas Google

Otra de las cosas con las que se convive día a día es el uso del correo electrónico y las herramientas de Google. UiPath aporta una pequeña, pero muy útil, gama de funciones relacionadas con esto.

En la *Ilustración 17* se puede ver cómo podemos controlar documentos, calendario, drive y Gmail de Google.

5.4. FLUJO DE DATOS (GESTIÓN DE VARIABLES)

A la hora de trabajar con datos, la gestión de las variables supone una tarea muy importante ya que servirán como almacén de los datos que vayamos extrayendo. Una gestión eficaz de estas variables da como resultado un desarrollo exitoso de los diferentes procesos.

Los datos almacenados dentro de una variable se denominan valores y, como en la mayoría de los lenguajes de programación, hay varios tipos. Cuando se usan estas variables podremos elegir entre varios tipos (Véase [Anexo B](#))

En la *Ilustración 18* se observan los 6 tipos de variables predeterminadas y el buscador en la *Ilustración 19* donde se puede ver la cantidad de tipos de variables que nos aportan las librerías de .NET

Name	Variable type	Scope
SecureSTR_PaswordGmailAsset	SecureString	Send_mail_gmail
STR_UserGmail	String	Send_mail_gmail
STR_PaswordGmail	Boolean	mail_gmail
STR_Paswortostring	Int32	mail_gmail
oAttachment	String	mail_gmail
STR_Texto2	Object	mail_gmail
IMG_ResumenLijado	System.Data.DataTable	mail_gmail
OCR_DocumentoResumenLijado	Array of [T]	mail_gmail
	Browse for Types ...	Send_email_gmail

Variables Arguments Imports

Browse and Select a .Net Type

Type Name:

<Referenced assemblies>

- ↳ Accessibility [4.0.0.0]
- ↳ BitMiracle.Docotic.Pdf [7.5.11645.0]
- ↳ BitMiracle.LibTiff.NET [2.4.649.0]
- ↳ BouncyCastle.Crypto [1.8.8.0]
- ↳ CefSharp [92.0.260.0]
- ↳ CefSharp.BrowserSubprocess [92.0.260.0]
- ↳ CefSharp.BrowserSubprocess.Core [92.0.260.0]
- ↳ CefSharp.Core [92.0.260.0]
- ↳ CefSharp.Runtime [92.0.260.0]
- ↳ CefSharp.Wpf [92.0.260.0]
- ↳ ClosedXML [10.95.4.0]
- ↳ CsvHelper [1.3.0.0]
- ↳ CsvHelper [16.0.0.0]
- ↳ CsvHelper [16.0.2.0]
- ↳ DocumentFormat.OpenXml [2.12.1.0]
- ↳ Emgu.CV.Bitmap [4.5.3.4721]
- ↳ Emgu.CV.Platform.NetStandard [4.5.3.4721]
- ↳ ExcelNumberFormat [1.0.10.0]
- ↳ FSharp.Core [4.7.0.0]
- ↳ GlobalVariablesT1PN0yvrqg [0.0.0.0]
- ↳ Google.Apis [1.51.0.0]
- ↳ Google.Apis.Auth [1.51.0.0]
- ↳ Google.Apis.Auth.PlatformServices [1.51.0.0]
- ↳ Google.Apis.Calendar.v3 [1.51.0.2291]
- ↳ Google.Apis.Core [1.51.0.0]
- ↳ Google.Apis.Docs.v1 [1.51.0.2273]
- ↳ Google.Apis.Drive.v3 [1.51.0.2300]
- ↳ Google.Apis.Gmail.v1 [1.51.0.2251]

Ilustración 18: Browser Ilustración

19: Variables predeterminadas

6. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN

En el siguiente apartado se aborda un proyecto completo desarrollado en colaboración con una empresa. En este se iniciará con la presentación de la propuesta y la problemática. Se continua con el abordaje del proyecto mediante un plan de acción. Finalmente se presenta la solución desarrollada junto a todas las partes que la componen, haciendo total hincapié en la implicación del RPA.

6.1. PROPUESTA

El proyecto se inicia con la incorporación de esta herramienta en la empresa. El interés por incorporar la herramienta y liberar carga de trabajo supuso un gran número de propuestas.

Todas las propuestas seguían los modelos que se muestran en la *Ilustración 20*, donde se puede observar la cantidad de áreas que puede abarcar esta herramienta, desde los RRHH hasta la cadena de suministros y servicios de IT.

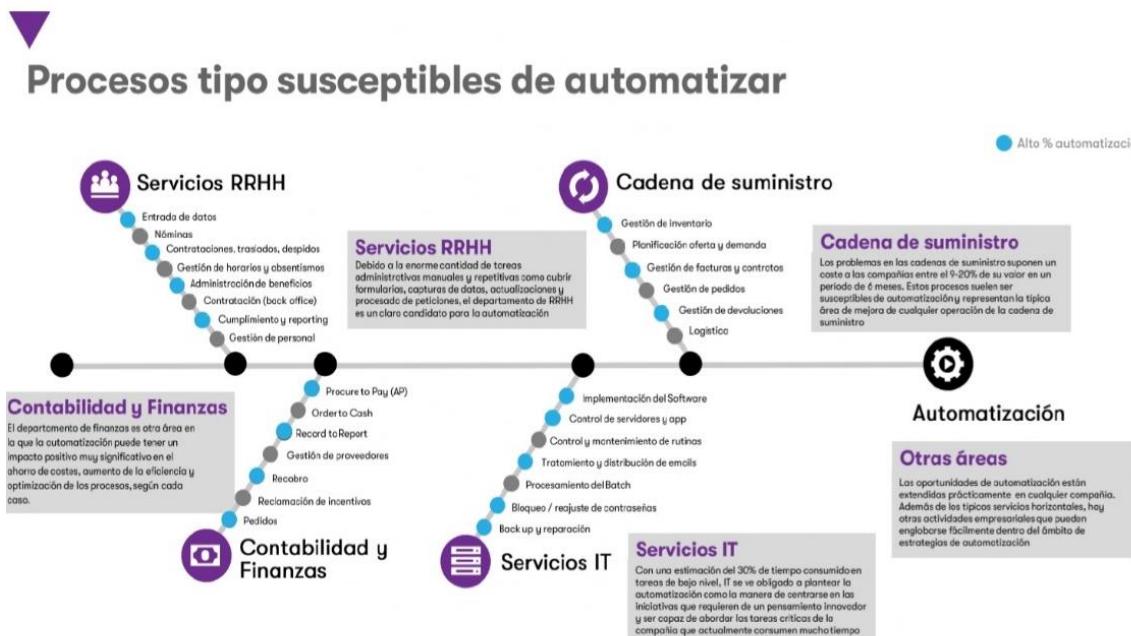


Ilustración 20: Procesos susceptibles

Dentro de estas propuestas destacó la presentada por la unidad de mejora continua. Esta propuesta se basaba en la creación de una red automática que gestionara el proceso de creación y visualización de informes de fábrica.



El proceso de informes se iniciaba en el despacho del encargado de sección. Este entraba en la aplicación corporativa *Obsydian* mediante un *login*¹⁸ personal. En esta aplicación se realizaban más de 20 búsquedas mediante filtros y direccionamientos. Estas búsquedas aportaban datos estructurados los cuales pasaban a formar parte de un documento no normalizado que creaba el encargado como informe. Finalmente, este informe era enviado al jefe de la fábrica, el cual después de la revisión lo incorporaba a una aplicación de almacenamiento de informes denominada *Notes*.

Este proceso le suponía a cada encargado un gasto de 3 horas semanales, aproximadamente. No aportaba un valor a la empresa más allá del informativo. Por tanto, se decidió abordar este proyecto viendo la escalabilidad que tendría dentro de la empresa, mediante la creación de un proyecto base que se pudiera replicar en cada sección.

6.2. DISEÑO DEL SISTEMA

Para la ejecución del proyecto, iniciamos con el conocimiento del entorno, de tal forma que se pueda adaptar el automatismo a las necesidades. Dentro de este apartado incorporamos las aplicaciones que se ven implicadas en el proceso, así como las posibles soluciones que van a sustituir el antiguo flujo. En segundo lugar, se realiza la gestión de variables con la creación de bases de datos. En la última parte de esta sección, se pasará a la implementación completa del proyecto.

6.2.1. Conocimiento del entorno.

El entorno de trabajo en su inicio es precario, realizándose la recolección de los datos de forma manual, donde el encargado ejecutaba una búsqueda por cada dato que quería obtener desde la aplicación corporativa *Obsydian*. Cada dato era filtrado en una hoja Excel y era acompañado de un comentario. Finalmente, con estos datos recolectados y la hoja de Excel rellena, se crea un archivo y se envía al encargado de la fábrica y los diferentes interesados. Pero el proceso no acaba aquí ya que cada informe es revisado, analizado y subido por el encargado de la fábrica en formatos normalizados a otra aplicación corporativa denominada *Notes*. Con este último paso el proceso manual terminaba.

En la *ilustración 21* observamos un ejemplo de diagrama de flujo del proceso manual.

¹⁸ Login=proceso que controla el acceso individual a un sistema informático mediante la identificación del usuario utilizando credenciales provistas por el usuario

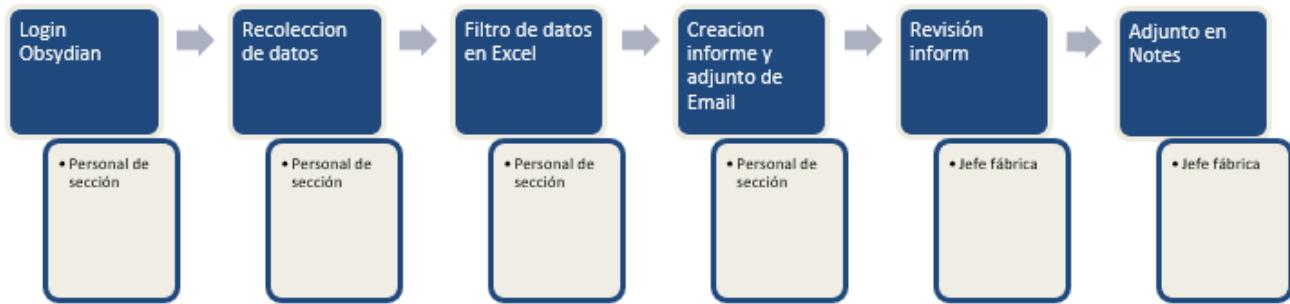


Ilustración 21: Flujo inicial

6.2.2. Aplicaciones implicadas

1. Obsidian

Se realiza un acercamiento a esta aplicación mediante la ayuda de los encargados de sección, los cuales la usan diariamente.

