



Master BD/BI
2018/2019



MACHINE LEARNING

Machine Learning permite mejorar la escalabilidad de negocios que necesitan una respuesta rápida en la asignación de recursos y equipamiento a tareas basadas en niveles de competencia.

Algoritmos de aprendizaje supervisado SVM, Random Forest, árboles de decisión y Redes Neuronales permiten estimar cuáles son los recursos más adecuados en función de la tarea a realizar en función del histórico de servicios realizados y experiencia adquirida.

SonaR

Eficiencia operacional en gestión de trabajos programados e incidencias, basada en análisis continuo de competencias y optimización en la selección de recursos



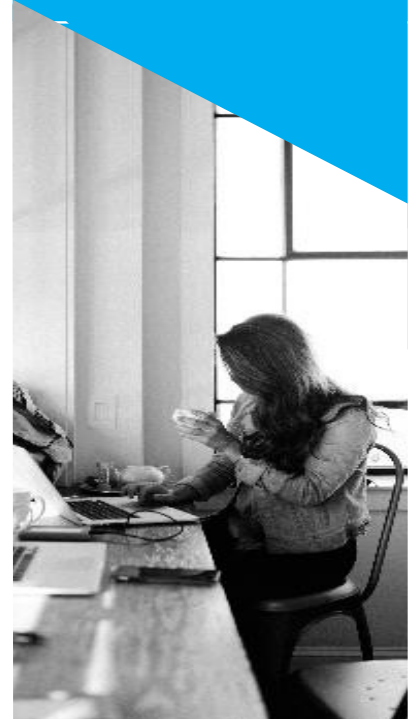
SonaR

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA LA RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS



INDEA

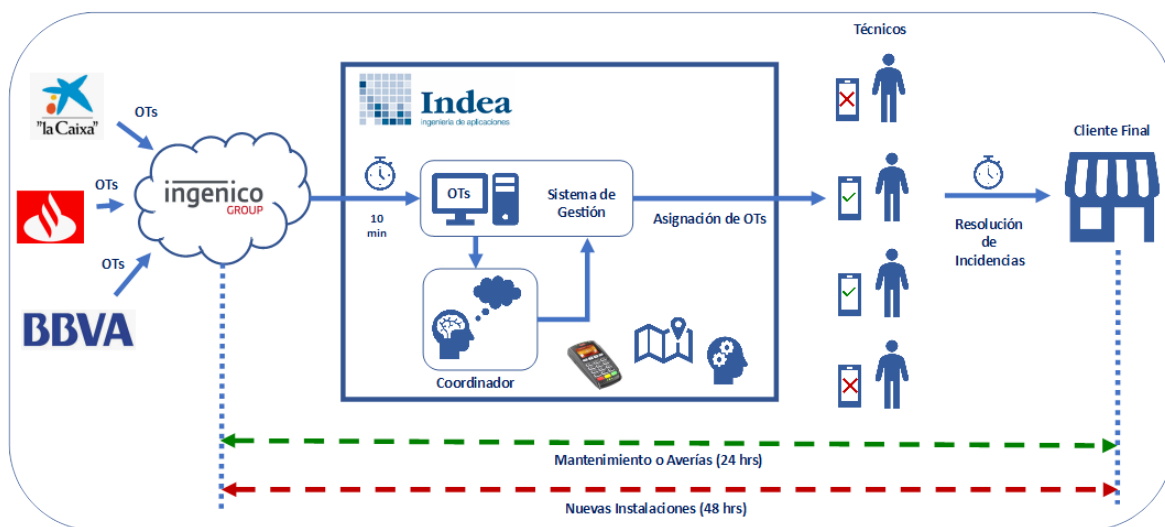
Indea, una empresa dirigida a la prestación de servicios de instalación y mantenimiento de equipos y servicios de cliente en el sector de telecomunicaciones, electrónica y tecnologías de la información (...) especializada en la instalación de redes y equipos de telecomunicaciones una empresa



