

NANOSEGURIDAD EN CEDENNA

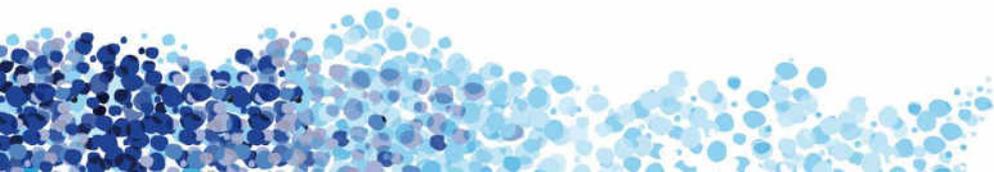


CEDENNA

| Center for the Development of
Nanoscience and Nanotechnology

CEDENNA:

Es el principal centro de nanociencia y nanotecnología en Chile, formado por investigadores de las principales universidades del país, liderados por la Universidad de Santiago de Chile.



CEDENNA

Center for the Development of
Nanoscience and Nanotechnology



Porque la Nanoseguridad es prioridad en CEDENNA?

- Si las condiciones de trabajo seguro son importantes cuando se manipulan sustancias químicas peligrosas convencionales, con materiales nanométricos la nanoseguridad y salud ocupacional es fundamental.
- CEDENNA es el centro de investigación en nanociencia y nanotecnología más importante a nivel nacional, por lo tanto debiésemos ser líderes también en nanoseguridad

LINEA DE TIEMPO ↓

Charla en Taller Interno (2014)

Charla "NANOSEGURIDAD" Taller Interno (2015)

2017 se crea en CEDENNA la "COMISIÓN NANOSEGURIDAD"



Porque la Nanoseguridad es prioridad en CEDENNA

SE CREA LA COMISIÓN DE NANOSEGURIDAD

Mauricio Escudey: Doctor en Química

Manuel Gacitúa: Doctor en Química

Héctor Jaque: Profesional experto en Seguridad Laboral

Jeannette Zamorano: Secretaria con experticia en Construcción y Manejo de Bases de Datos

Primeros Objetivos:

- Lograr los más altos estándares nacionales e internacionales en nanoseguridad
- Asegurar la adopción de las mejores conductas y prácticas de trabajo para los miembros de CEDENNA, mientras se minimizan los impactos al medioambiente y a la sociedad.
- Convertir a CEDENNA en un referente nacional en nanoseguridad



Comisión de Nanoseguridad

- **DIAGNÓSTICO**
- **ENTREGA DE INFORMACIÓN**
- **ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**
- **CREACIÓN DE NUEVAS POLÍTICAS INSTITUCIONALES DE NANOSEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**
- **PROPUESTAS DE LÍNEAS DE ACCIÓN**



Encuesta de Nanoseguridad

https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/nano_en/indexeng2016.html

Evaluación de Riesgo

The nanomaterial hazard is medium
Precaution should be taken to avoid activities that could increase the possibility of material being dispersed.

The nanomaterial exposure is high
Because of this risk, it is necessary to use spaces where the material can be confined, such as flow cabinets and gloveboxes.

Engineering Barrier: Biosafety cabinet class IIb or higher

Personal Protective Equipment (PPE):

Facial Mask N99

Goggles

Lab coat Tyvek type

Gloves



Encuesta de Nanoseguridad

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La encuesta adjunta está basada en una aplicación desarrollada por Pastrana F, Avila A, Muñoz F. (2015), NanoRisk App. Retrieved from https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/nano_en/indexeng.html".

La encuesta tiene por objeto establecer un diagnóstico de la situación actual en CEDENNA...

Esta encuesta no es anónima, ya que uno de los objetivos es poder ayudar directamente a cada participante de CEDENNA (funcionarios, estudiantes, investigadores), ...

Los datos personales servirán a cada Jefe de Línea y directivos de CEDENNA para contribuir a mejorar las condiciones de nanoseguridad de cada integrante...

Al firmar este Consentimiento Informado, usted sólo está autorizando a CEDENNA a hacer uso de los datos a nivel estadístico general, permitiendo además que tanto los Jefes de Línea y los Directivos de CEDENNA usen la respuesta que Ud entrega en la encuesta, sólo para mejorar su condición personal de trabajo en el plano de la nanoseguridad.

Encuesta de Nanoseguridad

NANOSEGURIDAD

**ENCUESTA PARA ESTABLECER UN DIAGNOSTICO
DE NANOSEGURIDAD EN CEDENNA**

(Esta encuesta está basada en documentos generados en la Universidad de Los Andes, Colombia
y están siendo utilizados con autorización de los autores)

Encuesta de Nanoseguridad

Nombre:

Correo electrónico:

Dedique unos minutos a completar esta pequeña encuesta. Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y serán utilizadas únicamente para mejorar la seguridad de los laboratorios.

Una vez respondida entregar a su respectivo jefe de línea.

LINEA N° _____

CALIDAD

- Investigador
- Postdoctorado (proyecto interno)
- Postdoctorado (Universidad)
- Postdoctorado (proyecto Conicyt)
- Alumno de Postgrado
- Alumno de Pregrado
- Funcionario

¿Usted trabaja directamente con nanopartículas o en su lugar de trabajo está expuesto a un contacto habitual con nanopartículas?

- Si
- No

Si su respuesta es positiva debe contestar el resto de la encuesta, si su respuesta es negativa no necesita completar el resto de la encuesta.



