



MERSADE PROJECT: LAYMAN'S REPORT



For English version click [here](#)

INTRODUCCIÓN:

El Mercurio es un metal plateado que a temperatura ambiente se presenta como un líquido inodoro y pesado. Por lo general, lo que casi todo el mundo sabe acerca de este metal, se limita únicamente al recuerdo de los antiguos termómetros. Pero lo cierto es que a lo largo de la historia, el mercurio ha tenido siempre un uso amplio e intenso en campos de aplicación muy diversos. Ha estado presente en el campo eléctrico, metalúrgico, médico, farmacéutico, e incluso en el cosmético. Lo hemos visto en desinfectantes, conservantes de vacunas, tratamiento de semilla, amalgamas dentales, funguicidas, pesticidas, colorantes, lo vemos en lámparas y fluorescentes, interruptores, pilas y baterías, tubos de televisión, hasta en barómetros y en aparatos para medir la presión sanguínea.

Pero a su gran utilidad debemos sumar su conocida toxicidad, y por esta razón hay que tomar las medidas de precaución y control necesarias para evitar los efectos negativos en la salud y el medio ambiente. Nuestro nivel de desarrollo científico y tecnológico nos permite aplicar medidas eficientes de control para reducir y limitar las aportaciones al medioambiente durante su uso. Nuestro nivel de desarrollo social nos impone, además, esa responsabilidad.

EL MERCURIO EN LA UNIÓN EUROPEA:

La Unión Europea ha desarrollado una Estrategia para el mercurio dirigida hacia el cese total de su producción y uso. Aunque a nivel mundial este cese todavía tardará años en llegar, en la Unión Europea se ha prohibido ya su exportación a partir del 15 de Marzo de 2011. Por ello, se hará necesario almacenar de forma segura el mercurio que hoy se está usando tanto a nivel industrial como doméstico.

Podríamos devolverlo a las minas, e incluso transformarlo nuevamente en cinabrio – mineral del que se extrae el mercurio-, pero para esto necesitaríamos más recursos técnicos e investigación, así como un tiempo de investigación más amplio.

RESUMEN DEL PROYECTO: AMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVOS:

Conscientes de la importancia de la aplicación de medidas de control sobre el mercurio y de que en los próximos años será necesario almacenarlo, diseñamos el proyecto MERSADE, acrónimo que corresponde a las iniciales en inglés de MERcury SAfety Deposit (Deposito Seguro de Mercurio), proyecto que surge sobre la base de la enorme





experiencia en mercurio de Minas de Almadén y Arrayanes S.A., que de forma activa y responsable promueve la búsqueda de soluciones al problema planteado por los excedentes de mercurio en la UE y utiliza las instalaciones actuales de su almacén de mercurio de Las Cuevas como referencia.

A lo largo de la Historia, Almadén y Mercurio han sido sinónimos, y es en Almadén donde se conoce bien este metal y su problemática, con el que se está tan familiarizados tras más de quinientos años manejándolo.



El proyecto MERSADE propone SOLUCIONES prácticas estableciéndolas como objetivos específicos del proyecto. Estas son:

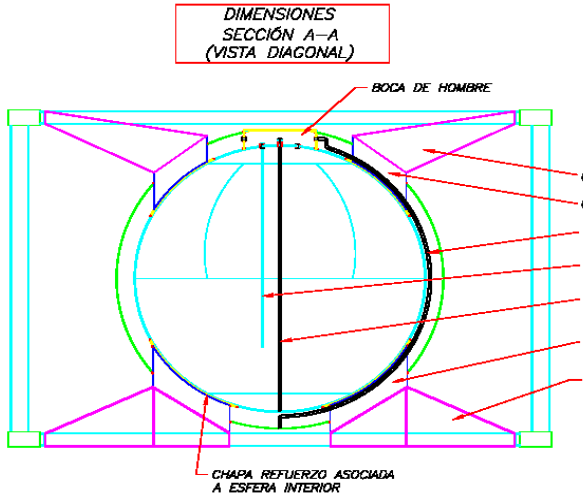
- **A); Un almacenamiento temporal**, conservarlo en forma de metal almacenándolo de manera segura y vigilada los próximos años, en previsión de que tenga un uso futuro, o bien y si así se decidiera, para su posterior tratamiento y estabilización definitiva.