Se trata de una aplicación corporativa desarrollada internamente y por lo cual se exigen un alto nivel de privacidad, limitación a la hora de exponer el proyecto.

En esta aplicación se albergan todos los datos referidos al funcionamiento de la fábrica a través de conexiones con PLCs o con alimentación manual diaria.

El RPA se enfrentará a esta aplicación mediante una programación simple, iniciando con un login con credenciales en la aplicación y continuará imitando, mediante clics y escrituras automáticas, el camino hacia los datos que seguirían los operarios. Finalmente se extraen los datos con tecnología OCR, atajos de teclado y herramientas de extracción de datos por pantalla.

A pesar de no presentar facilidades la aplicación a la hora de aplicar APIs, la estabilidad que nos aporta UIPATH es más que suficiente para desempeñar la función de extracción de datos.

Esta aplicación tiene el aspecto mostrado en la *Ilustración 22*

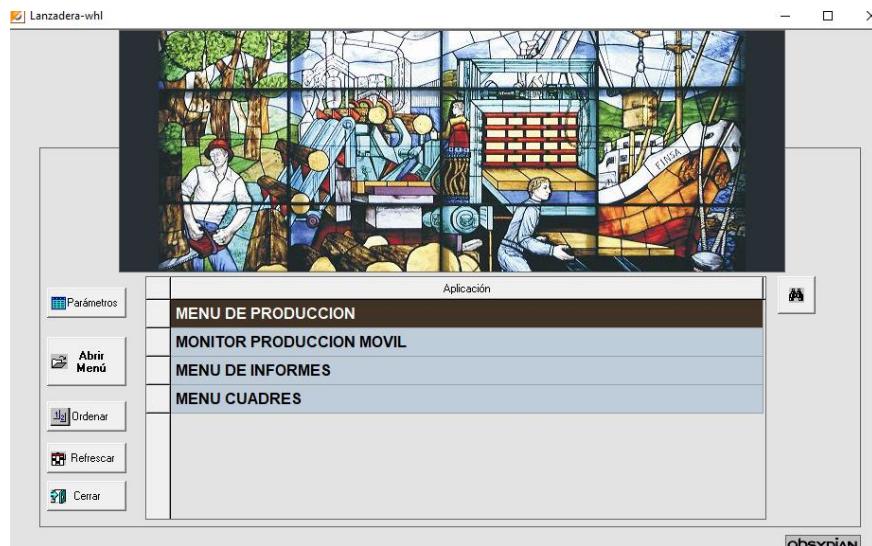


Ilustración 22: Menú principal Obsydian

2. Notes

Se trata de una aplicación antigua y en desuso dentro de la empresa ya que solo servía de depósito de los informes. Su acceso e interfaz desfasado la llevan a ser totalmente prescindible y por lo cual nacen otras formas de realizar sus funciones.

6.2.3. Nuevas tecnologías

El desarrollo del proceso requiere la incorporación de nuevas tecnologías que trabajen en colaboración con el RPA para conseguir un resultado óptimo.

1. Google Data Studio

El tratamiento de los datos lo realizaba el encargado con cada dato que extraía. Para prescindir de esta intervención se incorpora una potente y gratuita herramienta que nos aporta Google, la cual va a ser la nueva encargada del tratamiento de datos.

Esta plataforma requiere una programación previa y una alimentación mediante base de datos estructurada en columnas, por lo que el RPA se encargará de la preparación de esta base.

El panel de datos tendrá el aspecto mostrado en la *Ilustración 23*. Además de realizar el tratamiento de datos, esta plataforma nos aporta una presentación visual de informe muy conveniente en este tipo de empresas, así como la oportunidad de indagar por el panel.

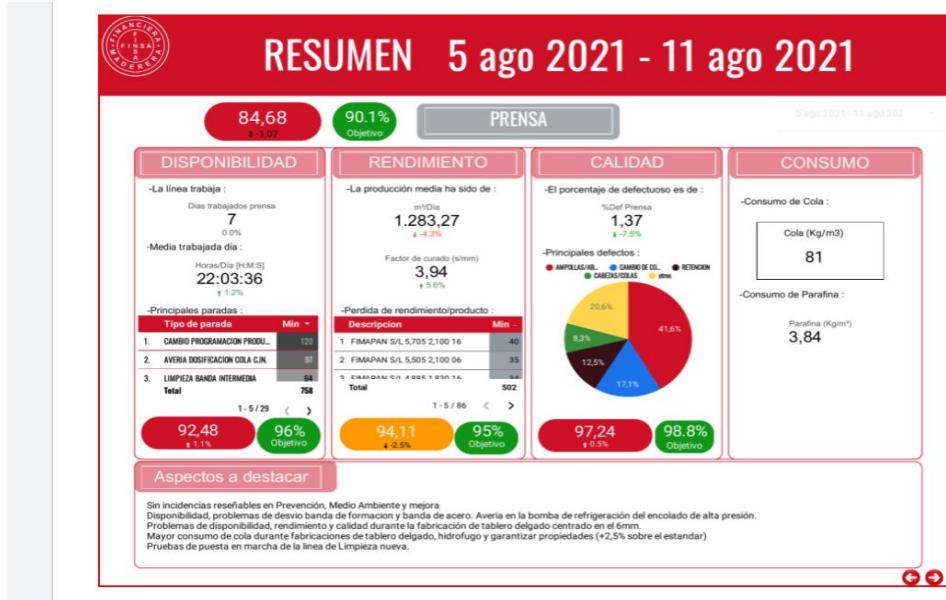


Ilustración 23: Panel Data Studio

2. Google Sites

Al prescindir del depósito de informes *Notes*, se necesita la incorporación de otro depósito. Este nuevo depósito pasa a ser una página web, desarrollada mediante Google Sites donde se incorporan menús para cada sección, con un panel principal, informes semanales, mensuales y trimestrales.

Esta página tiene el aspecto que nos muestran las siguientes ilustraciones.

- *Página de inicio:*

Secciones principales

AQUOMITADO

MOLAMINA

Ilustración 24: Google Sites. Página de inicio

- Página de sección:

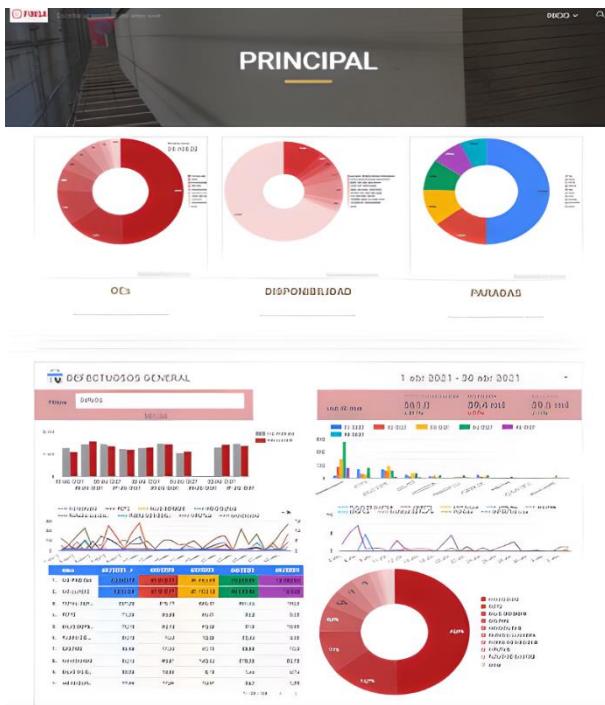


Ilustración 26: Página principal sección

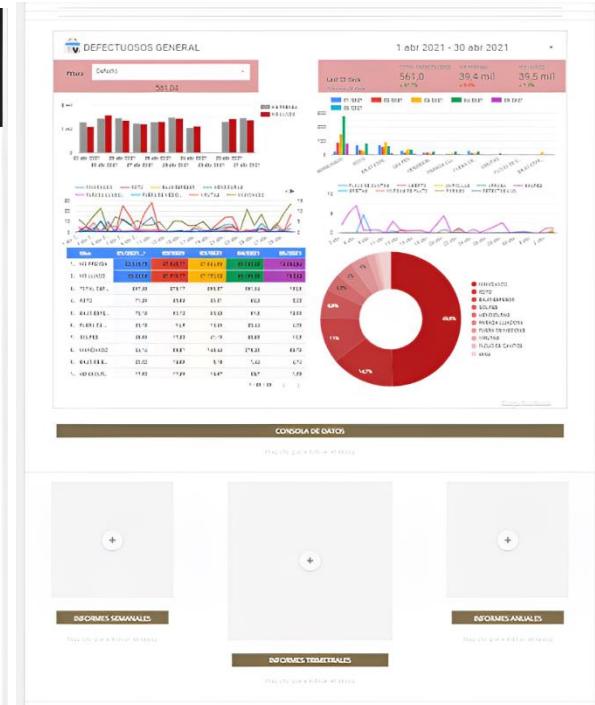


Ilustración 25: Botonera informes

- Página elección de semana e informe semanal:



Ilustración 28: Subpágina selección informes semanales

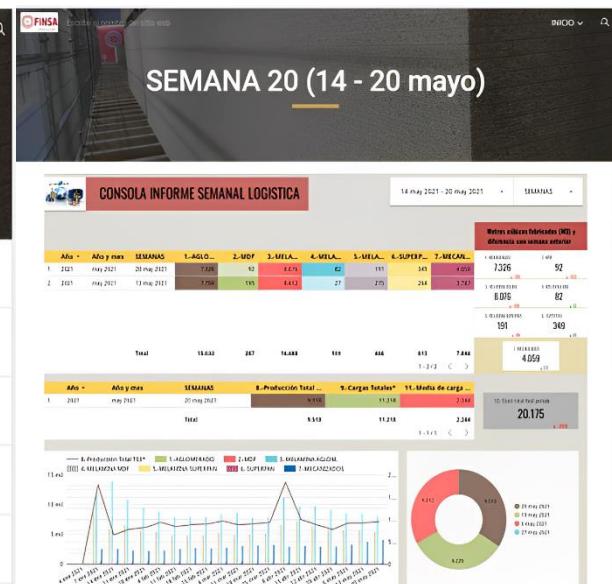


Ilustración 27: Subpágina informe semanal (Imagen intencionadamente borrosa para mantener la confidencialidad)

En las ilustraciones anteriores se observa el aspecto de la página web creada para la nueva gestión de los informes.