DIAGNÓSTICO DE NANOSEGURIDAD
ANÁLISIS RESULTADOS DE ENCUESTA

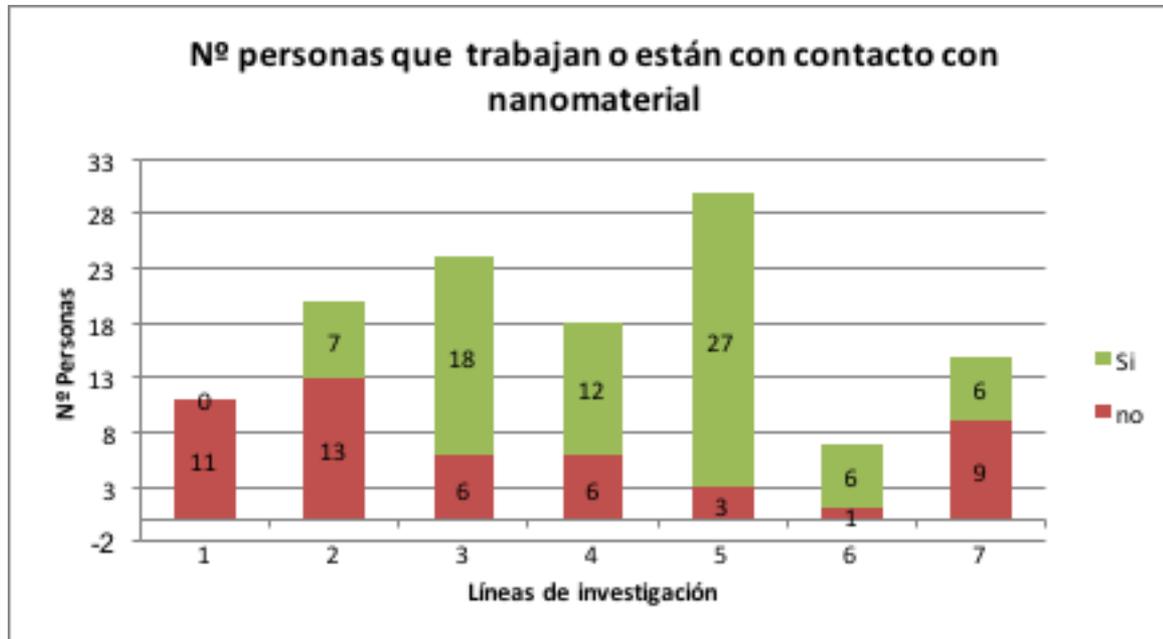


DIAGNÓSTICO DE NANOSEGURIDAD

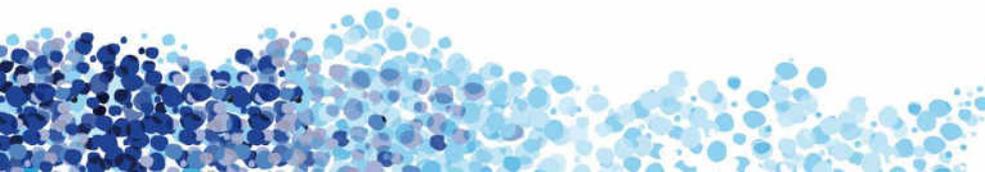
ANÁLISIS RESULTADOS DE ENCUESTA

TOTAL ENCUESTAS: 125

- **39 PERSONAS NO ESTÁN EXPUESTOS A NANOPARTÍCULAS**
- **76 PERSONAS DECLARAN ESTAR EXPUESTOS A NANOMATERIALES**



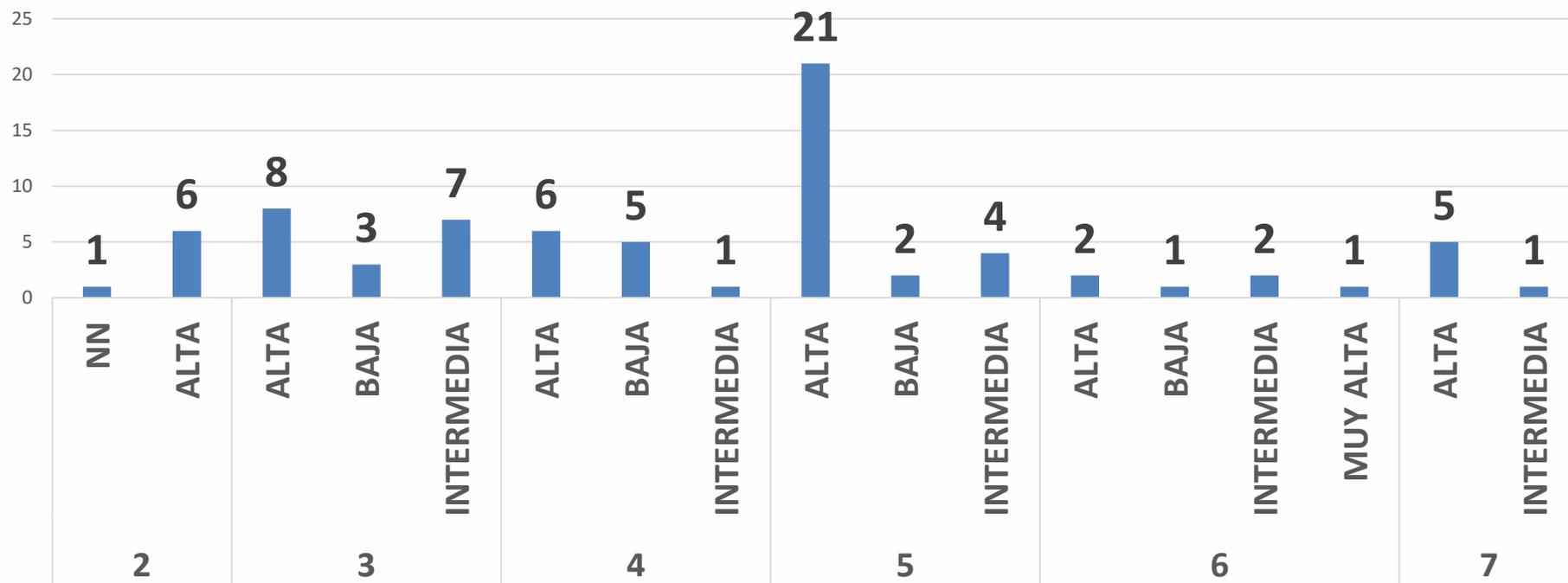
1. Simulaciones
2. Nanoestructuras Magnéticas
3. Química de Nanoestructuras
4. Físico-química
5. Tecnología de empaques
6. Nanobiomedicina
7. Administrativos