Para ello, propone, diseña y ha construido el PROTOTIPO MERSADE50/50 para el almacenamiento seguro de 50 toneladas de mercurio metal y durante 50 años, cumpliendo los requisitos mas exigentes como:

- o Que el material en el se construye el depósito sea estable frente a la acción del mercurio a lo largo del tiempo.
- o Que garantice cero emisiones una vez puesto en carga.
- o Minimizar las emisiones de mercurio durante las operaciones de puesta en carga del depósito.
- o Que disponga de una serie de barreras de seguridad pasivas, por diseño y por construcción.
- o Que tenga un sistema de vigilancia remita y permanente.
- o Y que en caso necesario, tenga un plan de intervención inmediata que responda ante cualquier eventualidad.



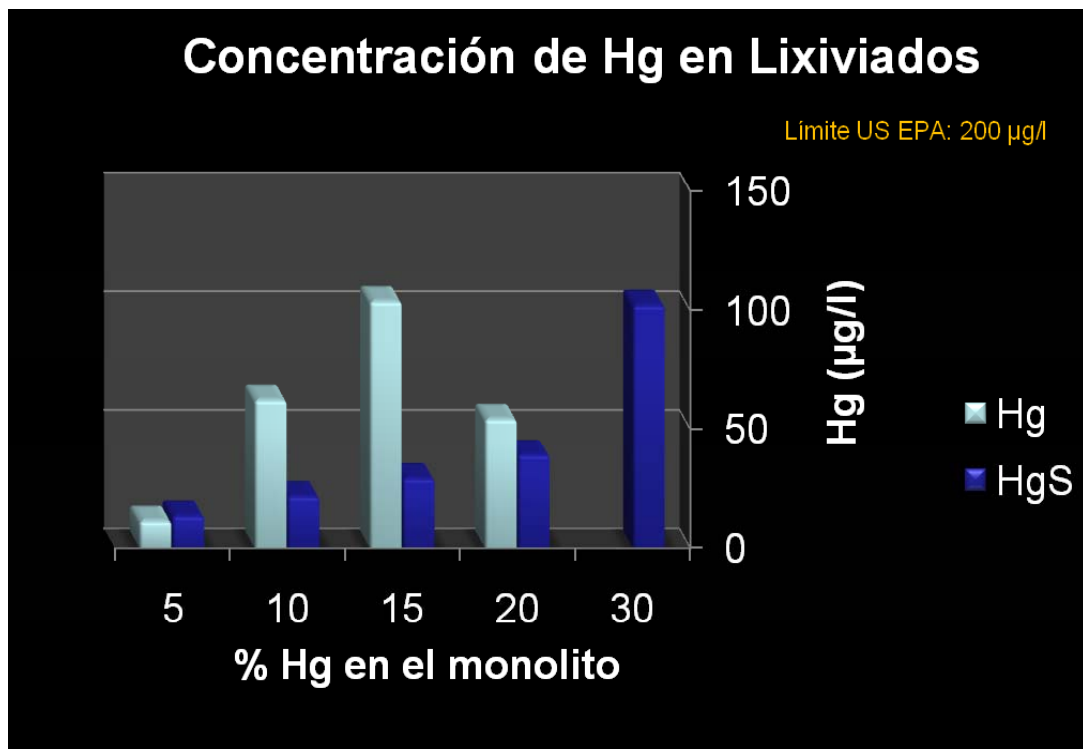
MERSADE LAYMAN'S REPORT





- **B) Su almacenamiento permanente, una vez que se ha estabilizado y solidificado**, mediante una técnica que hemos desarrollado para transformar el mercurio líquido en un sólido, para su almacenamiento definitivo.

Se ha desarrollado una técnica de estabilización / solidificación de mercurio metal y residuos que contengan mercurio mediante el uso de un cemento con azufre. El producto final, un sólido, se ha caracterizado tanto física como químicamente, se ha sometido a ensayos para determinar su durabilidad y resistencia en ambientes agresivos, se ha ensayado su comportamiento ante el fuego, se han ensayado sus niveles de lixiviados, encontrando que cumple con los niveles mas exigentes y que es una forma de almacenamiento definitivo que ofrece todas las garantías ambientales para ello.





