



## Centro Madrileño de Análisis Genómico (CMAG)

SERMAS, EN EL CAMINO A LA MEDICINA DE PRECISION

Organismo o institución que desarrolla la iniciativa:

**Dirección General de Sistemas de Información y Salud Digital. Servicio Madrileño de Salud (SERMAS).** Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid.

### 1) Descripción del proyecto:

Actualmente, uno de los grandes retos en los que está inmerso el Servicio Madrileño de Salud (SERMAS) comprende el poner la tecnología al servicio de la salud de las personas con el objetivo de acercarnos a la medicina del futuro.



La irrupción del concepto de la **Medicina de Precisión** ha traído consigo la necesidad de repensar el modelo sanitario de forma holística y cambiar la Cadena de Valor: es una consecuencia directa del aumento de la precisión en el diagnóstico, pronóstico y la recomendación del tratamiento que

permitirá una mejor y más precisa estratificación de los pacientes para conseguir dar al paciente adecuado, el fármaco apropiado en la dosis correcta.

En la actualidad, la herramienta más reconocida para aumentar la precisión en la práctica médica es el uso de biomarcadores, y dentro de estos, los de base genética.

Debido a este potencial, que dará lugar a una atención personalizada y a diagnósticos y tratamientos más precisos y más eficientes, la implementación de la “**Medicina Genómica**” dentro de la práctica clínica es hoy uno de los objetivos más codiciados por todos los sistemas de salud.

Sea cual sea la estrategia que se adopte para abordar el reto de la **Medicina de Precisión**, hay algunos elementos que parecen constantes:

- **La incorporación de la “Medicina Genómica”** en la cartera de servicios del Servicio de Salud, es básica para la construcción del paradigma de la Medicina de Precisión.
- **La necesidad de la implantación de las más modernas tecnologías de diagnóstico molecular** (genómica, transcriptómica, proteómica, biomarcadores, ...) en la rutina de la práctica clínica, a corto plazo.
- **La demanda creciente**, que hará lógica la conformación de redes de referencia de plataformas de secuenciación y de análisis: unidades de “genómica”.
- La Medicina Genómica **formará parte y hará posible la aplicación de otras tecnologías tipo Big Data Sanitario, Inteligencia Artificial, etc.**

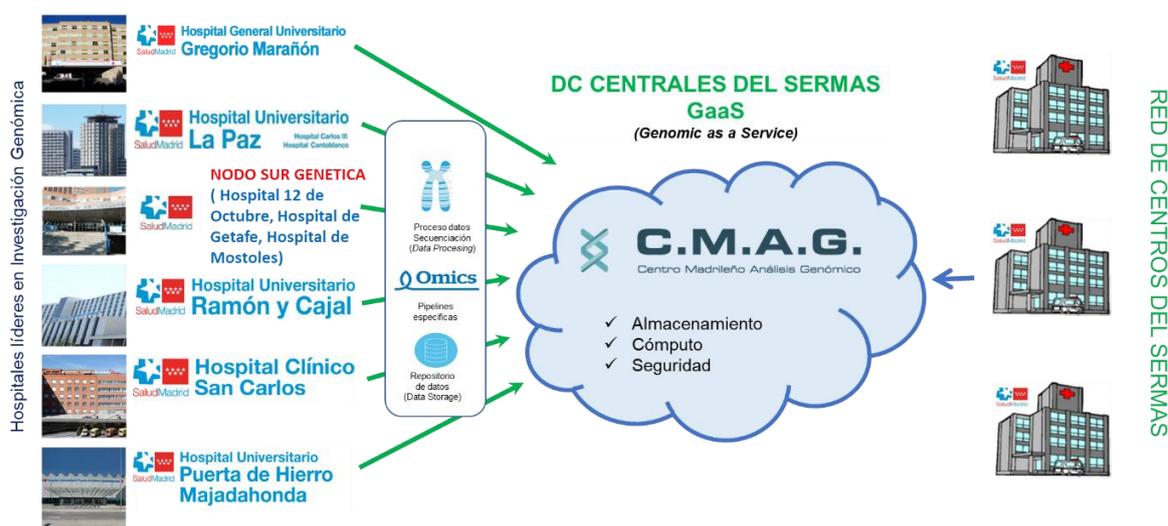
Sobre estas líneas de trabajo, desde hace años, varios de los hospitales más importantes del SERMAS disponen, desde sus Instituciones de Investigación de unidades de procesamiento genómico y ultra secuenciación, inicialmente para la investigación y posteriormente para el diagnóstico en la asistencia sanitaria.