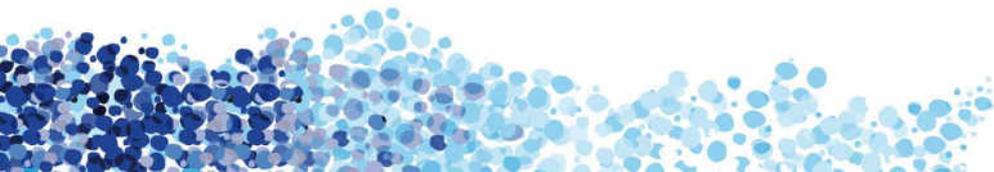
CEDENNA

Center for the Development of
Nanoscience and Nanotechnology

Nº personas por nivel de peligrosidad de nanopartículas

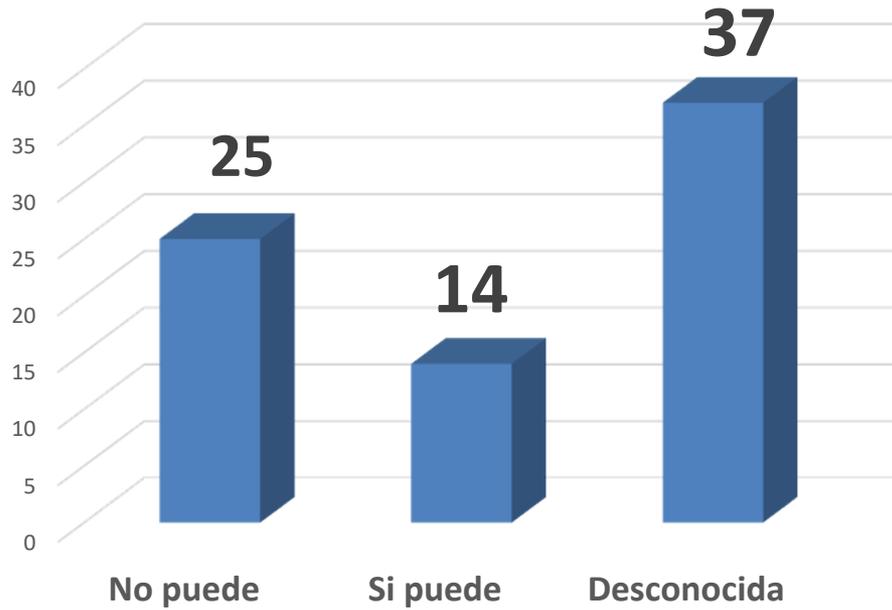


- ✓ 47 personas trabajan con partículas de ALTA o MUY ALTA peligrosidad
- ✓ 15 personas trabajan con partículas de peligrosidad INTERMEDIA
- ✓ 14 personas trabajan con partículas de peligrosidad BAJA