Entre los objetivos a alcanzar se incluyó también una estimación de las dimensiones del problema, es decir, una estimación de la cantidad de mercurio metal que habrá dentro de la UE el día que entre en vigor la prohibición de exportación, y por tanto al que habrá que dar un destino. Así y como conclusión, hemos estimado que entre 8000 y 8500 toneladas es la cantidad de mercurio que deberá de almacenarse procedente de los 27 países de la Unión Europea + Suiza. El volumen de las toneladas referidas, es de aproximadamente 625 m³ y que estas toneladas provendrán mayoritariamente solo de catorce países.

Por tanto, esta es la dimensión del problema y el tamaño del almacenamiento que se requiere construir. El mencionado volumen de 625 m³ es el equivalente al de una piscina de 10 m de largo * 10 m de ancho y 6,25 m de profundidad, es decir, una cuarta parte de una piscina olímpica.

MERSADE es un proyecto demostración aceptado por la Comisión Europea para su financiación por el programa LIFE MEDIO AMBIENTE en su convocatoria de 2006, que fue promovido y ha sido dirigido por Minas de Almadén y Arrayanes S.A. (MAYASA). El proyecto se ha venido desarrollando desde el principio con las importantísimas aportaciones técnicas y científicas de dos socios de reconocida solvencia y experiencia: el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC) y la Universidad de Castilla-La Mancha.

A pesar de las dificultades y de la complejidad del proyecto MERSADE, las principales metas y objetivos se han alcanzado y en alguno y en alguno de ellos, los resultados y conclusiones finales han superado los objetivos planteados. Las ideas propuestas como conclusiones, son soluciones al problema del mercurio, pero no solo para los países de la UE, sino también a nivel mundial. Aceptadas las exigencias de la Estrategia Europea para el Mercurio y su Reglamento (CE) n° 1102/2008, estas soluciones probadas que se proponen lo son bajo una amplísima gama de situaciones, ya que cada país o región tiene las suyas propias y particulares, y para las que se puede llegar a adoptar distintas soluciones.

Las dos vías propuestas para los excedentes de mercurio, una temporal y otra permanente, son ambas esencialmente prácticas ya que son de hecho la manera normal en que los excedentes de mercurio irán apareciendo después de la entrada en vigor de la prohibición de exportación, y habrá que almacenar primero y posteriormente el almacenamiento permanente deberá ser acordado. El almacenamiento permanente y final del mercurio Estabilizado y Encapsulado es de lejos, la mejor práctica ambiental. La evaluación de los resultados del proyecto MERSADE ha de hacerse bajo estas implicaciones medioambientales, que nosotros estimamos muy positivas, como igualmente las entendemos desde el punto de vista económico.

En este sentido, considerar que toda esta metodología, trabajos, diseños y resultados, pueden ser transferidos a cualquier país Europeo, y esto es un valor añadido del proyecto, que también es evaluable en términos de imagen para la UE y para la





MERSADE LAYMAN'S REPORT

Comisión, que tan activamente están trabajando en extender la aplicación de la Estrategia Europea para el mercurio al resto del Mundo.

Como una muestra de compromiso, MAYASA está promoviendo y trabajando en el desarrollo de un proyecto de construcción de una planta de demostración que permita aumentar la escala de los trabajos a tamaño semi-industrial a fin de tener un mejor y mas claro conocimiento de los parámetros económicos del proceso de estabilización / encapsulación PATENTADO. Para ello, MAYASA ha presentado este proyecto de planta a distintas empresas a nivel nacional, y para el que ya han manifestado de forma escrita su apoyo e interés compañías como un productor de zinc, otro de alumina / aluminio, plantas de reciclado de pilas y baterías, así como una asociación de recicladores de lámparas.

Esta acción –POST MERSADE- está siendo desarrollada bajo el paraguas del futuro Centro Tecnológico Nacional para la Descontaminación de Mercurio, actualmente en constitución y en el participan el Ministerio de Medio Ambiente, la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha y Minas de Almadén y Arrayanes S.A.

