



REGLAMENTO DE LA UNIDAD
DE NANOFABRICACIÓN DEL
CENTRO DE NANOCIENCIAS Y
NANOTECNOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Wencel De La Cruz Hernández
unafab@cyn.unam.mx

TABLA DE CONTENIDO

INFORMACIÓN GENERAL.....	2
I. Cómo obtener formación y certificarse.	2
A. Capacitación en Seguridad y Procedimientos Operativos.....	2
B. Capacitación en equipos de fabricación	2
II. Violaciones de las políticas de seguridad, comportamiento o limpieza.....	2
MANUAL DE SEGURIDAD DE LA UNIDAD DE NANOCARACTERIZACIÓN DEL CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM.....	4
I. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA (PROTOCOLOS).....	4
A. Procedimiento de emergencia que amenaza la vida.....	4
B. Accidente / procedimiento de emergencia que no pone en peligro la vida	4
C. Procedimiento de Alarma de Incendio / Evacuación de Emergencia.....	4
II. Personal.....	5
A. Acceso a usuarios	5
B. El "acompañante".....	5
C. Usuarios externos al CNyN.....	5
III. Equipo de seguridad	5
A. Un teléfono.....	5
B. Botiquín de primeros auxilios	6
C. Extintores	6
D. Manta de fuego.....	6
E. Duchas químicas y estaciones de lavado de ojos.....	6
F. Limpieza / Contención de Derrames Químicos.....	7
G. Gel de gluconato de calcio para tratamientos de exposición a HF	7
IV. Pautas de seguridad	7
Resumen de recordatorio de química	8
PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE NANOFABRICACIÓN DEL CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM.....	9
I. Política General de Operaciones.....	9
II. Vestimenta adecuada	9
A. La necesidad de uniformes	9
B. La orden de vestirse	10
C. Ropa de calle apropiada	10

D. Protección de los ojos	10
E. Ropa protectora adicional	10
III. Comportamiento personal dentro de la UNaFab del CNyN.....	11
A. Entrada y salida de laboratorio	11
B. Comportamiento inapropiado	11
C. Visitantes al laboratorio de la UNaFab	11
D. Pautas específicas de comportamiento.....	12
IV. Procedimientos de equipo.....	13
A. Solicitud de equipo (agendar equipo)	13
B. Etiqueta del equipo.....	13
C. Manuales de equipos.....	13
D. Introduciendo Nuevo Equipo	13
E. Reparación de equipos.....	13
V. Procedimientos Químicos	14
A. Inventario de químicos estándar y disponibilidad	14
B. Etiqueta química	14
C. Química y entrenamiento de procesos.....	14
D. Introducción de nuevos productos químicos	14
Apéndice A: Plan de evacuación de emergencia.....	15
Evacuación de alarma de incendio – laboratorio de la UNaFab.....	15
ACUERDO PARA SEGUIR LOS PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE LA UNIDAD DE NANOFABRICACIÓN	16

REGLAMENTO GENERAL DE LA UNIDAD DE NANOFABRICACIÓN DEL CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM.

La Unidad de Nanofabricación (UNaFab) del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNYN-UNAM) brinda seguridad tanto a usuarios como al personal a cargo. Para evitar lesiones graves al personal y usuarios y para proteger la integridad de los equipos que están siendo utilizados, todo aquel que se encuentre al interior de la UNaFab debe obedecer las reglas de seguridad y procedimientos establecidos. El presente reglamento contiene normativas estándares que se implementan en cuartos limpios utilizados para fabricación de dispositivos.

Para tener acceso a estas instalaciones el interesado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Entregar al responsable de la UNaFab un protocolo en el que se describa lo que se pretende fabricar. El responsable evaluará la propuesta y emitirá un dictamen por escrito sobre la factibilidad de desarrollar el proyecto en estas instalaciones y detallará los costos que conllevarán su realización. En algunos casos el responsable de la unidad solicitará entrevistarse con el interesado.
2. Una carta dirigida al responsable de la UNaFab, con copia al Secretario Administrativo del CNYN, en la que se defina el mecanismo de financiación de los gastos por prestación de servicio, así como los gastos específicos que se generen en la ejecución del proyecto. Asimismo, en esta carta o en una independiente, se debe establecer el compromiso de apoyar a la UNaFab con los recursos económicos suficientes, en caso de que el equipo sufra daño por mal uso durante el desarrollo de su proyecto particular.
3. Firmar un acuerdo que le será entregado por el responsable de la UNaFab, en el cual se establece el compromiso de cumplir con todos los lineamientos establecidos para el uso del laboratorio y de los equipos que se encuentran en su interior. Estos lineamientos serán entregados durante el entrenamiento que todo usuario debe recibir para poder acceder a las instalaciones y hacer uso de los equipos de la UNaFab.