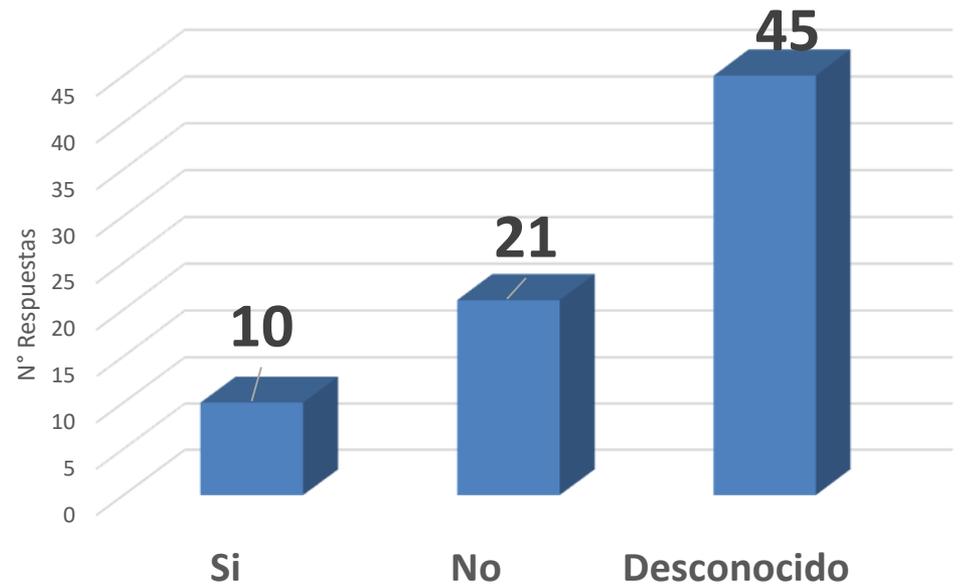


Peligrosidad

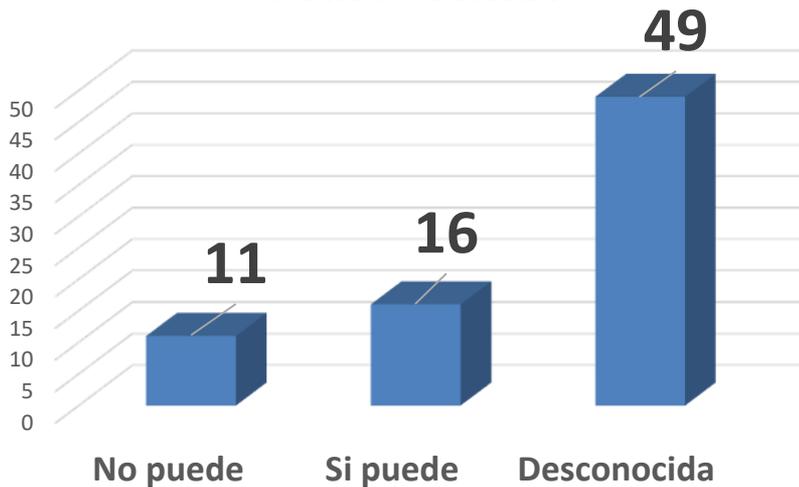
NANO – CANCER/MUTACIONES



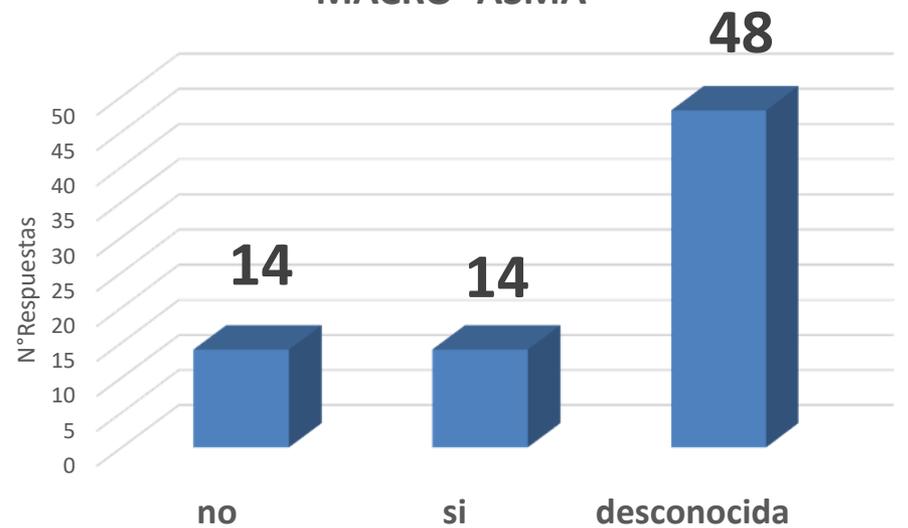
MACRO – CANCER/MUTACIONES



NANO - ASMA

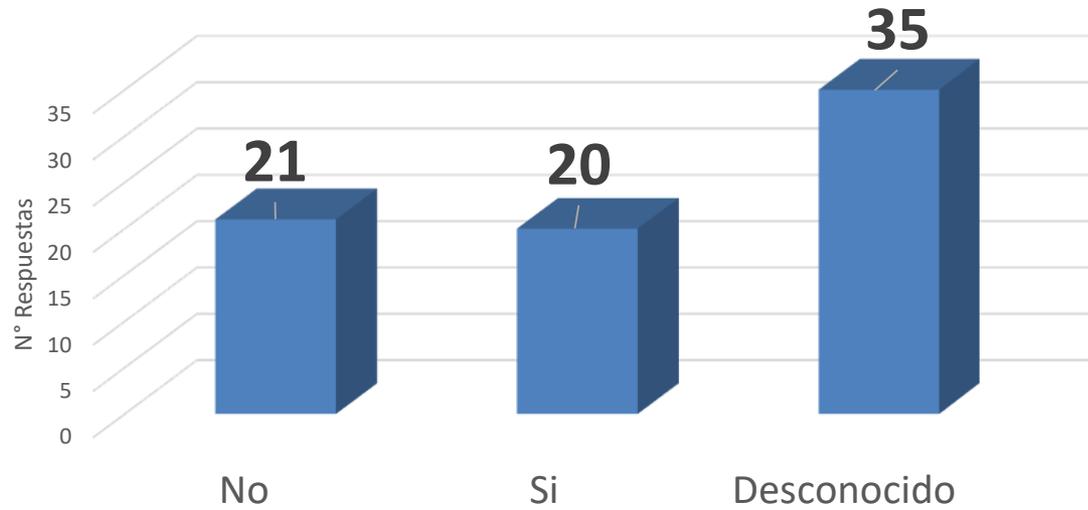


MACRO- ASMA