En cambio, el análisis de esas ingentes cantidades de datos era un problema no resuelto por:

1. Carencia de infraestructuras informáticas adecuadas (capacidad de cómputo, almacenamiento, copia de seguridad y garantía de protección de la información).

2. Dificultad para el procesamiento de los datos, al no existir soluciones informáticas “Enterprise” estandarizadas, fácilmente aplicables por los usuarios finales.
3. La escasez de perfiles profesionales cualificados para ejecutar los procesos de análisis genómico (bioinformáticos).

Por ello, el SERMAS, siguiendo su estrategia de transformación digital y enmarcado dentro del Plan estratégico **GENESIS**, ha demostrado su interés en seguir siendo pionero en la transformación digital e innovación de la Sanidad Pública en España, y también de Europa, al implantar, con éxito, el proyecto **CMAG, Centro Madrileño de Análisis Genómico**. Se trata de una Plataforma tecnológica avanzada, en modelo de nube (Cloud) privada, de computación y almacenamiento de alto rendimiento, de uso compartido, para el procesamiento, análisis, almacenamiento y custodia de los datos genómicos y con la finalidad de ser capaz de prestar servicio para todos los hospitales del SERMAS que dispongan con capacidad de **secuenciación NGS (Next-Generation Sequencing)**, entre ellos hospitales como: La Paz, Nodo Sur Genética (Hospital 12 de Octubre, Hospital de Getafe, Hospital de Mostoles), Gregorio Marañón, Ramón y Cajal, Puerta de Hierro y Clínico San Carlos. En breve también Niño Jesús.



La creación de dicho centro tiene los siguientes objetivos estratégicos:

- **Centralización informática de la información genética y gestión integral centralizada** de los datos clínicos de los pacientes con enfermedades de base genética.

- **Mejora de la calidad de la asistencia sanitaria**, con nuevas aproximaciones diagnósticas y terapéuticas en el SERMAS para el cuidado de sus pacientes.
- **Sostenibilidad y mejora de la eficiencia del gasto sanitario**, gracias a procedimientos diagnósticos y terapéuticos innovadores y más eficientes.
- **Aseguramiento del cumplimiento de la normativa vigente** en cuestiones de seguridad y confidencialidad de la información.
- **Implementación acelerada de los resultados de la investigación** en la práctica clínica.
- **Fomento de la cultura de excelencia y de colaboración** entre los centros y los profesionales del SERMAS.
- **Promoción del SERMAS como institución de excelencia** en el avance hacia el futuro de la Medicina Personalizada.

## 2) Repercusión para el ciudadano y las Administraciones:

Todos los expertos coinciden en que la Medicina Personalizada de Precisión supone un cambio de paradigma en la asistencia sanitaria y una nueva realidad asistencial para el sistema sanitario, favoreciendo el uso de intervenciones de salud preventivas, diagnósticas y terapéuticas más eficaces y seguras para el paciente y contribuyendo a la sostenibilidad del sistema sanitario, principalmente el sistema sanitario público.

Por ello, podemos afirmar que:

- El proyecto CMAG es el proyecto estratégico para el desarrollo de la genética y la Medicina Genómica en la Comunidad de Madrid que cuenta con el apoyo de la Gerencia de Hospitales para que el proyecto sea un pilar de la ordenación de la genómica en el SERMAS.
- Así mismo, es un proyecto innovador y pionero en el ámbito de la Medicina Genómica en la sanidad pública poniendo al SERMAS en una posición privilegiada en el avance hacia la Medicina de Precisión.

CMAG ha permitido:

- Tratar el dato genómico como un dato más dentro del conjunto de los datos clínicos del SERMAS.
- **Garantizar la seguridad** de los datos genómicos de los ciudadanos usuarios de la sanidad pública de la Comunidad de Madrid.
- **Unificar el trabajo de los profesionales dedicados a la Medicina Genómica** de los hospitales, en una misma plataforma tecnológica, facilitando el intercambio de datos y los proyectos de colaboración entre dichos hospitales.
- La **actualización en la definición de la de cartera de genética por técnicas** y complementarla con una propuesta de Cartera de Servicios por Patologías.

