

## **Resumen**

La generación de nanopartículas para ser aplicadas en bioremediación de suelos contaminados se ha realizado hasta la fecha limitándose a condiciones de laboratorio, sin embargo para realizar aplicaciones de gran impacto se requiere una adaptación a mayor escala del procedimiento. Para lograr este objetivo se ha diseñado una planta industrial transportable para la generación de 300 litros de nanopartículas metálicas. La planeación y la ejecución de la investigación se basó en 4 etapas: a) Detalle del procedimiento de preparación de las nanopartículas metálicas y parámetros de diseño que se utilizarán. b) El análisis de la dinámica computacional de los fluidos (CFD) del reactor principal en el cual se simularon dos propuestas para el sistema de agitación comparando variables como Líneas de flujo, Energía Cinética Turbulenta y Contornos de velocidad de la mezcla. c) El diseño conceptual de la planta y de detalle de los reactores según ASME Sección VIII div. I, incluye selección de equipos e instrumentación. En esta etapa también se diseña la estructura metálica soporte (SKID) la cual garantiza la facilidad en el manejo y la movilización de la planta. d) Estudio de costos y de proveedores a fin de que se pueda construir e implementar la planta dentro de los plazos y presupuesto establecido. Todo el diseño se realizó guiándose en metodologías teóricas y las buenas recomendaciones prácticas, por consiguiente el resultado de cada una de las etapas aporta la suficiente información teórica-técnica para el desarrollo del proyecto.

### **Palabras Claves:**

- **PLANTA INDUSTRIAL**
- **NANOPARTÍCULAS**
- **DINÁMICA COMPUTACIONAL DE LOS FLUIDOS (CFD)**

## **Abstract**

The generation of nanoparticles to be applied in bioremediation of contaminated soils has been carried out to date limiting itself to laboratory conditions, however, to perform high-impact applications requires a larger-scale adaptation of the procedure. To achieve this goal has been designed a transportable industrial plant for the generation of 300 liters of metallic nanoparticles.

The planning and implementation of the research were based on four stages: a) Detail of the procedure for the preparation of the metallic nanoparticles and design parameters to be used. b) The analysis of the computational fluids dynamics (CFD) of the main reactor in which simulated two proposals for the agitation system for comparing variables such as Flow Lines, Turbulent Kinetic Energy, and Mixing Speed Contours. c) The conceptual design of the plant and detail of the reactors according to ASME Section VIII div. I, include selection of equipment and instrumentation. At this stage, the metallic support structure (SKID) also was designed for guarantees the ease in the handling and mobilization of the plant. d) Study of costs and suppliers with the final that the plant can be built and implemented within the timeframes and budget established. The entire design was carried out guided by theoretical methodologies and good practice recommendations, therefore the result of each of the stages provides sufficient theoretical-technical information for the development of the project.

### **Key Words:**

- **INDUSTRIAL PLANT**
- **NANOPARTICLES**
- **COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)**