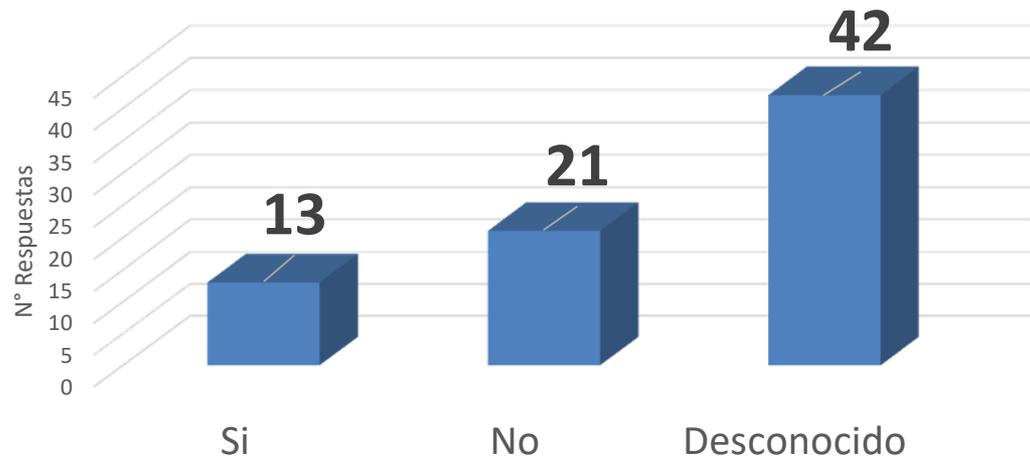


Peligrosidad

NANO – TOXICIDAD DERMICA

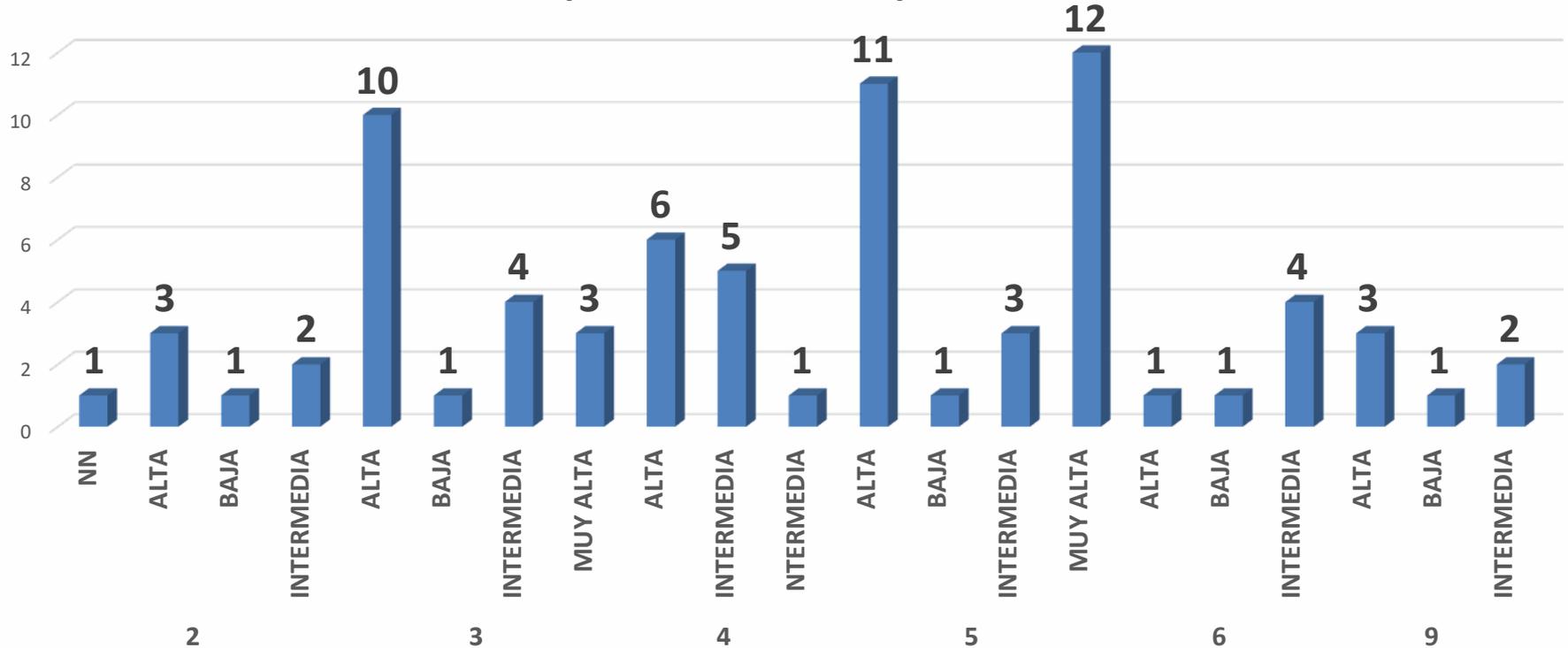


MACRO – TOXICIDAD DERMICA



Exposición

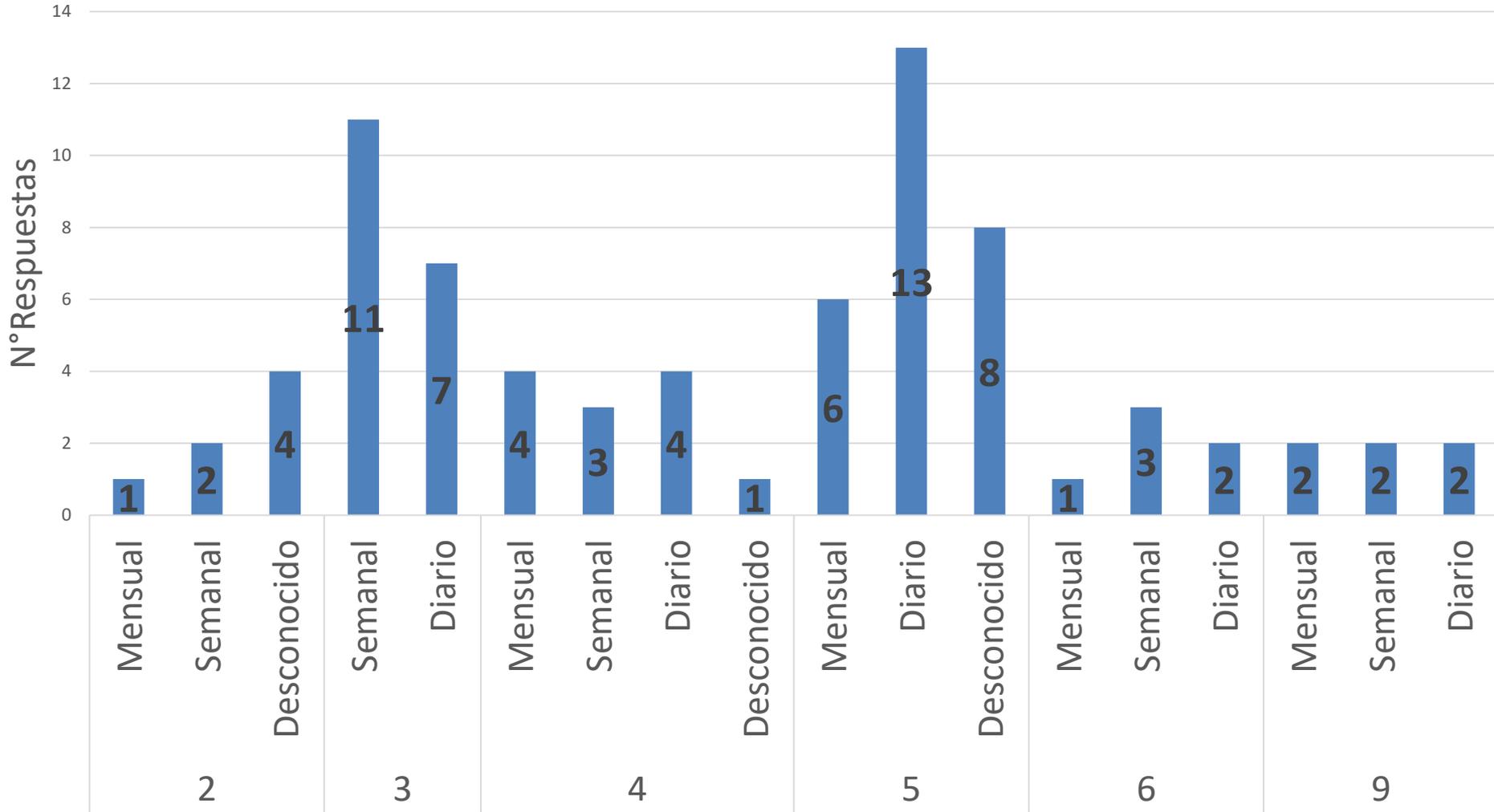
Nº Personas con probabilidad de exposición a nanomaterial