Además, la centralización permite la integración del dato genómico con la Historia Clínica Electrónica (HCE), y abre oportunidades de explotación secundaria de los datos genómicos incorporando dichos datos al **Data Lake del SERMAS**, basado en **tecnología de Big Data e Inteligencia Artificial**, junto con el conjunto de los datos sanitarios relacionados, para una gestión integral de los mismos, que permita **afrentar el reto de la Medicina del futuro** en el conjunto del sistema sanitario de Madrid y potenciar las capacidades de investigación de nuestro sistema de salud y facilitará la participación del SERMAS en proyectos nacionales e internacionales.

El proyecto ya ha obtenido gran reconocimiento siendo galardonado en:

- **XIV edición de los premios @aslan 2022, en la categoría de Transformación Digital en la Sanidad Pública (mayo 2022)**. Dichos galardones reconocen los proyectos más innovadores en Transformación Digital en la Administración Pública.
- **II edición de los premios E-nova Health 2022 de Diario Médico y Correo Farmacéutico en la categoría de Transformación Digital (octubre 2022)**. Reconocen la labor de los profesionales, instituciones y empresas cuyas iniciativas digitales han aportado valor, contribuido a la sostenibilidad del sistema y mejorado la vida del paciente a lo largo de 2022. Diario Médico y Correo Farmacéutico es el principal medio de comunicación entre los profesionales sanitarios en España.
- **Premios CIONET Vocento 2022 en la categoría CLOUD & ARQUITECTURA (noviembre 2022)**. Sin duda, hoy uno de los premios con mayor prestigio de la industria tecnológica. Todos los proyectos seleccionados para pasar a la fase final fueron evaluados por jurados independientes de diferentes ámbitos: CIOs en activo, ámbito académico MIT Research

Center, IESE y Esade, Presidencia de la AEERC, Presidencia del Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería Informática - CCII, Vicepresidencia de la CEOE, Head Hunters especializados en tecnología, Consejeros y profesionales independientes del ámbito de la tecnología e IA.

### 3) Equipo de desarrollo y proveedores:

En éxito del proyecto se basa en la participación de un gran equipo multidisciplinar formado por personal propio de los hospitales implicados: genetistas, bioinformáticos, informáticos, responsables de admisión; personal técnico de la Dirección General de Sistemas de Información y Equipamiento Sanitarios, contando con el apoyo institucional de la Gerencia Asistencial de Hospitales de la Dirección General de Hospitales e Infraestructuras Sanitarias.

El principal socio tecnológico ha sido ATOS Healthcare Iberia, aunque también han participado en el proyecto otros socios tecnológicos como DELL, Commvault, Fujitsu, Huawei.

### 4) Valoración económica:

En la actualidad se disponen de los siguientes recursos HW y SW:

- Proceso: HPC (384 cores, 6 TB de RAM y 13 TB de Sistema para Scratch) con una potencia de cálculo de 16,5 Tflops.
- 335.97 Tbytes netos replicados en almacenamiento primario.
- 285 Tbytes netos de almacenamiento de objetos, archivado y protegido en tres ubicaciones.
- Portal de acceso y gestión de la información: eXtreme Factory (XCS).

Que supuso una inversión de 845.000€ impuestos incluidos (inversión y soporte para 4 años).

- Recursos técnicos para la administración y gestión de la infraestructura.
- Soporte Bioinformático.

Con un coste de 185.000€ impuestos incluidos (coste para 2 años).

## 5) Plazos de cumplimiento.

El proyecto se inicia en 2019 y sigue en ejecución.

El SERMAS ha ejecutado el proyecto en las siguientes fases o hitos para cada uno de los hospitales implicados en el proyecto:

- Fase 0: **Copia y Archivado de datos históricos genómicos de los ciudadanos desde los hospitales a los Data Center centrales del SERMAS.** Contribuyendo al cumplimiento de la normativa de seguridad vigente, así como del **Esquema Nacional de Seguridad (ENS).**
- Fase 1: **Acceso a los bioinformáticos de los hospitales al portal de autoservicio CMAG (cloud privado),** para la implantación de las distintas Pipelines y su configuración, permitiendo posteriormente el procesamiento de los datos genómicos secuenciados.
- Fase 2: **Actualización de cartera de genética y su alineación con el Proyecto CMAG.** Generar una base de datos común de datos genómicos y fenotípicos para uso científico.

Cada hospital ha ido cubriendo las distintas fases respetando su problemática.