6.2.4. Gestión de datos.

Con las plataformas desarrolladas, el RPA se hace cargo de la ejecución total del proceso, empezando por la preparación de la base de datos. Se elige el entorno de Excel para el filtro de los datos extraídos desde Obsidian.

Se crean hojas Excel donde se incorporarán en la primera fila el menú de datos, con la fecha en la primera columna, de tal forma que cada día se recopilan los datos y se rellena una fila más. Cada hoja integrara un conjunto de datos particular según las necesidades que nos imponga tanto el informe como la programación del procesador Data Studio.

6.3. IMPLANTACIÓN

A pesar de que la implementación se realiza de forma continua mediante las distintas pruebas, la situamos al final del documento ya que en este apartado es en el cual se observa la conexión de todos los aspectos anteriores por medio de la programación RPA. Podemos dividir esta implementación en 5 partes. Recolección de datos, conexión con plataformas, creación del informe, envío e incorporación a Sites. Además de estas partes, la programación iniciará con la incorporación de buenas prácticas que nos propone Uipath

Buenas prácticas:

Estas buenas prácticas forman parte de unas normas y plantillas que aporta Uipath. Las normas guían a la hora de implementar un proceso de negocio largo y complejo. La plantilla divide la inicialización de las aplicaciones y preparación de carpetas o buscadores de la ejecución del proceso de negocio y el cierre del proyecto. Además, incorpora un correcto uso de las excepciones y conecta las variables externas con documentos automatizados, de tal forma que se separe el entorno de trabajo de las variables facilitando la actualización en estos cambios. Por último, facilita la conexión total con el Orquestador incluyendo gestión de credenciales desde este y seguimiento de errores sin tener que abrir el entorno de desarrollo.

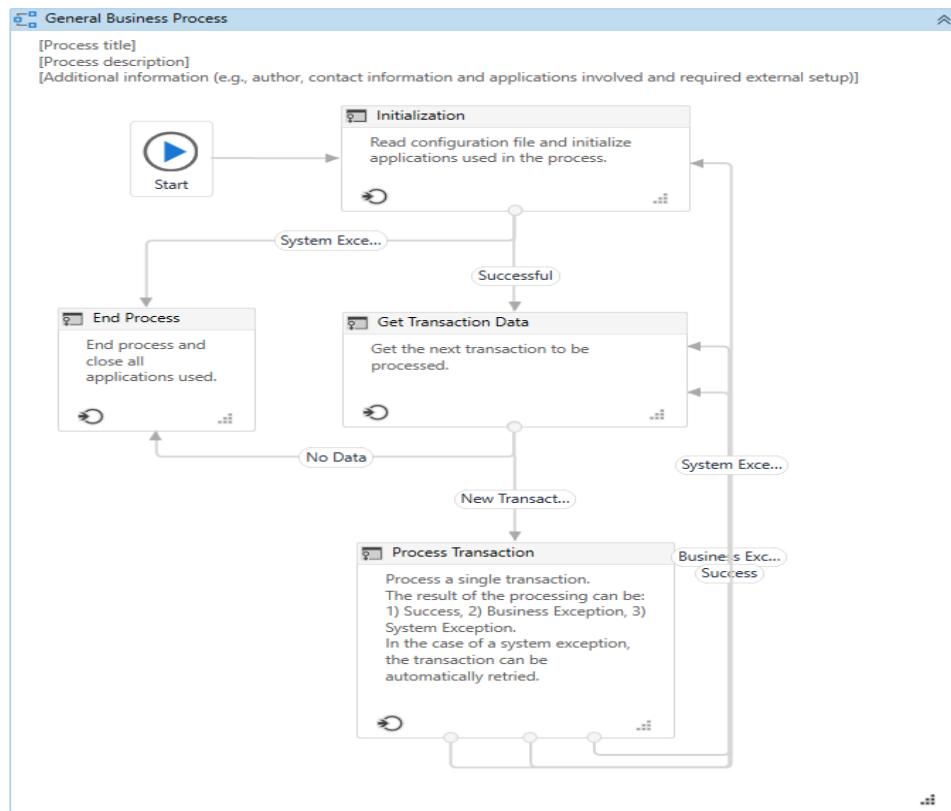


Ilustración 29: Robotic Enterprise Framework

Este flujo inicialmente nos aporta la apertura de las aplicaciones y webs involucradas, así como los login en estos.

Este proceso lo ejecuta el programa `InitAllApplications.xaml` que tiene el aspecto de la Ilustración 30.

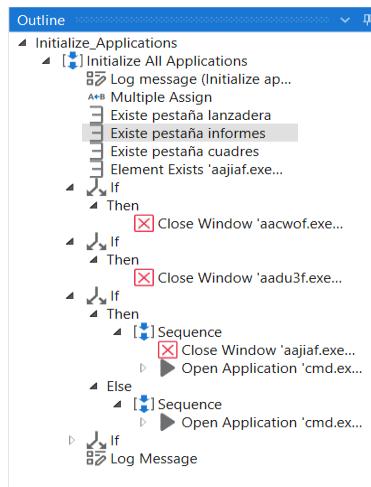


Ilustración 30: `InitAllApplications`

Se realizan distintos chequeos de pestañas en el interfaz del usuario, cerrando las aplicaciones y webs que se van a ver involucrados en el proceso y volviendo a abrir las. En último lugar se realiza el login en todas.

Con las aplicaciones y webs necesarias abiertas se pasa a la extracción de los datos.

i. Recolección de los datos:

En este apartado se aborda el recorrido que realiza el RPA en la aplicación Obsydian para incorporar cada uno de los datos requeridos para el informe. Siguiendo con las buenas prácticas, este proceso lo incorporaremos dentro de la partición *GetTransactionData Process.xaml*, que aglomera los distintos subprocesos de extracción.

El proceso tendrá forma de flujo de trabajo como vemos en la *Ilustración 30*.

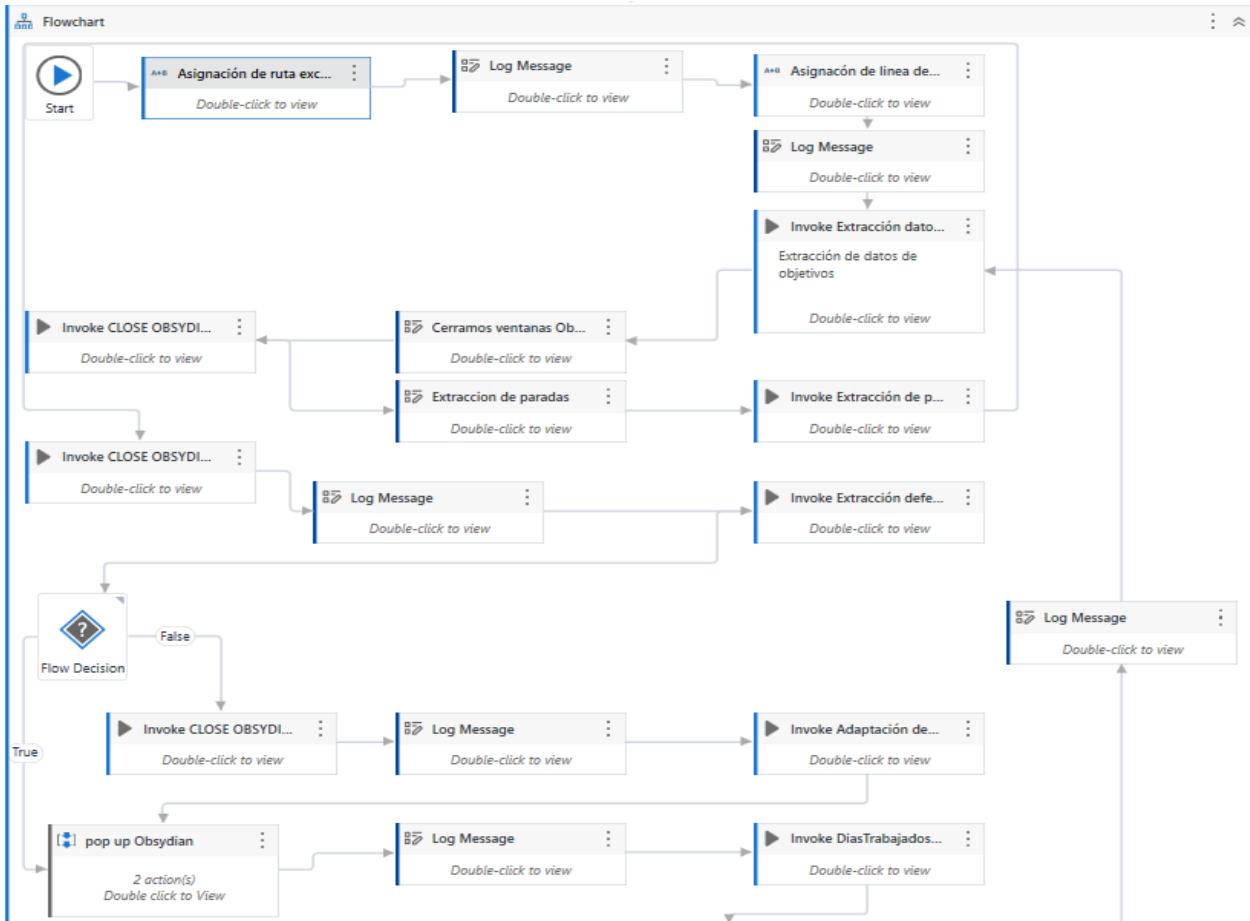


Ilustración 31: Process.xaml

El recorrido que realiza el RPA será el siguiente:

1. Menú fábrica (*ilustración 31*)

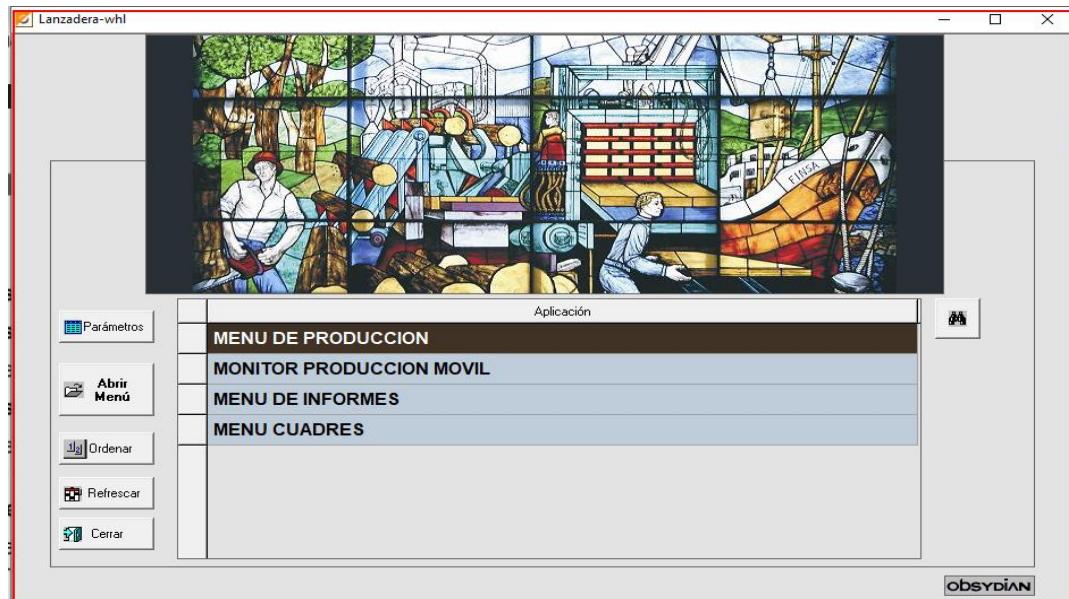


Ilustración 32: Menú fábrica

El RPA localizará la ventana, reconocerá mediante selectores y OCR el menú de informes y entrará en este.

2. Menú de paradas, defectuosos, producción, consumos y KPIs (Ilustraciones 33, 34 y 35)

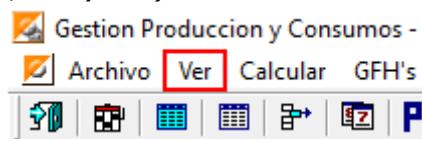


Ilustración 33: Menú Ver

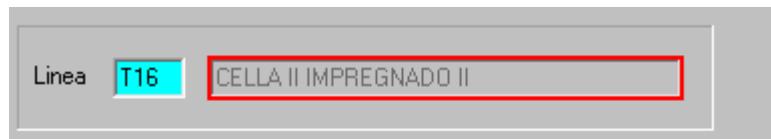


Ilustración 34: Menú Línea



Ilustración 35: Datos

En este caso el RPA abrirá el menú de selección de sección, filtrará texto en la zona de Línea y buscará la información. Finalmente, con los datos estructurados, filtrará fechas y tomará los datos para llevarlos a la base de datos Excel.

3. Extracción de cada dato y filtro en hoja y fila correcta (Ilustración 36)

Ilustración 36: Base de datos Excel

el RPA conducirá los datos a una hoja de Excel intermedia, donde se realizará la transformación de los datos a columnas y luego serán ubicados en la hoja correspondiente.

ii. Conexión de plataformas:

Con los datos estructurados y organizados en Excel como base de datos, pasamos a la conexión con Data Studio. Esta se realiza mediante hojas de datos Google, habiendo dos formas de hacerlo. La primera con una conexión usando APIs y la segunda con direccionamientos de ratón y teclado.

Optamos por la segunda ya que nos ofrecía facilidades inmediatas al no tener que incorporar licencias.

La segunda opción, direccionamiento mediante ratón y teclado, implica la conexión de las hojas Excel con las hojas de Google a través de pequeños atajos de teclado y reconocimiento de pantalla por Selectores y OCR.

El RPA toma los datos de Excel actualizados y los lleva a una variable. Entramos en las hojas de Google y filtramos los datos. Esto se realizará mediante un *For each* que se encarga de obtener la hoja y los datos y trasladarlo a la web.

El flujo lo observamos en la Ilustración 37 y el recorrido manual en las Ilustraciones 38 y 39.

Esta secuencia se repetirá tantas veces como hojas Excel hayan, hasta que se hayan actualizado todas.

Finalizado este proceso, los datos se actualizarán automáticamente en Data Studio ya que está conectado con las hojas de Google y por tanto ya podremos continuar con la creación del informe.

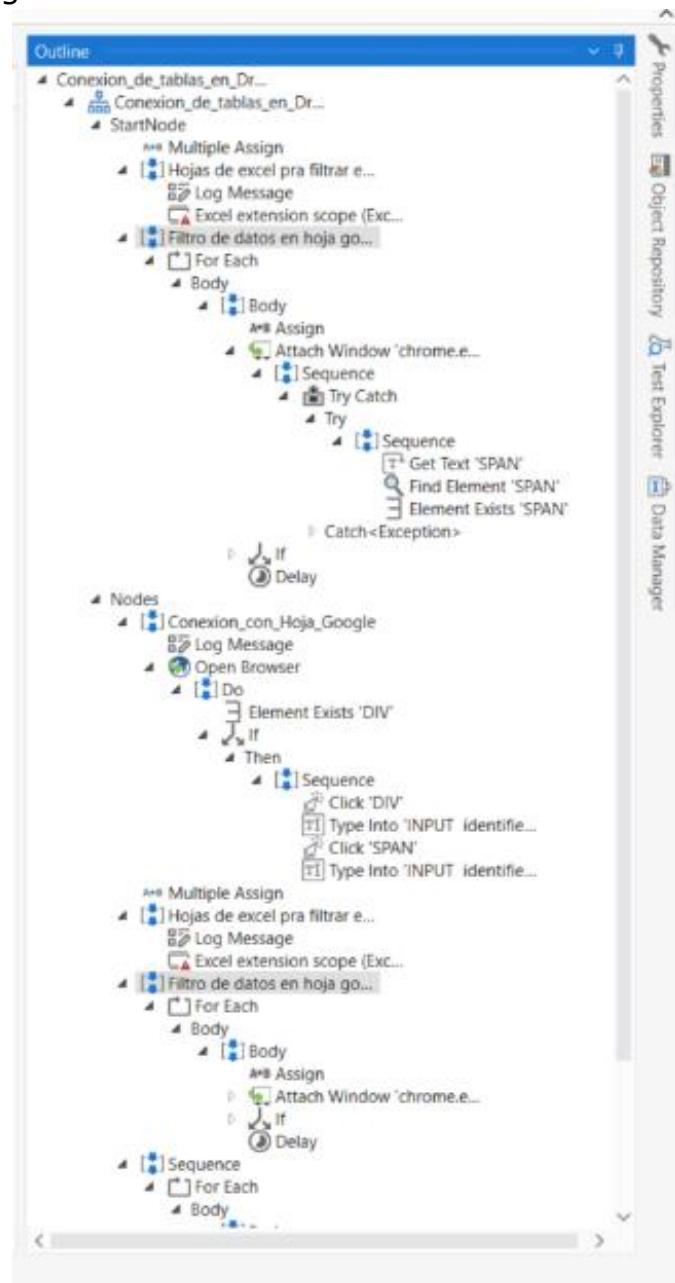


Ilustración 37: Conexión con hojas Google



39: Hoja Google

Ilustración 38: Google Drive Ilustración

iii. Creación del informe

Con los datos actualizados en el panel se procede a la creación del informe.

Esto inicia con la selección del periodo en el panel.

Con el periodo filtrado, se extrae el informe tratado por Data Studio.

Esto se realiza mediante la descarga del informe mediante una secuencia de Clics.

Con el informe descargado, creamos una carpeta nueva, transformamos el archivo en los distintos formatos y almacenamos en una carpeta catalogada con la semana actual, de tal forma que tengamos fácil acceso a estos informes.

En la *Ilustración 40* se presenta el funcionamiento de estas secuencias

En las *Ilustraciones 41, 42 y 43* se observa el recorrido que realiza el RPA.

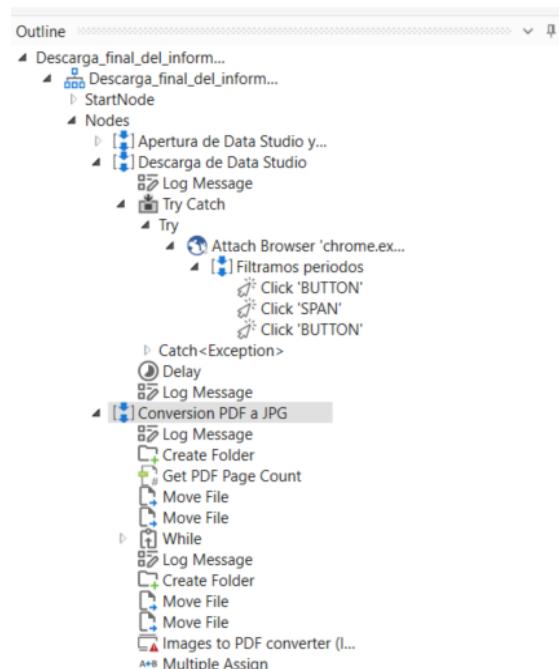


Ilustración 40: Secuencia de gestión de informe

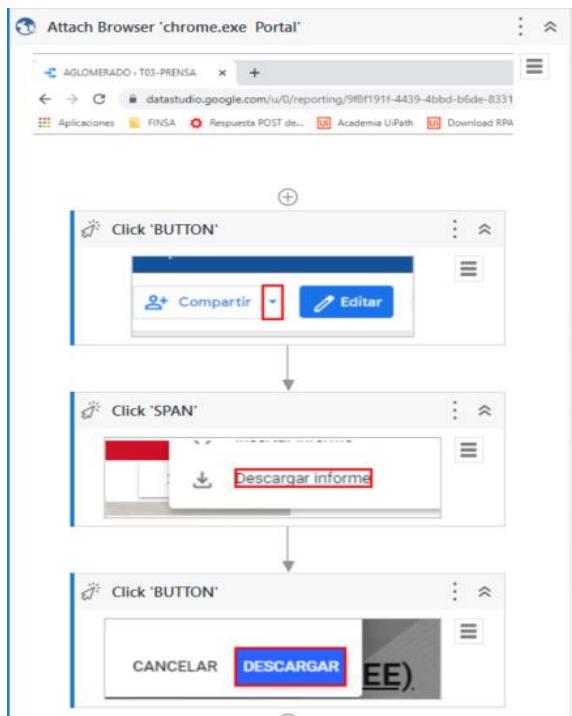


Ilustración 42: Descarga de informe

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
Disponibilidad	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 01.07.2021 al 07.07.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 02.09.2021 al 08.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 05.08.2021 al 11.08.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 05.09.2021 al 11.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 06.09.2021 al 12.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 07.10.2021 al 13.10.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 08.07.2021 al 14.07.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 09.09.2021 al 15.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 14.10.2021 al 20.10.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 15.07.2021 al 21.07.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 16.09.2021 al 22.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 17.08.2021 al 23.08.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 18.08.2021 al 24.08.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 20.09.2021 al 26.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 21.10.2021 al 27.10.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 22.07.2021 al 28.07.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 23.09.2021 al 29.09.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 29.07.2021 al 04.08.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos
Images Informe 30.09.2021 al 06.10.2021	17/10/2022 21:21	Carpeta de archivos