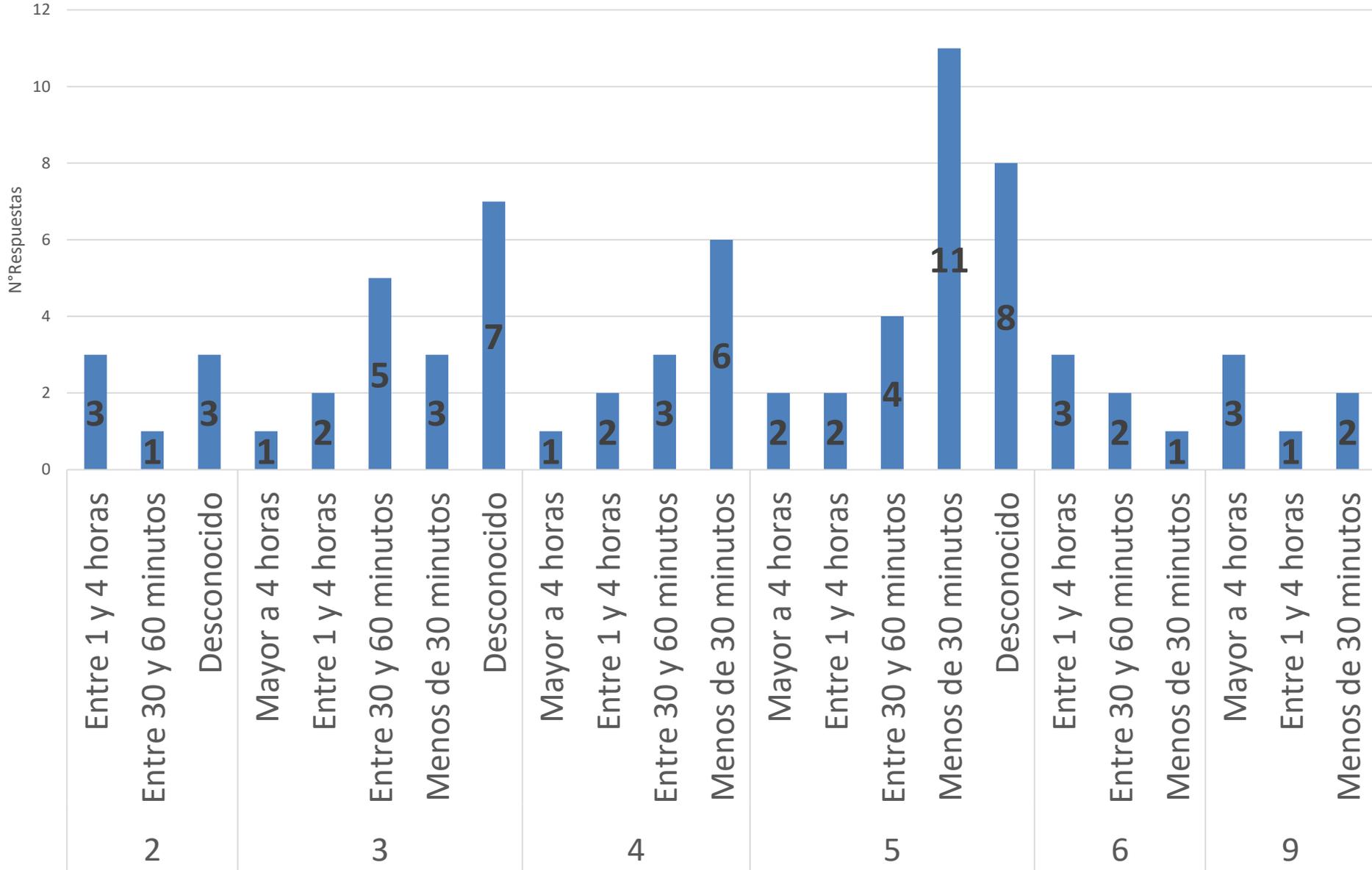
- ✓ 46 personas tiene niveles ALTOS o MUY ALTOS de exposición a nanopartículas
- ✓ 21 personas tiene niveles INTERMEDIOS de exposición a nanopartículas
- ✓ 5 personas trabajan con partículas de peligrosidad BAJA
- ✓ 4 personas NO RESPONDE



Frecuencia de Exposición



Duración de la exposición





Encuesta de Nanoseguridad – Resultado

https://nanoseguridad.uniandes.edu.co/nano_en/indexeng2016.html

Resultado: Investigador Manuel Gacitúa

Sin saber

Evaluación de Riesgo

The nanomaterial hazard is medium

Precaution should be taken to avoid activities that could increase the possibility of material being dispersed.