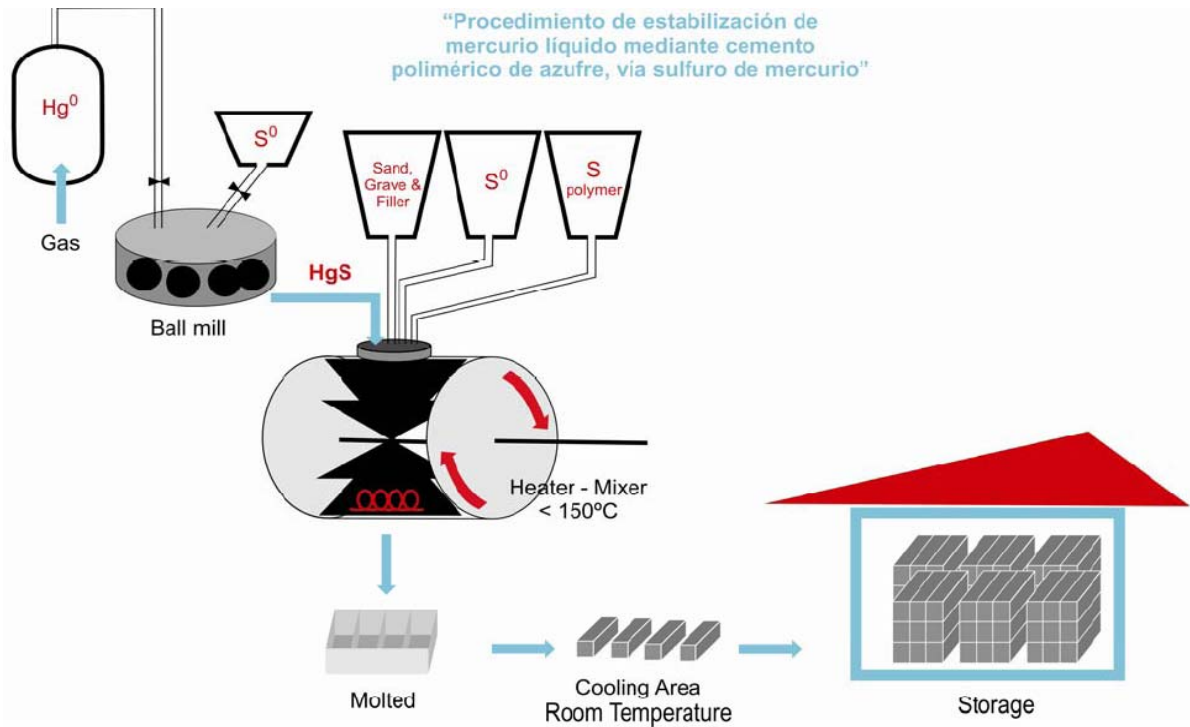


Fig 1.- Scheme of the Process for the stabilization/encapsulation of mercury





MERSADE LAYMAN'S REPORT

Todo el equipo MERSADE quiere manifestar aquí su agradecimiento al programa LIFE y a sus responsables por la financiación recibida y el apoyo, sin los cuales no habría sido posible su realización. Todos los participantes agradecemos a LIFE el haber hecho posible este proyecto por la oportunidad que nos ha dado de aportar nuestras ideas, trabajo y esfuerzo en forma de propuestas para la SOLUCION del problema del mercurio a nivel mundial.

Contact: Project Director:
Manuel Ramos Pino, Velázquez 130 B, 28006 Madrid- Spain-
Telf: +34913961666, Fax: +34913961677
almaden@mayasa.es
www.mersade.eu and www.mayasa.es

MERSADE
Prototipo para el Almacenamiento Seguro del Mercurio /
Prototype for the safe storage of mercury

UN MUNDO SIN MERCURIO ES FÁCIL, SÓLO TIENES QUE IMAGINAR UN LUGAR SEGURO DONDE GUARDARLO

A world without mercury is easy, just imagine a safe place to save it

www.mersade.eu





INTRODUCTION:

Mercury is a silvery metal that appears as heavy, odourless liquid at room temperature. Most people's knowledge of this metal is limited to the memory of old-fashioned mercury thermometers. But the fact is that throughout history, Mercury has always had an intense and widespread use in many areas of applications. It has been present in the electric field, in the metallurgy, medical, pharmaceutical industries and even in cosmetics. We see it disinfectants, vaccine preservatives and see treatment, dental amalgams, fungicides and pesticides, dyes, and fluorescent lamps switches, batteries, television tubes and even in barometers, and instruments to measure blood pressure

But its renowned toxicity must be add to its usefulness. Therefore we must take precautionary and control measures to prevent negative effects to health and the environment. Our scientific level and technological development allow us to control it efficiently in order to reduce and limit the amount reaching the environment as result from its use. Our level of social development also imposes to us this responsibility.