LA CLAVE

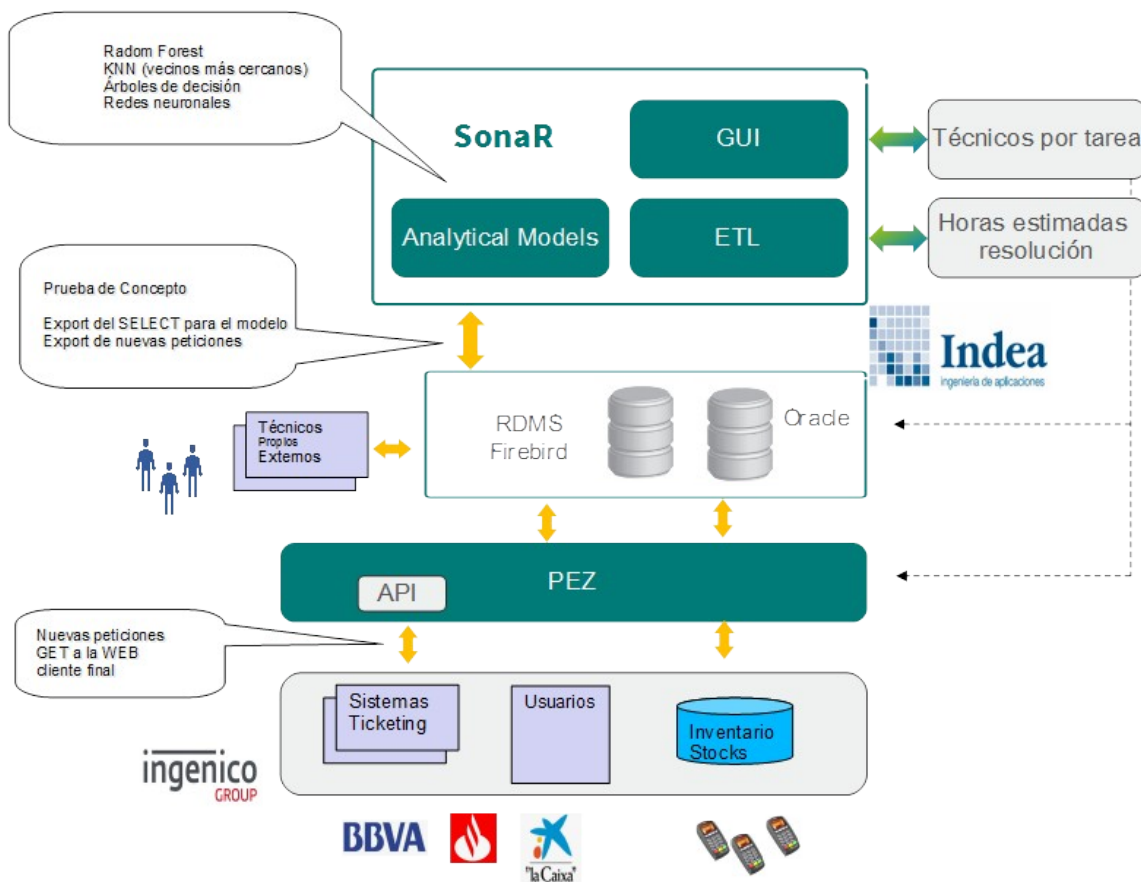
La Coordinación de Recursos

Indea considera crítica la rápida asignación de recursos, tanto propios como externos, con las competencias adecuadas, a las órdenes de trabajo registradas en sus sistemas con objeto de cumplir satisfactoriamente el estricto nivel de servicio acordado con la mayor parte de sus clientes.



La clave para el éxito en dicho proceso reside en la rápida tramitación de dichas órdenes de trabajo o incidencias asociadas y del conocimiento de los responsables de coordinación de zona sobre competencias en equipos y capacidades de sus técnicos.

Sonar, como aplicativo de soporte a la operación, soporta al Departamento de Operaciones en la coordinación de 300 órdenes de trabajo diarias de nivel de cumplimiento estricto, descubriendo las tareas asignadas pendientes, prediciendo la experiencia y su tiempo de resolución, y proponiendo una short list de técnicos con mejor índice de cumplimiento.



SonaR: Full Integrated

Parte del ecosistema operacional de Indea, Sistemas y Procesos

La primera clave es la necesidad de integrar la solución SonaR en el framework operacional de Indea, con objeto de satisfacer una rápida atención a las tareas e incidencias registradas.

Sonar devuelve a Pez como respuesta un array con los tres técnicos que previsiblemente tardarán un menor número de horas.

Indea cuenta con un aplicativo, Pez, que accede regularmente a la web de sus clientes mediante peticiones GET. Indea cuenta asimismo con un Data Warehouse basado en Firebird RDBMS y en proceso de migración hacia Oracle, donde almacena los datos de su sistema transaccional así como inventarios de diferentes suministradores, información sobre los técnicos, datos de sus clientes directos y de sus clientes finales.

Indea facilitará al equipo de SonaR un export de su RDBMS con los registros acordados con objeto de tener acceso al histórico de operaciones. Para el Trial de SonaR se dispone de más de 100.000 registros correspondientes a las operaciones para su cliente Ingénico, proveedor de Terminales de Punto de Venta (TPV), y para el periodo correspondiente al año 2018.