The nanomaterial exposure is high

Because of this risk, it is necessary to use spaces where the material can be confined, such as flow cabinets and gloveboxes.

Engineering Barrier: Biosafety cabinet class IIb or higher

Personal Protective Equipment (PPE):

Facial Mask N99

Goggles

Lab coat Tyvek type

Gloves



Información

Comisión
nano
seguridad

Sabiendo

Evaluación de Riesgo

La peligrosidad del nanomaterial es intermedia

Debe tener precaución para evitar actividades que puedan incrementar la posibilidad de dispersión del material

La probabilidad de exponerse al nanomaterial es intermedia

debe tener precaución para evitar actividades que puedan incrementar la posibilidad de dispersión del material

Barrera Ingeniería: Cabina de Bio-Seguridad Clase IIb

Protección Personal:

Mascara Facial N95

Gafas de seguridad

Bata algodón

Guantes



ENTREGA DE INFORMACIÓN

TRÍPTICO

NANOTECHNOLOGY SAFETY

What are some of the occupational health and safety concerns associated with nanotechnology?

Some studies indicate that because of their small size, nanoparticles:

- Are more likely to deposit in the respiratory tract
- Can penetrate across cell membranes
- May be biologically active
- Can persist in tissue, leading to delayed toxicity



What tasks are associated with the highest risk?

Any process that creates the airborne nanoparticles is a possibility including: pouring and/or mixing, cleaning up spills, performing on equipment, using nanoparticles in liquid form, and aerosolizing through vortexing or other procedures.

INSTRUCTIVO BÁSICO DE NANOSEGURIDAD EN CEDENNA

Adaptado con autorización de: The Division of Occupational Health and Safety Office of Research Services 

¿Cómo pueden afectar mi salud la exposición a nanopartículas?

El efecto de nanopartículas en la salud es muy variable y depende de factores como la composición, concentración y la ruta de exposición del producto. Es importante leer siempre la información de seguridad de los compuestos que emplea (MSDS sheet) para identificar los riesgos asociados.

RECURSOS ADICIONALES

Yo trabajo con nanopartículas aquí en CEDENNA. ¿A quién puedo contactar para aclarar mis dudas?

La Comisión de Nanoseguridad de CEDENNA puede ser contactada para entregar mayor información y asesoramiento respecto al riesgo de exposición y monitoreo.

CONTACTO

 jeannette.zamorano@usach.cl
 +56 2 27 183407

¿Dónde puedo encontrar más información?
 www.cedenna.cl

Av. Libertador Bernardo O'Higgins 3363
Edificio de Centros de Investigación
Rector Eduardo Morales Santos
CEDENNA / Universidad de Santiago de Chile

NANOTECNOLOGÍA Y NANOSEGURIDAD

¿Cuáles son los motivos que justifican que me deba preocupar al momento de trabajar con nanotecnología?

Algunos estudios indican que debido a su tamaño diminuto, las nanopartículas:

- Se pueden depositar fácilmente en el tracto respiratorio
- Pueden penetrar membranas celulares
- Pueden tener actividad biológica
- Pueden persistir en tejidos biológicos, provocando toxicidad tardía



¿Cuáles prácticas/hábitos se asocian a un mayor riesgo de exposición?

Cualquier proceso que pueda potencialmente liberar nanopartículas al aire es una práctica posiblemente riesgosa. Se pueden reconocer: Vertido y/o preparación de mezclas de nanopartículas, limpieza de derrames, mantenimiento de equipos, uso de nanopartículas en estado polvo (seco) o suspensión líquida, agitación de nanopartículas mediante el uso de vortex u otros métodos.

ENTREGA DE INFORMACIÓN

POSTER



Nanoseguridad en CEDENNA

¿Qué es la Nanoseguridad?

Sub-disciplina de la Seguridad y Salud Laboral que se preocupa del trabajo seguro en laboratorios de las áreas de **Nanociencia** y **Nanotecnología**.



¿Por qué las Nanopartículas pueden ser perjudiciales para mi salud?



Por su tamaño, las **Nanopartículas** pueden:

- Acceder fácilmente al sistema respiratorio.
- Penetrar membranas celulares.
- Tener actividad biológica.
- Persistir en tejidos biológicos, provocando toxicidad tardía.

¿Cómo reducir los riesgos asociados al trabajo con Nanopartículas?

INFORMARSE es la mejor herramienta para prevenir accidentes. Adicionalmente se recomienda emplear:

- **INFRAESTRUCTURA:** Sistemas de ventilación; campana de extracción de gases y/o de flujo laminar.
- **HABITOS DE TRABAJO:** Mantener puertas cerradas; mantener equipos; capacitar al personal; limpiar lugar de trabajo; usar contenedores especiales para **Nanopartículas**.
- **ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL:** Según necesidad emplear guantes, mascarillas, antiparras, cubre calzado, batas de laboratorio, entre otros.



En caso de dudas ¿A quién puedo contactar?

Para más información contactar a la Comisión de Nanoseguridad de CEDENNA
email: jeannette.zamorano@usach.cl

Fono: +56 22 7183407

EN CASO DE EMERGENCIAS:

Hector Baque

Fono: +56 22 7180205



ENTREGA DE INFORMACIÓN

POSTER



Nanosecurity at CEDENNA

What is Nanosafety?