THE MERCURY IN THE EUROPEAN UNION:

The European Union has developed a mercury strategy directed towards a complete discontinuation of its production and use. Although globally, it will take many years for this end to come, the European Union has already banned exports from March 15th, 2011 onwards. So far, it is necessary to safety store the mercury that is being used today, both at industrial and domestic levels.

We could return it to the mines, and even transform it once again into cinnabar –ore from which the mercury was obtained-, but this would require more technical resources and research as well as a longer development time.

SUMMARY OF PROJECT: SCOPE AND OBJECTIVES:

Realizing the importance of implementing control measures on mercury, and that in the next few years it will have to be stored, we designed the MERSADE project, a name that corresponds to the first letters in English: MERcury SAfety Deposit (MERSADE), Project that arises based on the extensive experience on mercury in Minas de Almadén y Arroyanes S.A. that with an active and responsible position, promotes the search for solution to the problem of redundant mercury in the EU, using the existing facilities of the Mercury Warehouse in Las Cuevas as a reference point.





Throughout History, Almadén and Mercury are synonymus. At Almadén, mercury and its problems are very well known, as the familiarity of over five hundred years of working with it can show.



The MERSADE PROJECT proposes practical SOLUTIONS set as specific targets of the project. Those are:

- **A); A temporal storage**, keeping it in form of metal, securely stored and permanent monitored, in anticipation of possible future use, and if so decided, for further processing and final stabilization.

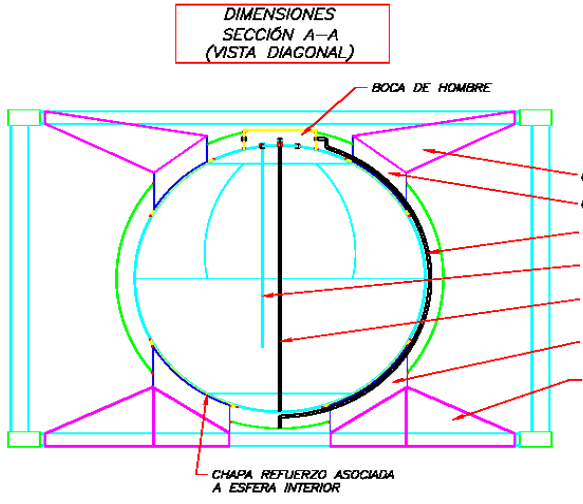
For it, proposes, designs and has constructed the PROTOTIPO MERSADE50/50 for a safety storage of 50 t of Mercury metal and along 50 years, for which it must meet the most demanding requirements as:

- That the material the tank is made from must be stable against the action of the mercury over 50 years period.
- That zero emissions are assured once loaded and sealed.
- That the mercury emissions whilst tank loading are minimal.
- That it must have a set of passive barriers, both in the by design and in the construction.
- That it must have a permanent and remote monitoring system.
- And if necessary, it must have a plan of immediate intervention to respond to any eventuality.