La solución se plantea como una aplicación integrada con el aplicativo Pez de Indea. El aplicativo Pez realiza una llamada al aplicativo SonaR con los datos identificativos de la orden de trabajo.

El equipo de Sonar, durante la fase ETL, no sólo facilita la limpieza y carga de los datos al aplicativo, sino que incluso genera nuevos campos relacionados con la competencia de los técnicos y con los tiempos de resolución de las tareas que pueden ser también de utilidad en próximos aplicativos.

Machine Learning

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS EN LA RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS

La segunda clave es la asignación de los recursos más adecuados en el menor tiempo posible. Una responsabilidad que actualmente se encuentra en manos de los coordinadores, y que representa un riesgo para el negocio en caso de no disponer de un coordinador con experiencia en la zona y conocimiento de los técnicos..

Para ello, el grupo SonaR ha realizado el análisis exploratorio de los datos, así como la extracción, transformación y carga de los datos, permitiendo la creación de un dataset limpio y garantizando la calidad de los datos de entrenamiento del modelo predictivo desarrollado. Durante este proceso, se ejecutaron tareas como, eliminación de variables, limpieza y transformación de caracteres, conversión de los tipos de datos, sustitución o eliminación de valores nulos, y por último, pero no menos importante, la creación de nuevas variables, identificadas como clave en el proceso de asignación de recursos, después de realizar varias entrevistas con la empresa INDEA. Entre estas nuevas variables se encuentran: la de experiencia de los técnicos, el tiempo de resolución de incidencias, distancia del técnico a la incidencia, día de la semana en el que se abre la incidencia, día del mes en el que se abre la incidencia y mes en el que se abre la incidencia.

Durante el proceso de creación del modelo predictivo, el grupo SonaR ha intentado diferentes enfoques para el desarrollo de la solución.



En primer lugar, usando el aprendizaje no supervisado basado en Kmeans como base para la creación del modelo. Este modelo, ofrecía buenos resultados, con valores de coeficiente de silhouette de alrededor de 0,543 al utilizar 11 clusters, sin embargo, dado que el objetivo del modelo es ayudar a los coordinadores a hacer una asignación óptima de recursos, se decidió descartar este modelo como solución al problema descrito en el proyecto, ya que resulta imposible, al utilizar esta aproximación, conocer a qué cluster pertenecería cada uno de los técnicos, imposibilitando por tanto la asignación de los técnicos a las incidencias.

En segundo lugar, usando como base el aprendizaje supervisado y probando con distintos algoritmos entre los que se pueden enumerar:

- Radom Forest Regressor
- Radom Forest Classifier
- KNN (vecinos más cercanos)
- Árboles de decisión

En tercer lugar se prueba con una aproximación de redes neuronales usando la librería Keras con TensorFlow como backend.

Además de crear modelos con diferentes algoritmos, también se intentaron diferentes enfoques basados en la variable de entrenamiento, a continuación se enumeran las principales variables utilizadas:

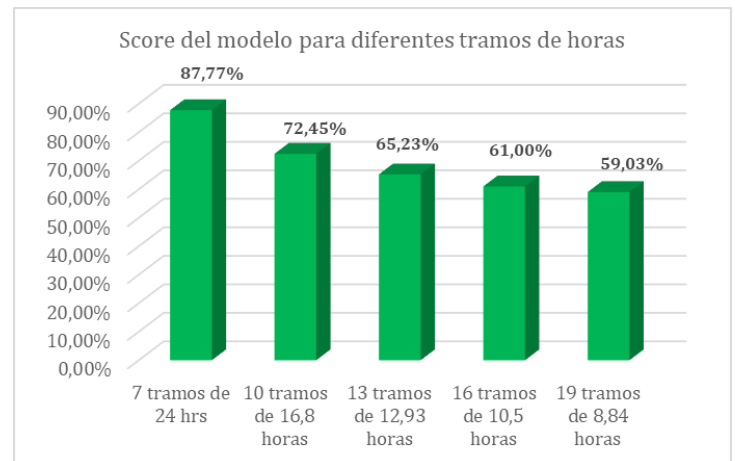
- CUMPLIMIENTO SLA
- GRUPO de TÉCNICOS en función de EXPERIENCIA
- TIEMPO de RESOLUCIÓN de TAREAS



El modelo basado en Random Forest, ofreciendo valores de acierto cercanos al 50% es inicialmente el seleccionado para la implantación de la primera prueba de concepto. Como solución alternativa se plantea el modelo basado en árboles de decisión, que ofrece mejores valores al utilizar GINI.

Los valores de acierto, cercanos en ambos casos al 50%, aunque algo lejos de 98% de predicción en el cumplimiento de SLA, representan el modelo que aporta más valor al trabajo de coordinadores, al constituir una importante herramienta de soporte a las asignaciones de técnicos, minimizando el esfuerzo de dichos coordinadores en la realización de estas tareas, y maximizando la probabilidad de una asignación correcta.