Ilustración 41: Carpeta de informe

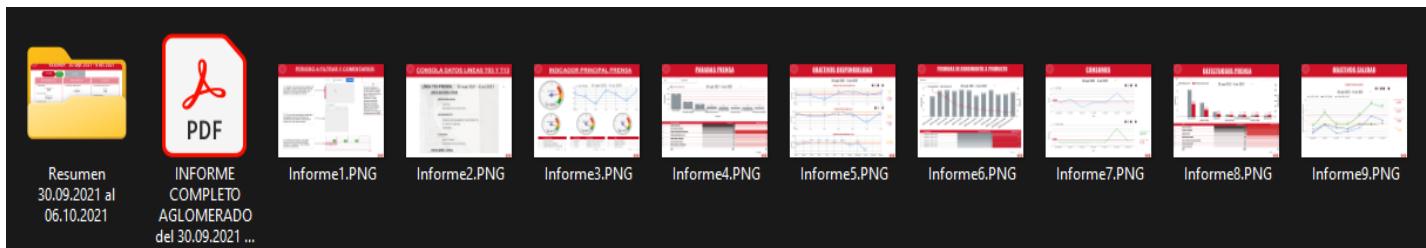


Ilustración 43: Formatos de informe

Con todos los formatos descargados y debidamente almacenados, continua con el envío.

iv. Envío

El envío se realiza mediante la secuencia que se muestra en la *ilustración 44*.

Mediante una dirección de email y la información a adjuntar se realiza el envío del informe que tendrá la forma de la *Ilustración 45* y *46*.

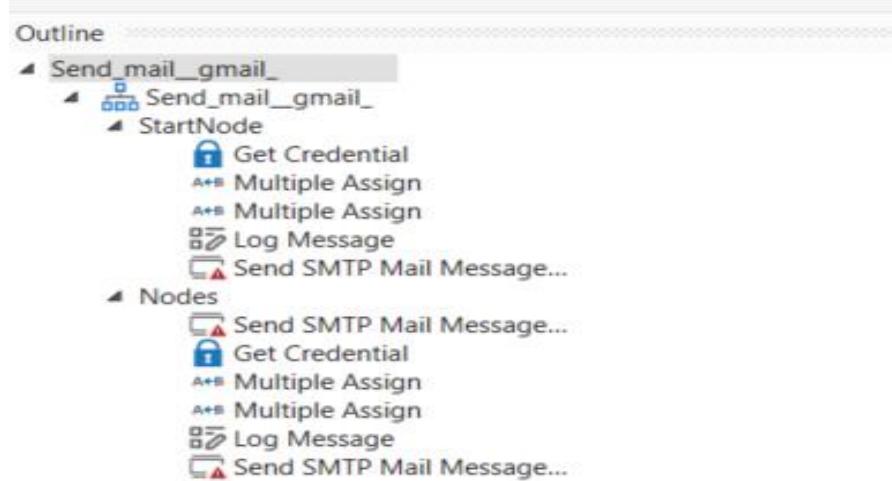


Ilustración 44: Secuencia de envío

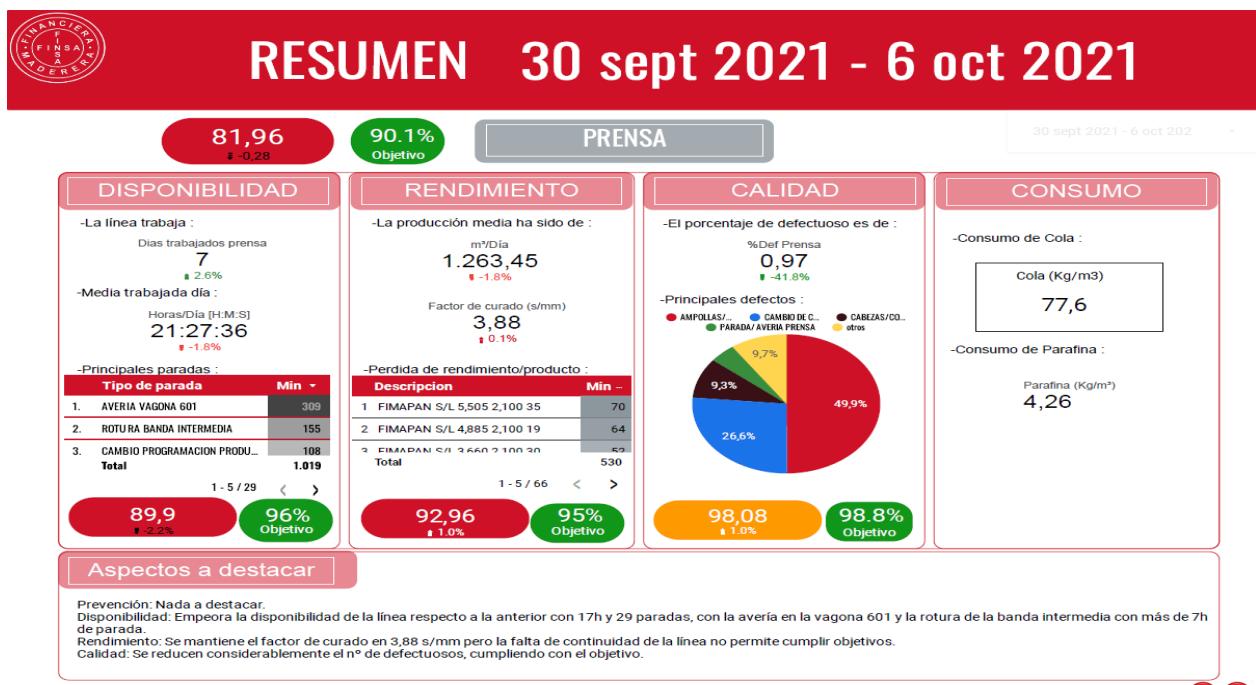


Ilustración 45: Resumen informe

Informe Línea Aglomerado del 5 al 11 de Agosto de 2021
1 informe adjunto

Wifthan Norhus Lopas <wifthanu@practicas.etsii.unizar.es>
Para: Etsii. Universidad de Zaragoza
Cc: M.º de Ciencia, Tecnología e Innovación
Unión Europea

13 de agosto de 2021, 12:37

Se adjunta informe separado en tres partes:
1º Resumen de los informes de prensa y Radio (Adjunto como JPG y PDF)

RESUMEN 5 ago 2021 - 11 ago 2021

RESUMEN 5 ago 2021 - 11 ago 2021

2º Informe completo (adjunto como pdf)
3º Direcciónamiento a la conexión Data Studio de informe dinámico y página Data Beta (en desarrollo)
Página web donde se incluyen los informes:
<https://wifthanu@unizar.com/practicas/linea/portal/ResumenInformeRadioPrensa/index.html>
Direcciónamiento directo a página de informes:
<https://wifthanu@unizar.com/practicas/linea/portal/ResumenInformeRadioPrensa/index.html#informe-completo>
Conexión de datos Data Studio

INFORME GENERADO MEDIANTE PROCESO RPA

UN SALUDO

4 adjuntos

RESUMEN 5 ago 2021 - 11 ago 2021

Resumen informe Radio 5 al 11 de agosto.jpg
154K

RESUMEN 5 ago 2021 - 11 ago 2021

Resumen informe prensa 5 al 11 de agosto.jpg
271K

INFORME COMPLETO AGLOMERADO del 05/08/2021 al 11/08/2021.pdf
6229K

RESUMEN AGLOMERADO 5 AL 11 DE AGOSTO 2021.pdf
657K

Ilustración 46: Email informe semanal (Imagen intencionadamente borrosa para mantener la confidencialidad)

v. Incorporación a Google Sites

Finalmente, el proceso finaliza con la incorporación de los informes a la página de Google Sites. En primer lugar, se crea la página de informe semanal para tener un depósito del informe.