Tomar en cuenta que la UNaFab operará de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas.

La siguiente lista de reglas resume brevemente la práctica operacional actual de las instalaciones de la UNaFab. Todos los usuarios deben leer, comprender y obedecer estas reglas para mantener sus privilegios de acceso.

1. Prohibido ingresar comida o bebidas al laboratorio de la UNaFab.
2. Seguir las instrucciones del personal de la UNaFab en todo momento.
3. Seguir el Manual de seguridad y los procedimientos de operación, accesibles en este documento.
4. Trabajar siempre bajo el sistema de "acompañante".
5. Llevar a cabo los procedimientos de limpieza de la UNaFab.
6. Solicitar y estar certificados para el acceso a la UNaFab.
7. Mantener un decoro profesional en todo momento.

8. Comunicarse con el personal de la UNaFab para obtener información sobre el manejo de productos químicos desde los gabinetes de almacenamiento.
9. Comunicarse con el personal de la UNaFab para cualquier duda que se tenga en relación a la eliminación de desechos químicos.
10. Estar capacitados y certificados para ejecutar un proceso u operar un equipo.

INFORMACIÓN GENERAL

Las siguientes secciones sobre seguridad en la UNaFab y Procedimientos operativos se aplican a todos los usuarios de la instalación. Todo aquel que realice un trabajo de investigación en el laboratorio de la UNaFab debe tener una comprensión completa y demostrada de estos procedimientos y protocolos. Deben seguirse en todo momento para promover un entorno de trabajo seguro y agradable. La seguridad es la preocupación preeminente en todas las situaciones. Nunca realice un trabajo que tenga alto riesgo.

I. Cómo obtener capacitación y certificarse.

A. Capacitación en Seguridad y Procedimientos Operativos.

El entrenamiento para el acceso al laboratorio de la UNaFab se impartirá regularmente a nuevos usuarios y estará a cargo del personal de la UNaFab. En esta capacitación se dará a conocer a los nuevos usuarios los requisitos de vestimenta, comportamiento, consideraciones de seguridad, estándares de limpieza y uso de equipos (procedimientos de operación y capacitación, siendo de carácter obligatorio para todos los usuarios del laboratorio de la UnaFab). Todas las personas que trabajarán en el laboratorio de la UNaFab deben obtener una certificación de capacitación en seguridad, por parte del personal de la UnaFab, antes de otorgársele acceso a la instalación. Esta capacitación de seguridad se considera como un requisito mínimo para ingresar al laboratorio de la UNaFab, pero no constituye una capacitación para el uso de los equipos. Esta última capacitación se debe obtener por separado, pero también se proporcionará según sea necesario por parte del personal designado de la UNaFab.

B. Capacitación en equipos de fabricación

Para obtener las calificaciones para operar cualquier equipo en el laboratorio de la UNaFab, el usuario deberá ser capacitado previamente por el personal de la UNaFab. La capacitación adicional para operaciones de procesos específicos puede provenir de un usuario experimentado, ya capacitado por el personal de la UNaFab.

II. Violaciones de las políticas de seguridad, comportamiento o limpieza

Las personas que no cumplan con las políticas y procedimientos contenidos en este documento pueden presentar un riesgo significativo tanto para los demás usuarios como para la propia instalación del laboratorio de la UNaFab. Se espera que las infracciones simples se puedan corregir

mediante una mayor capacitación o educación de los involucrados. Los infractores persistentes de estas políticas estarán sujetos a la revocación de los privilegios de acceso a la UNaFab.

Debe quedar claro que cualquier infracción de estas normas para la seguridad y los procedimientos operativos es inexcusable y que el infractor puede ser disciplinado por la Administración de la UNaFab. Además, se espera que todo el comportamiento personal sea profesional dentro del laboratorio. Cualquier forma de comportamiento personal inapropiado debe ser reportado y corregido. Dicha conducta puede implicar sanciones por parte de la administración de la UNaFab.

MANUAL DE SEGURIDAD DE LA UNIDAD DE NANOCARACTERIZACIÓN DEL CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

I. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA (PROTOCOLOS)

A. Procedimiento de emergencia que amenaza la vida

La principal preocupación es la seguridad de todo el personal.