MERSADE LAYMAN'S REPORT

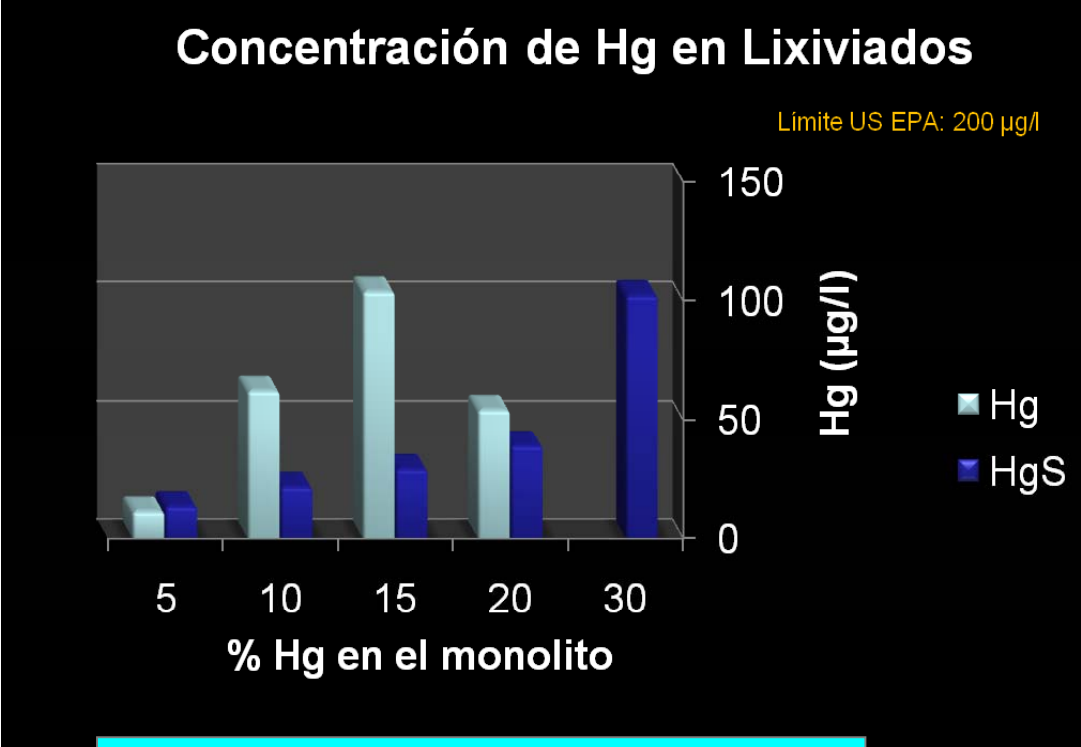




MERSADE LAYMAN'S REPORT

- **B) The final storage, once it has been Stabilized and solidified**, by the development of a technique to transform the liquid Mercury in a solid, for its final storage.

A technique for stabilization / solidification of metallic mercury and mercury containing waste using a sulfur cement has been developed. The final product is a SOLID that has been characterized both physically and chemically and subjected to different types of test to determine the durability and resistance in certain aggressive environment, it was tested its behaviour to the fire, also testing the levels of leachate found that it meet the most requirements levels and that it is a final storage that provides all the environmental guarantees.



MERSADE LAYMAN'S REPORT





Among the goals set, was included also an estimate of the dimension of the problem, i.e. an estimation for the amount of metal mercury within the EU the day when the export ban entry in force, and that therefore, a destination must be done. So, as conclusion, we have estimated that between 8000 and 8500 tons is the amount of mercury that should be stored from the 27's EU's countries + Switzerland. The volume of those referred tons is approx. 625 m³ and those mostly come only from fourteen countries.

So far, this is the dimension of the problem and the size of the storage facility that is required to built. The mentioned volume of 625 m³ is equivalent to a swimming pool of 10 m long * 10 m wide and 6,25 m deep, i.e. one fourth of an Olympic swimming pool.

MERSADE is a demonstration project that was accepted by the European Commission for funding under the LIFE ENVIRONMENT program within 2006 session, which was promoted and managed by Minas de Almadén y Arrayanes S. A. (MAYASA). From the very start, the project has been developed using the very important technical and scientific contributions of two partners with a wide acknowledged expertise and experience: the National Centre for Metallurgical Research (CENIM-CSIC) and the Castillo La Mancha University.

Despite the difficulties and the complexity of this project, the main goals and objectives have been achieved and in some of the results and conclusions have exceeded goals. The ideas and conclusions are solutions to the problem of mercury, but not only for the EU countries, but also Worldwide. Once accepted the requirements of the European Strategy for mercury and its Regulation (EC) No. 1102/2008, these proven solutions are being proposed under a wide range of situations, as each country or region has his own particular one, and for which they might adopt different solutions.

The two proposed solutions for the surplus of mercury, a temporary and one permanent are both essentially practical as are in fact the normal way in which surplus mercury will appear after export ban entry in force, and to storage should be done first and then a permanent storage should be agreed. Permanent and final storage of mercury stabilized and encapsulated is far from others, the best environmental practice.

The evaluation of the project results must be done under these environmental implications, that we believe very positive and as we understand positive also from the economical point of view.

In this respect, it is an added value to the project to consider that all this methodology, works, designs and results, may be transferred to any European country. Additionally, it is also valuable in terms of positive image for the EU and to the Comisión, that so actively are working to extend the application of the European Strategy to the rest of the World.