Ilustración 47: Creación subpágina web de informe

Continua con el cambio de nombre de la página y la subida del informe

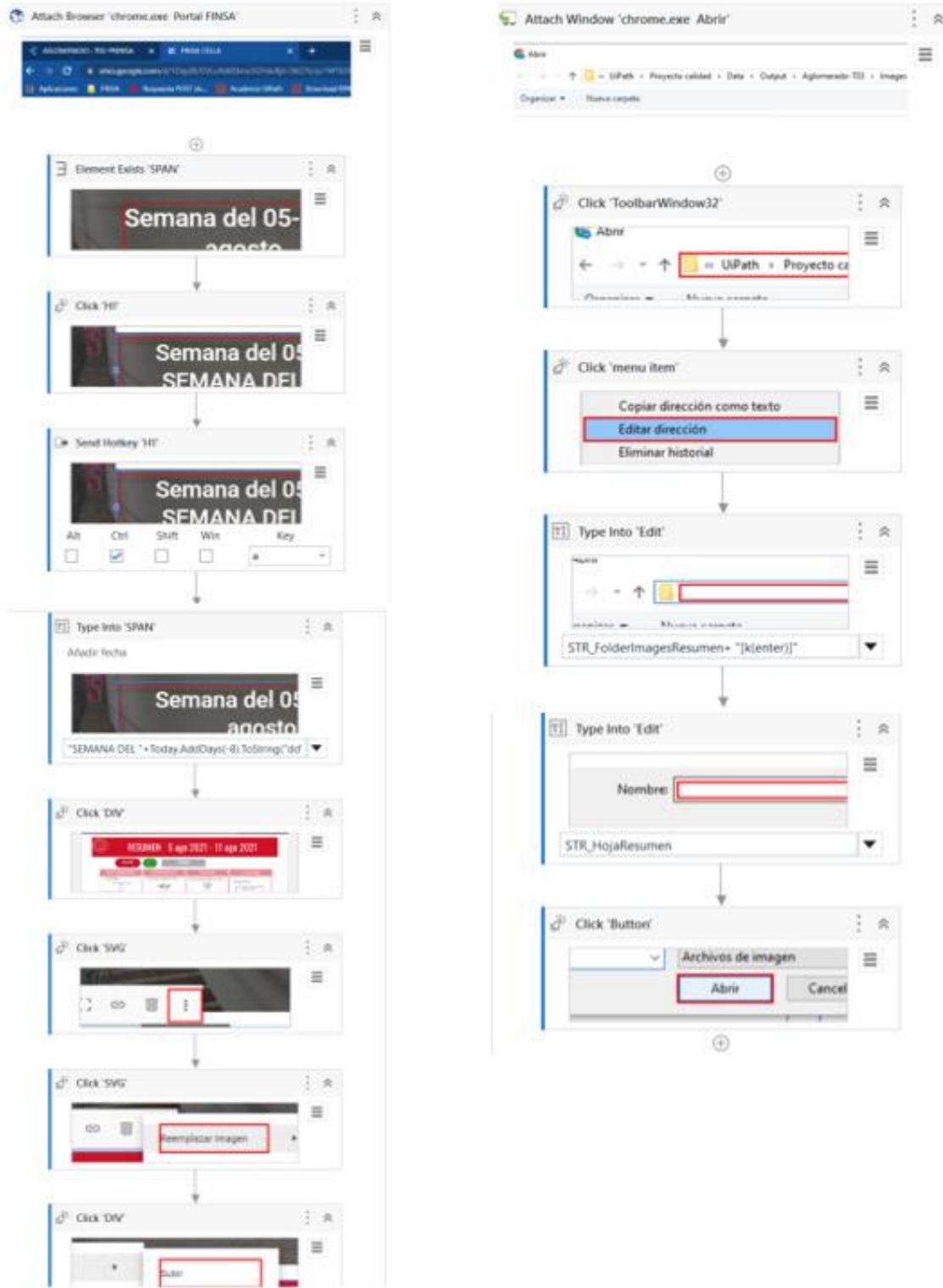


Ilustración 48: Subida de informe

Finalmente se actualiza la página con los informes de la semana y se guarda todo el contenido, finalizando así el proceso

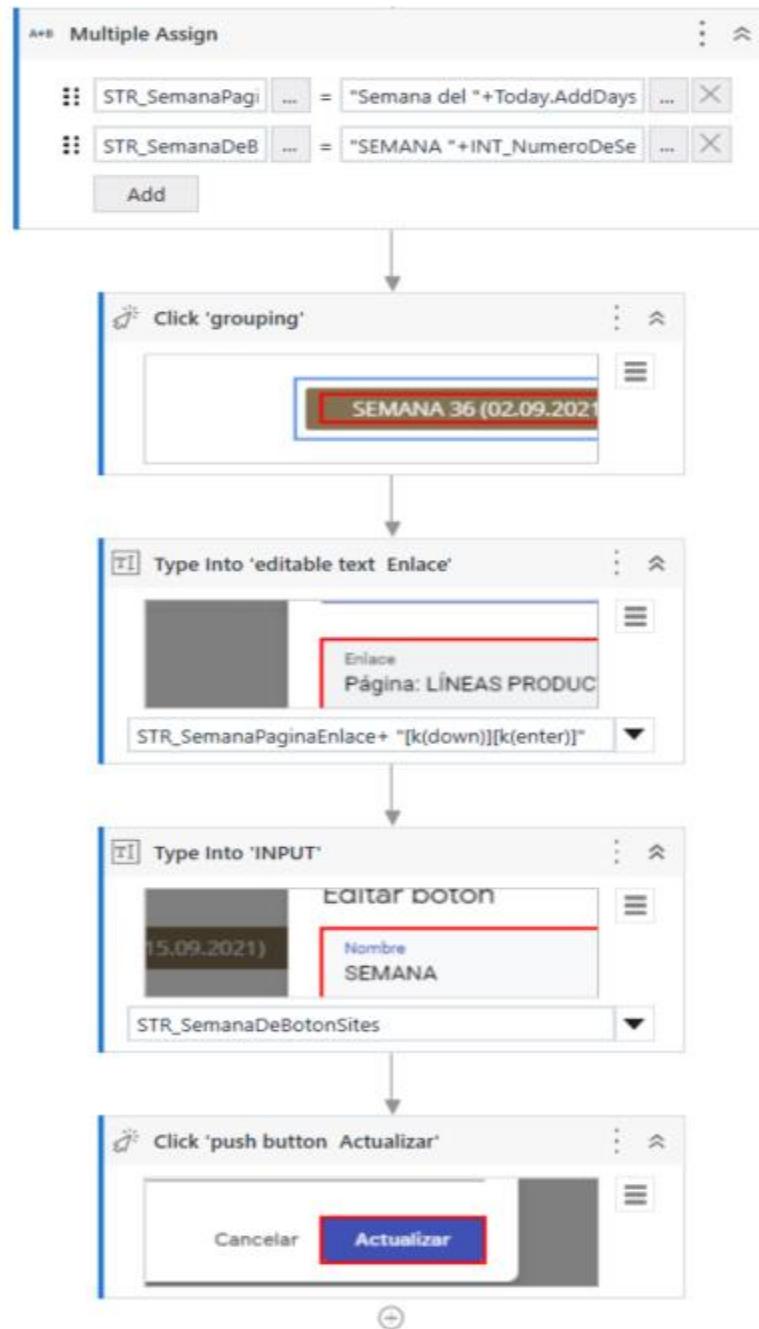


Ilustración 49: Actualización de página web



7. OTROS CASOS DE USO.

Estos procesos se desarrollan con la finalidad de dar a conocer el funcionamiento del programa en directo, debido a la imposibilidad que nos presupone la privacidad de los programas de la empresa colaboradora. Se trata de dos ejemplos sencillos pero estables que aportan la suficiente información para saber cómo funciona la herramienta.

- **Caso 1: Facturas compañía internet**

Existe la necesidad de almacenar cada una de las facturas que emite la compañía proveedora de servicios de internet. Este almacenamiento se debe hacer dentro de una carpeta con un nombre normalizado en el cual se incorpora la fecha de emisión de la factura como el precio total a pagar. Las facturas se extraen desde la página oficial de la compañía mediante un *Login* con credenciales.

El resultado se observa en las siguientes imágenes:

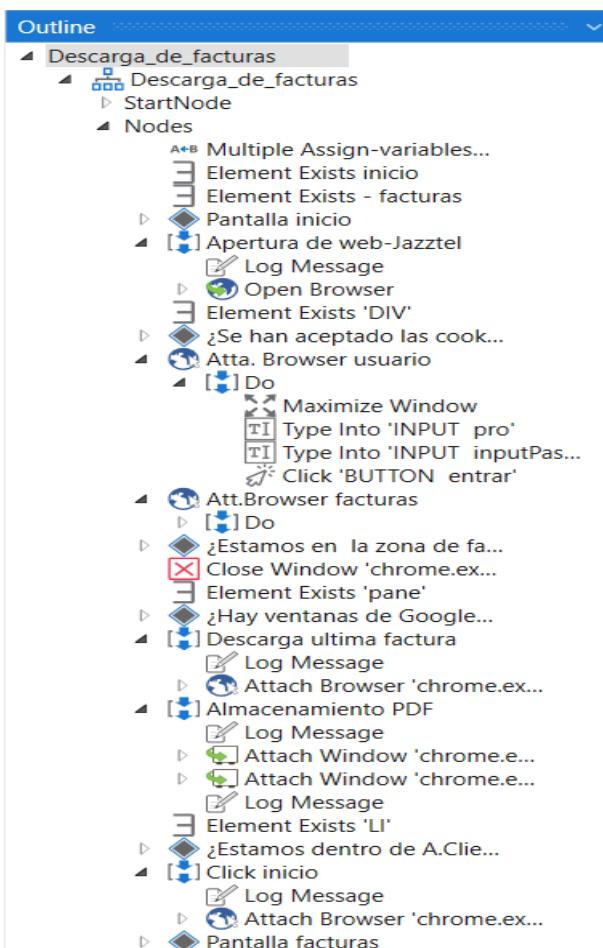


Ilustración 50: Programación Facturas



Área de clientes Jazztel

Para facilitarte el acceso y por tu seguridad, el usuario es tu propio documento. Si no tienes contraseña o deseas cambiarla, obtén una en el enlace inferior, será válida para todos tus accesos a partir de ahora

NIF / CIF / NIE ...

