



Cuartos Limpios

- Definición

- **Área de trabajo en donde se pueden llevar a cabo actividades con riguroso control del ambiente.** También llamados Salas Limpias o en ingles Cleanrooms. Algunos aspectos a controlar muy de cerca son:
 - Temperatura
 - Humedad
 - Descarga Electrostática (ESD)
 - Partículas en el ambiente
 - Presión
 - Actividades a desarrollar
 - Otros
- **La operación básica de un Cuarto Limpio esta relacionada con el filtrado de la gran cantidad de partículas que entran en el área limpia.** Adicionalmente al proceso de filtración, el Cuarto Limpio debe estar completamente aislado del ambiente de sus alrededores. Esto se puede llevar a cabo presurizando el cuarto, para que sea mayor la presión dentro del cuarto que la del ambiente de sus alrededores.

- Control de Partículas Suspendidas

- **Fuentes de las partículas (u origen).**- En general, la fuente de las partículas con relación a las áreas limpias, se agrupan en dos categorías:
 - **Fuentes Externas.**- Son las partículas que entran del exterior del Cuarto Limpio, normalmente a través de las puertas, ventanas y perforaciones en muros y plafones. Sin embargo, la mayor fuente de partículas entrando al cuarto limpio llega vía el aire acondicionado. Las fuentes externas de partículas son controladas principalmente por medio de filtros en el aire acondicionado, presurizando el cuarto y sellando todas las aperturas.
 - **Fuentes Internas.**- Las partículas en el área limpia, son generadas por los Usuarios, desprendimientos de las superficies del Cuarto Limpio, de los equipos de proceso y del propio proceso de manufactura. El personal del Cuarto Limpio es probablemente la mayor fuente de partículas internas. Las partículas generadas por el personal, son controladas por medio de vestimenta especializada para Cuartos Limpios, siguiendo los procedimientos adecuados para colocarse la vestimenta especializada y con flujo de aire, diseñado para estar continuamente bañando a los trabajadores con aire limpio y filtrado.
- **Clasificación de limpieza de acuerdo a la cantidad de partículas Suspendidas.**- La clasificación de los niveles de limpieza definen el máximo numero partículas suspendidas menores a un micrón, medidas en una unidad de volumen de aire (partículas por Pie cúbico (part/ft³) o partículas por metro cúbico (part/m³)). Un micrón es una medida igual a una millonésima de pulgada. Entre menor el numero en la clasificación, menor cantidad de partículas suspendidas en el ambiente (entre mas bajo, mas limpio). La clasificación para Cuartos Limpios y zonas limpias, estuvo mas de cuarenta años definida por la norma federal de estandarización de Estados Unidos (Federal Standard (FS 209E)) hasta que fue oficialmente cancelada, preparando el camino para la promesa de homogenización global, por el nuevo protocolo de Cuartos Limpios de la Organización Internacional de Estandarización (ISO 14644).

- Usos de los Cuartos Limpios
 - Industria Electrónica
 - Manufactura de Semiconductores
 - Manufactura de Discos y Pantallas
 - Investigación y Desarrollo de nuevos productos
 - Industria Medica y Farmacéutica
 - Manufactura y Empaque de Medicinas o Insumos Médicos
 - Hospitales para Cirugías y Laboratorios para Investigación Medica
 - Laboratorios para Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos
 - Otras Aplicaciones
 - Procesamiento y Empaque de Comida
 - Módulos de Pintura Automotriz
 - Cristal
 - Industria Optica/Laser
 - Investigación de Materiales Avanzados

- Tipos de Construcción de Cuartos Limpios.- El tipo de construcción con respecto a Cuartos Limpios se agrupa en dos categorías:
 - Construcción Tradicional de Cuartos Limpios.-
 - General.- El tipo de material a utilizar en los acabados, depende de la clasificación del Cuarto Limpio, pero en general, se deben usar materiales muy lisos, monolíticos, fáciles de limpiar y que no se astillen y con el mínimo de costuras o juntas.
 - Muros.- Tabla roca forrada con FRP, Pintura Epoxica o Cubiertas plásticas o de vinil.
 - Pisos.- Recubrimiento Epoxico y/o Poliuretano, Pisos vinílicos en rollo con juntas soldadas, zoclos monolíticos del mismo material, Pisos Falsos o Elevados, lisos o perforados.
 - Falsos Plafones.- Plafón registrable con hoja con cubierta de vinil y sellada al herraje, cuando no se requiere que todo el plafón este cubierto de filtros de aire HEPA o ULPA
 - Iluminación.- Lámparas individuales sobre poner en forma de gota colocada entre los filtros o lámparas de empotrar para plafón registrable especiales para Cuarto Limpio.
 - Perforaciones.- Toda perforación para Ductos, Tuberías y cualquier otro tipo, deben estar perfectamente selladas.
 - Puertas, Ventanas y cualquier otra apertura- Todas las Puertas, Ventanas, Pasos de materiales (pass thru), cajas eléctricas, paneles, etc. Deben ser de empotrar al mismo nivel de los muros o con la superficie inclinada, intentando que no haya superficies planas que acumulen polvo.
 - Cuartos Limpios Modulares.- Los cuartos modulares, que son áreas cerradas que se instalan dentro de estructuras mas grandes, han sido usadas para oficinas e instalaciones industriales por mas de 40 años y por mas de 20 años en la construcción de Cuartos Limpios. Con el crecimiento de la industrial del control de la contaminación, se encuentran nuevos usuarios enfrentando la decisión de elegir entre Cuartos Limpios convencionales o Cuartos Limpios modulares. Muchos de estos usuarios descubrirán, que la ventaja de lo modular, claramente sobrepasa el construir un nuevo edificio desde cero. Es un hecho que la construcción modular es favorecida para un amplio rango de aplicaciones de Cuartos Limpios.

- **Cuartos Limpios de paredes blandas.** - Los Cuartos Limpios Modulares de Paredes Blandas (Softwall) proveen una solución económica y versátil para los requerimientos de Manufactura Limpia en las industrias de Semiconductores, artículos médicos y muchas otras industrias. Portátiles, Expandibles y muy fáciles de armar y desarmar, estos Cuartos Limpios también están disponibles en un programa de entrega acelerada para satisfacer su ajustado programa de producción.



- **Cuartos Limpios de paredes duras.** - Los Cuartos Limpios Modulares de paredes duras, proveen la rigidez y durabilidad de un cuarto auto soportado. Todos los componentes son ensamblados y probados en la fabrica antes de enviarlos. Normalmente la instalación se puede realizar en un solo día. La mayoría de los modelos estándar se pueden estar enviando en 2 o 3 semanas.