1. Evalúe rápidamente la emergencia en cuanto a la mejor respuesta y luego siga esa respuesta.
2. Notificar a un miembro del personal de la UNaFab y del personal de higiene y seguridad del CNyN-UNAM.
3. Notifique inmediatamente al personal de emergencias (bomberos, paramédicos, policías), a través del número de emergencia de la policía 911.
4. Evacúe (deje) cualquier área peligrosa (área de proceso, laboratorio completo y / o edificio). Recuerde que la recirculación del aire del laboratorio puede dispersar rápidamente vapores peligrosos en toda la UNaFab. (Consulte el Apéndice A para los procedimientos de evacuación de emergencia).
5. Advertir a los demás. Si debe evacuar, asegúrese de que se notifique a los demás y cumpla con la evacuación.
6. No vuelva a ingresar a la zona peligrosa hasta que el jefe de la UNaFab dé la notificación clara.

B. Accidente/procedimiento de emergencia que no pone en peligro la vida

La principal preocupación es la seguridad de todo el personal y el equipo.

1. Evalúe rápidamente el incidente/emergencia en cuanto a la mejor respuesta y luego siga esa respuesta.
2. Notificar inmediatamente al personal disponible de la UNaFab.
3. Contenga los derrames de productos químicos lo más rápido posible. Coloque los productos químicos en su lugar de almacenamiento seguro. Para derrames grandes, notifique al personal de la UNaFab y salga del área.
4. Apague la alimentación eléctrica de los dispositivos que funcionan mal con el botón rojo EMO.
5. Evacúe (deje) cualquier área peligrosa (área de proceso, laboratorio completo y / o edificio) inmediatamente después. Consulte el Apéndice A para el procedimiento de evacuación específico. Recuerde que la recirculación de aire en el laboratorio puede dispersar rápidamente vapores peligrosos en toda la UNaFab.
6. Advertir a los demás. Si debe evacuar, asegúrese de que se notifique a los demás y cumpla con la evacuación.

C. Procedimiento de Alarma de Incendio/Evacuación de Emergencia

Cuando suene la Alarma de Evacuación de Incendio/Emergencia: la principal preocupación es la seguridad de todo el personal y el equipo.

1. Evacúe la UNaFab de la forma más rápida y segura posible.
2. NO se quite el uniforme del laboratorio de la UNaFab. Salga inmediatamente de acuerdo con el plan de evacuación de emergencia en el Apéndice A.
3. NO vaya a mirar alrededor para averiguar por qué suena la alarma, salga de inmediato.
4. Advertir a los demás. Asegúrese de que se notifique a los demás y anímelos a cumplir con la evacuación.

II. Personal

A. Acceso a usuarios

El acceso a la UNaFab es un privilegio revocable y está disponible sólo durante las horas publicadas por la Administración de la UNaFab. Los usuarios no pueden ingresar a la UNaFab fuera del horario laboral normal.

B. El "acompañante"

A menudo olvidamos que el mejor sistema de seguridad disponible en el laboratorio es tener un "acompañante". Nunca trabaje solo en ninguna parte de la UNaFab. El "acompañante" debe ser un colega que entienda lo que está haciendo, lo suficiente para ayudarlo de manera competente en caso de un accidente o emergencia. Es responsabilidad de cada usuario conseguir un "acompañante" durante su trabajo, notificando verbalmente al amigo escogido que es su acompañante designado. Al salir, notifique a su acompañante que se va. Un miembro del personal puede servirle como "acompañante," bajo acuerdo previo con la dirección de la UNaFab y sólo en algunas circunstancias.

C. Usuarios externos al CNyN

Los usuarios externos al CNyN, como empresas u otras instituciones educativas, pueden tener acceso a la UNaFab en acuerdo a las políticas y regulaciones aprobados por la Administración de la UNaFab. Además, se deben cumplir las siguientes condiciones:

1. Un acuerdo o convenio de vinculación aprobado y firmado las autoridades competentes del CNyN y la UNAM, del cual debe existir copia en la dirección de la UNaFab.
2. La empresa debe proporcionar una lista de todos los empleados interesados en usar las instalaciones.
3. Los usuarios externos deben cumplir con todas las políticas y procedimientos de la UNaFab.

III. Equipo de seguridad

Los usuarios deben tener conocimiento previo de cómo usar los siguientes equipos de seguridad y sus ubicaciones dentro de la UNaFab:

A. Un teléfono

EL teléfono se encuentra ubicado en la mesa del centro del laboratorio. Tenga en cuenta que, si se apaga el internet del edificio, este teléfono deja de funcionar.