Contraseña (ojo)

Cambiar Contraseña Entrar

Ilustración 51: Login Jazztel

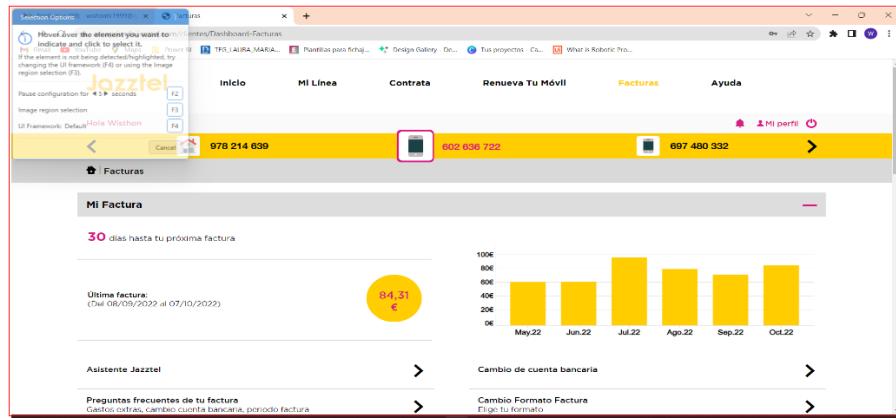


Ilustración 52: Área Cliente

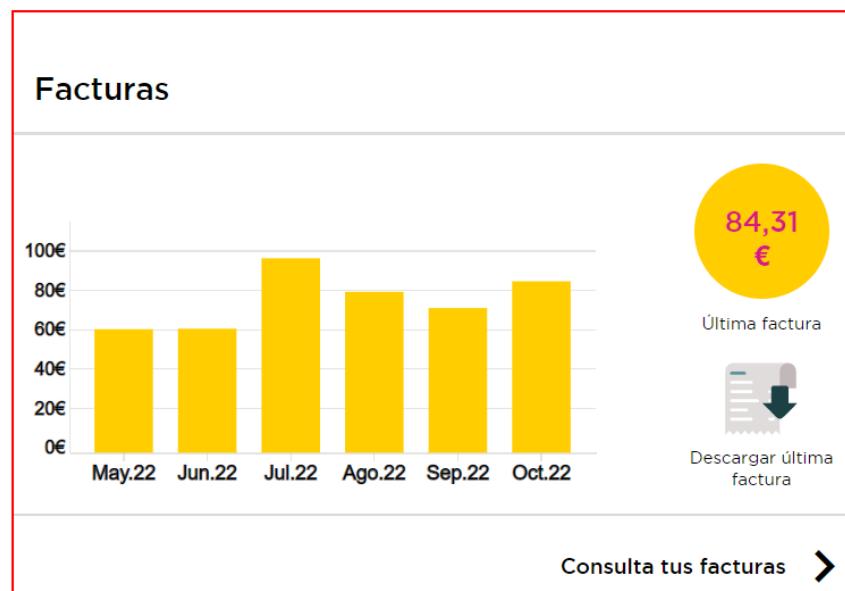


Ilustración 53: Descarga factura



Ilustración 54: Almacenamiento PDF

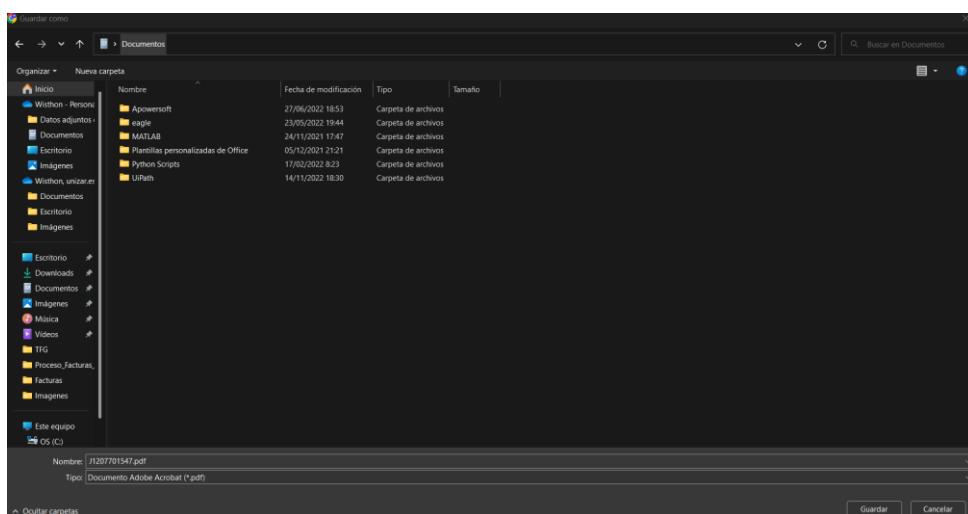


Ilustración 55: Guardado en carpeta

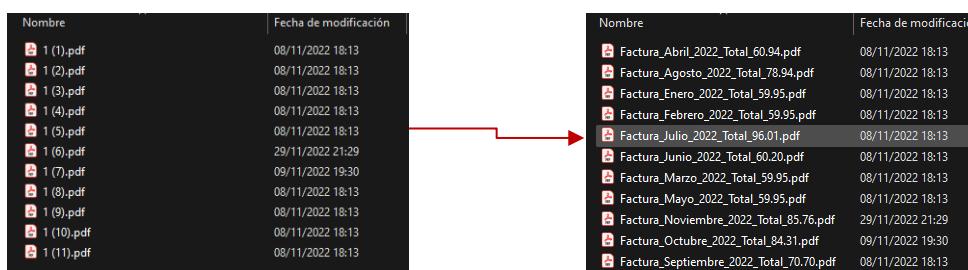


Ilustración 56: Cambio de nombre

• Caso 2: Resultados equipo de fútbol

En este caso, semanalmente un equipo de fútbol genera varias plantillas para presentar los partidos del fin de semana en sus redes sociales. Estas plantillas se alimentan con los datos que ofrece la página de la federación de fútbol. El problema lo encontramos a la hora de recopilar todos los datos, ya que cuentan con más de 10 equipos, lo que



supone la extracción de 10 horarios, cribando entre partidos de fútbol en el campo de futbol local y fuera.

Los resultados se observan en las siguientes imágenes:

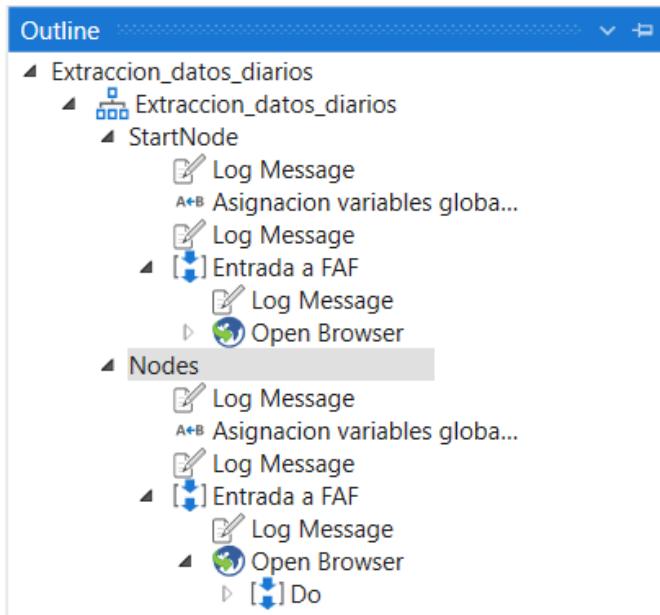


Ilustración 57: Programación resultados

Consulta de partidos

Filtro de búsqueda

Desde	Hasta	Temporada
dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa	2022-2023

Codigo	Club	Equipo
	-- Todos --	-- Debe indicar Club --

Clave	Campo
	-- Todos --

Ordenación	Resultados
Por Fecha	20

Mostrar Búsqueda Avanzada Limpiar Buscar

Ilustración 58: Búsqueda partidos



26-11-2022, (Sábado)					
Código	Liga	Campo	Horas	Jornada	Árbitro
714246	ATLETICO TERUEL C.F. ESCALERILLASDISTRITO 8-AT.	TERUEL-Antiguo federativo	15:30	12	EL MAZRAQUI, IVAS 1-1
Código	Liga	Campo	Horas	Jornada	Árbitro
726206	ALCORNESA-C.D. ATLETICO TERUEL C.F. "A"	ALCORNESA José Roca	10:00	9	UTIM DROCHÉ, OTMAN 1-0
726212	ATLETICO TERUEL C.F. "B" CALANDA-C.D.	TERUEL-Antiguo federativo	13:15	9	GOMEZ SANCHEZ, RAUL 7-2
Código	Liga	Campo	Horas	Jornada	Árbitro
724670	REAL ZARAGOZA S.A.D. ATLETICO TERUEL C.F.	CIUDAD DEPORTIVA R.Z.	12:00	5	FAUCES CASTILLO, ALEJANDRO 5-0
Código	Liga	Campo	Horas	Jornada	Árbitro
700736	ATLETICO TERUEL C.F. MONTECARLO-U.D.	TERUEL-Antiguo federativo	11:45	13	EL MAZRAQUI, IVAS 0-2
Código	Liga	Campo	Horas	Jornada	Árbitro
726446	ALCÁÑIZ C.F. "A" ATLETICO TERUEL C.F.	ALCÁÑIZ-Cdad.Dep.Santa María	13:00	9	UTIM DEROUICH, BRAHIM 0-2
Código	Liga	Campo	Horas	Jornada	Árbitro
734189	ATLETICO TERUEL C.F. "A" LA FUENFRESCA-COL. "A"	TERUEL-Antiguo Federativo 1 (medio campo)	09:30	6	MALDONADO MARTINEZ, ARANCH 5-3

Ilustración 59: Lista de partidos

Extract Wizard

Preview Data

Column-0	Column-1	Column-2
26-11-2022, (Sábado)	26-11-2022, (Sábado)	26-11-2022, (Sábado)
Código	LIGA NACIONAL JUVENIL GRUPO 6	LIGA NACIONAL JUVENIL GRUPO 6
714246	ATLETICO TERUEL C.F. ESCALERILLASDISTRITO 8-AT.	
Código	1 ^ª CADETE GRUPO 4	1 ^ª CADETE GRUPO 4
726206	ALCORNESA-C.D. ATLETICO TERUEL C.F. "A"	
726212	ATLETICO TERUEL C.F. "B" CALANDA-C.D.	
Código	LIGA INICIACIÓN ALEVÍN - BENJAMÍN FEMENINO BASE GRUPO ÚNICO	LIGA INICIACIÓN ALEVÍN - E GRUPO ÚNICO
	REAL ZARAGOZA S.A.D.	