An Occupational Safety and Health sub-discipline that concerns about safe-laboratory work on areas as **Nanoscience** and **Nanotechnology**.



Why do Nanoparticles may be harmful for health?



Due to their small size, **Nanoparticles** can:

- Feasibly access to respiratory system.
- Penetrate across cell membranes.
- Be biologically active.
- Persist in tissue, leading to delayed toxicity.

How can we reduce risks associated to Nanoparticle research?

SELF-EDUCATION is the most efficient tool for laboratory accidents prevention. In addition, it is advised to employ:

- **INFRASTRUCTURE:** Venting systems; gas-exhaust hood; laminar flux hood.
- **WORK HABITS:** Keep doors closed; Do maintenance to instruments; instruct your staff; keep your work-space organized and clean; use appropriate containers to keep your **Nanoparticles** stored.
- **PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT:** According to need make use of gloves, facial-masks, goggles, shoe-covers, lab coats, etc.



Who can I contact about concerns?

For more information The Nanosafety Division of CEDENNA can be contacted:

email: jeannette.zamorano@usach.cl

Phone: +56 22 7183407

IN CASE OF EMERGENCIES:

Hector Aque

Phone: +56 22 7180205



◆ ENTREGA DE INSUMOS

◆ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



****Específico dependiendo del riesgo/nivel de exposición a nanopartículas***

ENTREGA DE INSUMOS

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



Guantes
ISO 6529:2013

Mascara Facial
UNE-EN 143 FILTER FFP3, N95,
N99.

Cubre Calzado
Type 5-ISO 13892-1:2014

Gafas de Seguridad
ISO 6529:2013

**Trípticos de Nanoseguridad
en CEDENNA**

Batas de Laboratorio
Tyvek ISO 6529:2013

◆ ENTREGA DE INSUMOS

◆ BARRERAS INGENIERILES

**Específico dependiendo del riesgo/nivel de exposición a nanopartículas*



Cámara de flujo laminar



Cámara con guantes



Cámara de extracción de gases



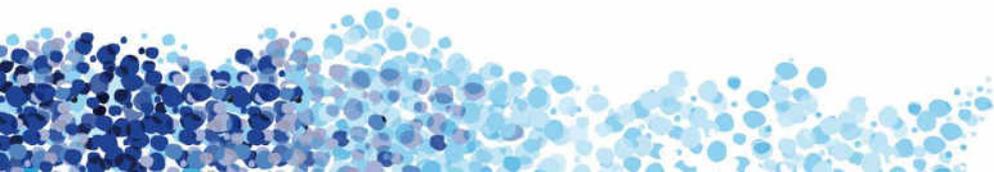
NUEVAS POLÍTICAS NANOSEGURAS

- ✓ **TOMA DE ENCUESTA DE NANOSEGURIDAD DE FORMA PERIÓDICA Y SIEMPRE QUE INGRESE UN NUEVO MIEMBRO A CEDENNA**
- ✓ **ENTREGA DE INFORMACIÓN JUNTO CON LA INCORPORACIÓN A CEDENNA**
- ✓ **EVALUACIÓN PERIÓDICA DE PRÁCTICAS SEGURAS PARA EL TRABAJO EN LABORATORIOS POR PERSONAL CAPACITADO.**
- ✓ **CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN PERIÓDICA A NUEVOS INTEGRANTES CEDENNA EN TODOS LOS ÁMBITOS (INVESTIGADORES, ESTUDIANTES, FUNCIONARIOS).**
- ✓ **IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y REGULACIONES INTERNAS**
- ✓ **ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA CONTINUO DE CALIDAD**

NANOSEGURIDAD EN CEDENNA

Conclusión

- ❑ **MAYOR PELIGRO = IGNORANCIA**
- ❑ **Autoeducación como herramienta más eficiente**
- ❑ **Derecho a la Información y el Deber de Informarse → Piedra angular**
- ❑ **Autodiagnóstico → Encuesta**
- ❑ **Feedback**
 - ❖ **Entrega de Elementos de protección personal**
 - ❖ **Cotización de barreras ingenieriles**
 - ❖ **Actividades de Difusión**
 - ❖ **Capacitación**



Repositorio Normas - NACIONAL

- Ley 16.744:** Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales
- D.S. 18 :** Certificación de calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales
- D.S. 40:** Reglamento sobre prevención de riesgos profesionales. Publicado
- D.S.109:** Reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales de acuerdo con ley 16.744
- D.S. 594:** Reglamento sanitario sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo
- D.S. 148:** Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos
- DTO 43:** Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas
- DTO 6:** Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)



Repositorio Normas - INTERNACIONAL

- ❑ **Nanotechnologies - Health and safety practices in occupational settings relevant to nanotechnologies** -TECHNICAL REPORT ISO/TC 12885:2008
- ❑ **Guantes** - ISO 6529:2013; European Standar: UNE-EN 374-1: 2004; UNE-EN 374-3:2004:
- ❑ **Ropa de protección (traje completo, cofia y cubre calzado)** - Type 5 UNE-EN; ISO 13892-1:2004; Type 4 UNE-EN ISO 13892-1:2004; UNE-EN ISO 6530:2005:
- ❑ **Protección Respiración (Mascarillas de papel, mascararas faciales completas)** - UNE-EN 143 FILTER FF-P3; UNE-EN 136; UNE-EN 140; UNE-EN 12941; UNE-EN 12942.
- ❑ **Nanotechnology Safety and Health Program** - National Institutes of Health (NIH) - <https://www.ors.od.nih.gov/sr/dohs/Documents/Nanotechnology%20Safety%20and%20Health%20Program.pdf#search=nanotechnology>