El modelo de red neuronal, aún ofreciendo resultados aceptables, se descarta como aproximación inicial a cliente. Se prefiere un modelo para la prueba de concepto que resulte algo más comprensible y pueda recibir un adecuado feedback de los coordinadores durante la prueba de concepto.



El piloto muestra resultados esperanzadores para Indea

La aplicación de técnicas analíticas y de inteligencia artificial aporta información de valor en el proceso de asignación

...lo que redunda en un aumento de los flujos de caja significativo, proporcional al grado de implantación de SonaR en el negocio

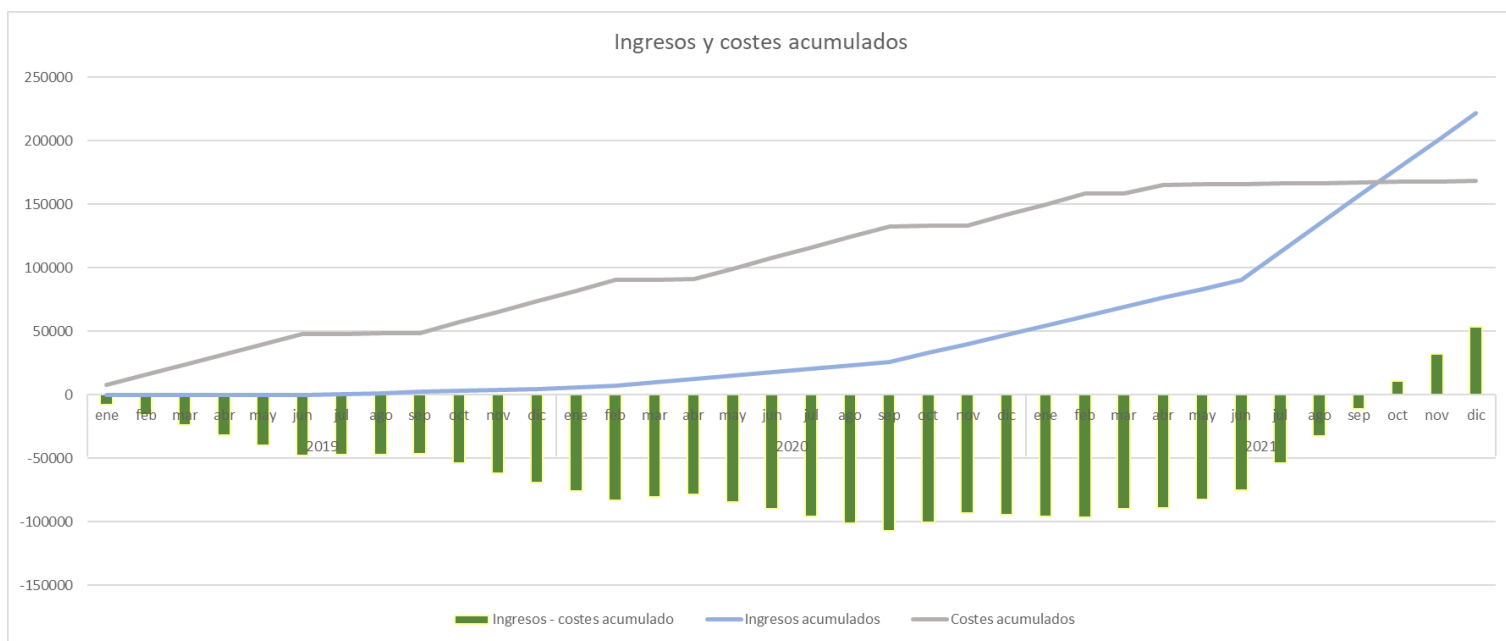
¿Por Qué SonaR?

Sonar se ha convertido en un aplicativo basado en modelos de aprendizaje que permite:

- Predecir el nivel de cumplimiento de una determinada tarea
- Asignar el personal más adecuado a las nuevas tareas registradas
 - Mejorar la estrategia operacional de instalaciones
 - Detectar tareas críticas con anticipación

siendo una solución:

- integrada en el framework de operaciones actual
 - tecnológica de bajo coste



Agradecimientos,

a la EOI, a su claustro de profesores, dirección, coordinadores, tutores y demás por hacernos sentir capaces de sacar adelante éste y cualquier otro proyecto.

a nuestros compañeros de promoción por ser tan listos y tan majos.

a Iván, nuestro tutor, por su ayuda, por ser también tan majo y por “presionarnos” lo justito.