Edit Data Definition Maximum number of results (0 for all) 100

Help < Back Finish Cancel

Ilustración 60: Extracción por Data Scraping

- ① LIGA INICIACIÓN ALEVÍN - BENJAMÍN FEMENINO BASE
GRUPO ÚNICO
- ① Código
- ① System.Data.DataRow
- ① CRISTO REY-A.D.
ATLETICO TERUEL C.F.
- ① Fecha del partido = 02-12-2022 .Hora del partido= 17:30 .Categoria= LIGA INICIACIÓN ALEVÍN - BENJAMÍN FEMENINO
BASE
GRUPO ÚNICO. Equipos= CRISTO REY-A.D.
ATLETICO TERUEL C.F. .Campo= CRISTO REY-COL. 1 (medio campo)
- ① System.Data.DataRow
- ① 03-12-2022
- ① 03-12-2022
- ① System.Data.DataRow
- ① DIVISIÓN HONOR INFANTIL
GRUPO ÚNICO
- ① Código
- ① System.Data.DataRow
- ① BALSAS PICARRAL-U.D.
ATLETICO TERUEL C.F.
- ① Fecha del partido = 03-12-2022 .Hora del partido= 11:30 .Categoria= DIVISIÓN HONOR INFANTIL
GRUPO ÚNICO. Equipos= BALSAS PICARRAL-U.D.
ATLETICO TERUEL C.F. .Campo= PICARRAL-C.M.F.

Ilustración 61: Extracción de partidos



8. CONCLUSIÓN

La automatización robótica de procesos agiliza los flujos de trabajo, lo que hace que las organizaciones sean más rentables, flexibles y receptivas. También aumenta la satisfacción, el compromiso y la productividad de los empleados al eliminar las tareas mundanas de sus días de trabajo.

RPA no es invasivo y se puede implementar rápidamente para acelerar la transformación digital. Y es ideal para automatizar flujos de trabajo que involucran sistemas heredados que carecen de API, infraestructuras de escritorio virtual (VDI) o acceso a bases de datos. (UIPATH, UIPATH.COM, 2022)

Con este trabajo observamos como la incorporación de las tecnologías industriales es ya una necesidad dentro de la pequeña, mediana y gran empresa. La ausencia de estas tecnologías supone un atraso en lo que a competitividad nos referimos. La transformación digital es ya una necesidad.

También vemos que dentro de la gran gama de herramientas que se incorporan en las tecnologías industriales, destaca el RPA siendo una tecnología emergente y muy potente, capaz de adaptarse a casi cualquier proceso de negocio que incorpore tareas repetitivas. Además, te ofrecen la posibilidad de incorporar IA, lo que supone un salto en lo que a procesamiento nos referimos. Con un uso adecuado de esta herramienta llegamos a adaptar los procesos de negocio a automatismos que liberan horas de trabajo diarias, reubicándolas en trabajos estratégicos. La incorporación de esta tecnología en las empresas ofrece múltiples beneficios como son una transformación acelerada, ahorros en costes, alta resiliencia aguantando picos altos de trabajo, mayor precisión siendo un 57% más fiable que un operario y mayor productividad, no requiere vacaciones ni descansos.

Y esto no solo lo vemos en un ámbito teórico, ya que hemos sido capaces de implementarlo con el caso que se ha presentado anteriormente gracias a las facilidades que nos aporta Uipath tanto a la hora de instalar y usar el entorno de desarrollo como en aprender el lenguaje de programación que nos presentan.

Estas facilidades nos han permitido convertir un proceso totalmente manual en un automatismo, mejorando incluso este primer proceso e incorporando nuevas soluciones mucho mejores. Cabe destacar que el desarrollo total de este automatismo es de autoría única, tanto en la programación del RPA como en la de las soluciones.

Pero esto no acaba aquí, ya que también hemos podido implementar soluciones RPA en la vida diaria como observamos en el punto anterior.

Con esto vemos que las posibilidades son infinitas y que nos queda mucho camino por conocer tanto con esta herramienta como con muchas más que hoy en día se siguen desarrollando.



9. BIBLIOGRAFÍA

- ANYWHERE, A. (21 de NOVIEMBRE de 2022). *AUTOMATION ANYWHERE*. Obtenido de <https://la.automationanywhere.com/rpa/intelligent-document-processing>
- BERNAL, J. J. (29 de OCTUBRE de 2022). *PDCAHOME*. Obtenido de <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/#:~:text=El%20nombre%20del%20Ciclo%20PDCA,ser%20Edwards%20Deming%20su%20autor>.
- BRATLEY, G. B. (1997). Fundamentos de Algoritmia. En G. B. BRATLEY, *Fundamentos de Algoritmia*. MADRID: PRENTICE.
- DINES, D. (05 de NOVIEMBRE de 2022). *UIPATH*. Obtenido de <https://www.uipath.com/automation/ai-and-rpa>
- EDUCATION, I. C. (15 de JULIO de 2020). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/machine-learning>
- FORCE, S. (22 de NOVIEMBRE de 2022). *SALESFORCE.COM*. Obtenido de <https://www.salesforce.com/mx/cloud-computing/>
- GARCÍA, F. (15 de MARZO de 2019). *DIGITALBIZMAGAZINE.COM*. Obtenido de <https://www.digitalbizmagazine.com/elegir-la-herramienta-de-rpa-adecuada/#:~:text=blueprism,el%20campo%20de%20la%20RPA>.
- IBM. (17 de 08 de 2021). *IBM.COM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=language-scripting-overview>
- MICROSOFT. (22 de NOVIEMBRE de 2022). *MICROSOFT.COM*. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-una-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8#:~:text=Una%20macro%20es%20una%20acci%C3%B3n,camios%20menores%20en%20su%20funcionamiento>
- NAKAMURO, J. (10 de NOVIEMBRE de 2022). <https://cyecompetitividad.wordpress.com/2017/08/14/kaizen-perdido-en-la-traduccion/>. Obtenido de <HTTPS://WWW.LINKEDIN.COM/PULSE/KAIZEN-LOST-TRANSLATION-JUN-NAKAMURO-1>
- NIZE, K. (05 de NOVIEMBRE de 2022). *KANBA NIZE*. Obtenido de <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-kanban>
- PANETTA, K. (21 de OCTUBRE de 2019). *GARTNER.COM*. Obtenido de <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020>
- PIRES, R. (14 de OCTUBRE de 2021). *ROCK CONTENT*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/dashboard/>
- UIPATH. (Noviembre de 2018). <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>.
- UIPATH. (30 de OCTUBRE de 2022). *UIPATH*. Obtenido de <https://docs.uipath.com/studio/lang-es/docs/managing-variables>
- UIPATH. (30 de NOVIEMBRE de 2022). *UIPATH.COM*. Obtenido de <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>

Anexos

Anexo 1

Tabla menú Uipath Studio

No.	Nombre	Descripción
1	Pestañas de la cinta	<p>Accede a las tres áreas principales de Studio:</p> <p>Inicio: abrir y crear proyectos, configurar Studio, y más.</p> <p>Diseño: construye automatizaciones usando las herramientas disponibles en los paneles Paleta de comandos y Studio.</p> <p>Depurar: usa un conjunto de herramientas exhaustivo para depurar tus flujos de trabajo. Para obtener más información, consulta Sobre la depuración.</p>
2	Barra de título	<p>Abre la Paleta de comandos.</p> <p>Enviar comentarios.</p> <p>Acceder a los recursos de ayuda.</p> <p>Inicia sesión en tu cuenta.</p>
3	Panel del Diseñador	<p>Crea tu automatización administrando las actividades añadidas al archivo de flujo de trabajo actual.</p>
4	Paleta de comandos	<p>Busca dentro de tu proyecto usando las barras de búsqueda disponibles:</p> <p>Añadir actividad</p> <p>Búsqueda universal</p> <p>Ir a archivo</p> <p>Saltar a la actividad</p>
5	Panel de variables	<p>Administrador variables.</p>

No.	Nombre	Descripción
6	Panel de argumentos	<i>Administrar argumentos.</i>
7	Panel de importaciones	<i>Administrar espacios de nombres importados.</i>
8	Panel de proyecto	<i>Ver el contenido de tu proyecto actual, gestionar archivos, carpetas y dependencias y ajustar la configuración del proyecto.</i>
9	Panel de actividades	<i>Ver todas las actividades disponibles y añadir actividades a tu automatización.</i>
10	Panel de fragmentos	<i>Usa flujos de trabajo preconstruidos y añade tus propias automatizaciones reutilizables.</i>
11	Panel de propiedades	<i>Ver y configurar las propiedades de una actividad seleccionada.</i>
12	Data Manager Panel	<i>visión general de los datos.</i>
13	Panel de esquema	<i>Ver la jerarquía del flujo de trabajo actual y todos los nodos disponibles.</i>
14	Panel de repositorio de objetos	<i>Crea y reutiliza taxonomías de IU dentro y en todos los proyectos.</i>
15	Test Explorer	<i>Información relativa a las pruebas.</i>
16	Panel de salida	<i>Información de estado relativa a la ejecución de tu proyecto, errores generados por paquetes de actividades y más.</i>
17	Panel Buscar referencias	<i>Ver todos los lugares en que se hace referencia a un elemento en tu proyecto.</i>
18	Panel de lista de errores	<i>Ver todos los errores generados al ejecutar el Analizador de flujo de trabajo.</i>

No.	Nombre	Descripción
19	Panel de Puntos de interrupción	<i>Administrar puntos de interrupción añadidos al proyecto.</i>
20	Barra de estado	<i>Ver información de estado y gestionar la conexión de Orchestrator y la integración de control de origen.</i>

Anexo A: Tabla menú Uipath Studio

Anexo 2

Tipos de variables Uipath

No.	Nombre	Descripción
1	Boolean	<i>Solo tienen dos valores, 0 o 1, que respectivamente se traducen como verdadero o falso</i>
2	Int32	<i>Este tipo se usa para almacenamiento de información numérica entera. Son importantes a la hora de realizar operaciones matemáticas.</i>
3	String	<i>Almacena información cadenas de caracteres de texto. Importante para nombres, usuarios y toda la</i>
4	Object	<i>Se trata de un tipo de variable que aporta versatilidad a la hora de usar la información almacenada, por tanto, podemos almacenar información de los tres tipos anteriores.</i>
5	System.Data.DataTable	<i>En este tipo de variable podemos almacenar grandes piezas de información, pudiendo actuar como una base de datos con columnas y filas. Es útil en la extracción de datos estructurados</i>
6	Array of []	<i>Permite el almacenamiento de varios elementos del mismo tipo.</i>
7	Browser for Types	<i>A su vez .NET¹⁰ nos aporta una gran biblioteca de variables para almacenar todo tipo de elementos bien categorizados</i>

Anexo B: Tipos de variables Uipath