B. Botiquín de primeros auxilios

El botiquín de primeros auxilios está ubicado en el vestíbulo del laboratorio de la UNaFab, en la parte superior de la mesa de entrada. Este kit tendrá curitas y vendas estándar de primeros auxilios para pequeñas abrasiones o quemaduras.

C. Extintores

Hay un extintor en el vestíbulo del laboratorio y otro en el pasillo de acceso (cerca de la puerta de entrada). Familiarícese con la ubicación de este equipo. Utilícelos solo para contener incendios pequeños, es decir, incendios de basura, limpieza en una placa de cocción, etc. y después de que se haya solicitado ayuda.

D. Manta de fuego

La manta contra incendios está en el vestíbulo de la UNaFab cerca de la entrada. Envuelva a la víctima en llamas con esta manta para apagar el fuego; hágalo con la mayor seguridad y pida ayuda. Familiarícese con la ubicación de este equipo.

E. Duchas químicas y estaciones de lavado de ojos

Hay una estación de ducha/lavado de ojos ubicada detrás de la salida de emergencia del laboratorio de la UNaFab.

1. Derrames químicos en tu ropa / cuerpo

Use la ducha si derrama sustancias químicas peligrosas en su ropa/cuerpo. La velocidad es esencial. No lo dudes. Trabajando junto con su acompañante, comience a enjuagar inmediatamente con abundante agua y continúe enjuagando durante al menos 15 minutos. Mientras te bañas, quítate la ropa afectada para eliminar la fuente de peligro químico de ti mismo. Las preocupaciones sobre quedar desnudo no deben interferir con el evitar lesiones graves. Al lado de cada ducha se cuelga una bata de repuesto para cubrirse después de la ducha. No vuelva a ponerse la ropa contaminada después del enjuague. Solicite la asistencia médica adecuada tan pronto como sea posible y obtenga una evaluación médica completa.

2. Salpicaduras químicas en tus ojos

Use la estación de lavado de ojos, ubicada detrás de la salida de emergencia, si los productos químicos han salpicado sus ojos. Pida ayuda para que su acompañante pueda llevarlo a la estación de lavado de ojos y ayudarlo. La velocidad es esencial. No lo dudes. Deje que el agua fluya sobre sus ojos cerrados por unos momentos antes de comenzar a abrirlos. Esto asegurará que el agua sea clara y pura. Lávese los ojos con agua durante al menos 15 minutos después de abrirlos. Si ha salpicado sustancias químicas tanto en sus ojos como en su cuerpo, es posible que desee usar la ducha primero y enjuagarse los ojos con la ducha. Después de la ducha, enjuague sus ojos usando la estación de lavado de ojos también. Quítese la ropa afectada mientras se enjuaga los ojos en la estación de lavado de ojos para eliminar de usted la fuente de peligro químico. Las preocupaciones sobre quedar desnudo no deben interferir con el evitar lesiones graves. Una bata de repuesto se cuelga al lado de la estación de lavado de ojos para cubrirse después del enjuague. No vuelva a ponerse la ropa contaminada después del enjuague. Solicite la asistencia médica adecuada tan pronto como sea posible y obtenga una evaluación médica completa.

F. Limpieza / Contención de Derrames Químicos

Notifique inmediatamente al personal de la UNaFab sobre el derrame. Ayude a limpiar el derrame SOLAMENTE si lo solicita un miembro del personal de la UNaFab. Hay compuestos químicos que absorben derrames ubicados en cada campana del laboratorio. Tenga en cuenta que hay frascos de plástico de gránulos neutralizantes para ácidos, bases y gránulos absorbentes para derrames de solventes. El método de aplicación general es verter un anillo alrededor del derrame para contenerlo inicialmente y luego rellenar el anillo para completar la absorción y la contención.

G. Gel de gluconato de calcio para tratamientos de exposición a HF

La crema de gel de gluconato de calcio (a veces llamada "antídoto HF") está disponible cerca de la cubierta de ácido en forma de tubo de "pasta de dientes". Familiarízate con la ubicación de este tubo de gel. Se puede aplicar a su piel (en forma de crema) y siempre debe estar disponible y al alcance de la mano cuando se use HF. Aplique el gel alrededor y sobre la exposición en grandes cantidades inmediatamente. Además, cualquier persona expuesta a HF debe acudir a un centro de atención médica adecuado para su evaluación y tratamiento tan pronto como sea posible. La exposición debe ser reportada al jefe de la UNaFab.