MERSADE LAYMAN'S REPORT



As a matter of commitment, MAYASA is promoting and working the develop of a new project for construction of a demostration plant that permit to improve the scale to a semi-industrial size in order to have a better understanding of the economics parameters for the PATENTED stabilization/encapsulation process. For it, MAYASA has presented those results and project to several plants/enterprises at national level. Today some of them have show their interest in written form their support to this project a Zinc producer, an Alumina / Aluminum producer, two recyclers for batteries and the lamps recyclers association.

This action –POST MERSADE- is been developped under the umbrella of the future Centro Tecnológico Nacional para la Descontaminación de Mercurio, now under constitution and with the participation as founding member of the Spanish Environment Rural and Marine Ministry, the Counselling of Agricultural and Environment of regional govern of Castilla La Mancha and Minas de Almadén y Arrayanes S.A.

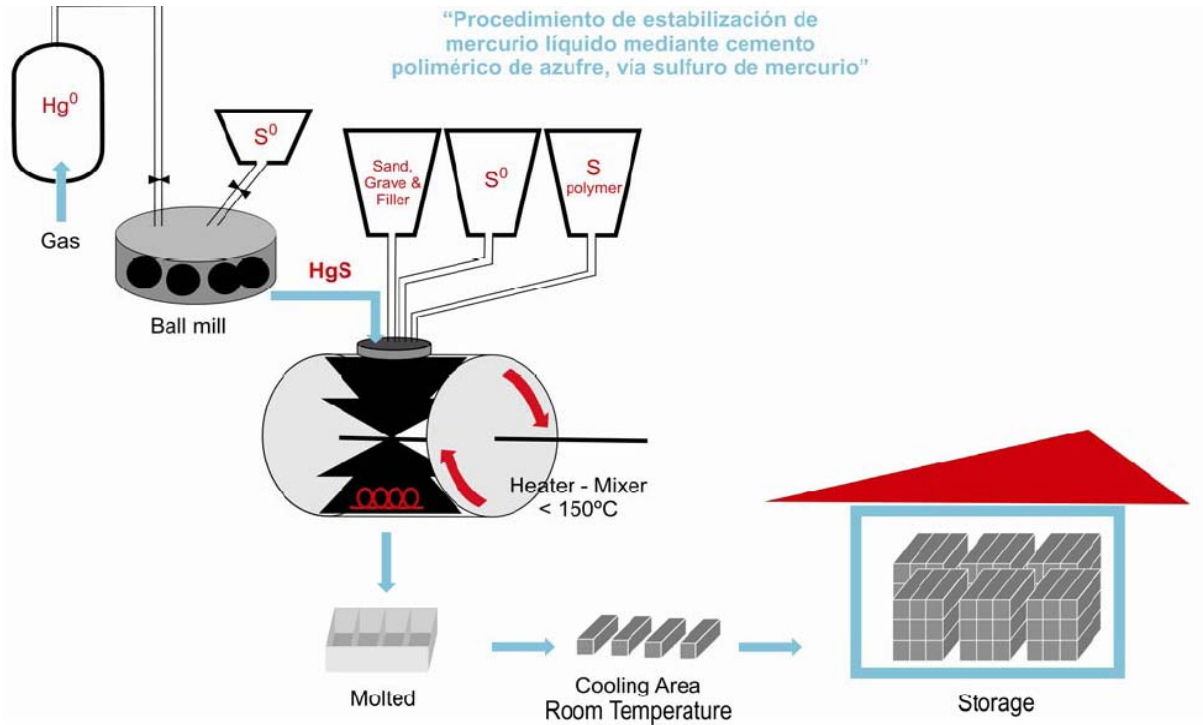


Fig 1.- Scheme of the Process for the stabilization/encapsulation of mercury





MERSADE LAYMAN'S REPORT



Whole MERSADE team want to thank the LIFE program and its responsables for the support and funding received, without which this project would have not be possible. All participants want to thank LIFE for the oportunity given us to bring our ideas, efforts and work as proposals of SOLUTION at least for those aspects here treated of the mercury issue that are applicable to Global level.

Contact: Project Director:
Manuel Ramos Pino, Velázquez 130 B, 28006 Madrid- Spain-
Telf: +34913961666, Fax: +34913961677
almaden@mayasa.es
www.mersade.eu and www.mayasa.es