El gluconato de calcio proporciona iones de calcio adicionales que pueden bloquear iones de flúor libres antes de que penetren en su cuerpo y causen daños. En casos de contacto con la piel, el gel de gluconato de calcio debe aplicarse inmediatamente en el área de contacto. En los casos en que el daño sistémico es un riesgo, el gluconato de calcio puede ser administrado por un profesional de la salud mediante una inyección intravenosa.

IV. Pautas de seguridad

1. Nunca trabaje solo en el laboratorio de la UNaFab. Además, debe tener un "acompañante" presente para su seguridad.
2. En caso de duda, haga preguntas al personal experimentado antes de tomar cualquier acción.
3. Siempre limpie después de usted. Limpie los pasillos, las sillas y las otras cosas que usted haya ensuciado.
4. No trabaje en el laboratorio de la UNaFab si se siente cansado o enfermo (mucho frío, fiebre, etc.) o si ha tomado incluso una pequeña cantidad de alcohol.
5. Por razones de seguridad, no se siente en mesas de trabajo ni se apoye en bancos o equipos.
6. Los lentes de contacto no están permitidos cuando se usan productos químicos, ya que los vapores se pueden acumular debajo de los lentes por absorción y acción capilar y concentrarse allí. Use gafas graduadas y gafas de seguridad en su lugar.
7. Al verter o rellenar nitrógeno líquido se requieren gafas protectoras y guantes aislantes.
8. Siempre use indumentaria de seguridad completa cuando maneje productos químicos y siga todas las instrucciones de seguridad. Cuando se usan ácidos se requieren un delantal a prueba de ácido, un protector facial y guantes a prueba de ácidos.
9. No toque su cara, nariz, boca, etc. cuando use guantes a prueba de ácidos. El daño en la piel puede resultar de la contaminación de los guantes. Además, los aceites naturales de la piel pueden dañar los procesos y contaminar las muestras al transferirlas de la cara a los guantes.
10. No deje el equipo/material peligroso desatendido cuando esté en uso (por ejemplo, productos químicos en las placas de cocción, líquidos en vasos precipitados, etc.). Antes de comenzar

un experimento, el usuario debe etiquetar los contenedores para su proceso con toda la siguiente información:

- a. Nombre de usuario.
 - b. Cómo contactar al usuario (se requiere número de teléfono).
 - c. Una lista completa de todos los productos químicos utilizados o los parámetros de proceso del equipo.
 - d. La fecha/hora en que el usuario inició el uso de los productos químicos.
11. Cuando termine, mantenga las sillas alejadas de las vías del pasillo para que se mantenga una ruta de escape libre de obstáculos.
 12. Los siguientes tipos de químicos deben almacenarse en gabinetes de almacenamiento separados y etiquetados adecuadamente: a) ácidos, b) solventes y c) bases. No coloque productos químicos en el gabinete equivocado.
 13. Para preparar la mezcla para el decapado húmedo, siempre agregue ácido al agua. Nunca agregue agua al ácido. (Si agrega agua al ácido, la energía de mezcla exotérmica puede hacer que el agua se caliente rápidamente hasta el punto de ebullición y salpique una mezcla de agua y ácido).
 14. Antes de quitar los guantes a prueba de ácidos, enjuague bien con agua en un fregadero para eliminar el ácido restante. No permita que el agua entre en los guantes.
 15. Enjuague las botellas de productos químicos vacías 3 veces con agua desionizada y rotule "enjuagado".

Breve recordatorio de química

- Los ácidos reaccionan con los cianuros para producir un gas de cianuro de hidrógeno extremadamente peligroso.
- Los ácidos concentrados reaccionan violentamente con bases concentradas.
- Los ácidos pueden causar incendios, como la acetona u otros solventes que son productos inflamables.
- Los oxidantes, como el peróxido de hidrógeno, pueden causar la combustión espontánea de productos inflamables, como los solventes.

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE NANOFABRICACIÓN DEL CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

I. Política General de Operaciones

Los siguientes puntos constituyen algunas de las políticas operativas más generales que se espera que todos los usuarios sigan. Cada uno de estos temas se trata con mayor detalle en las secciones correspondientes que se presentan más adelante.

1. Está prohibido introducir comida y/o bebida al laboratorio de la UNaFab.
2. Limpie regularmente las mesas y las superficies de los equipos con agua desionizada y toallas sin pelusa para cuartos limpios. Los usuarios pueden ser designados por la Administración de la UNaFab para hacer esto en un horario regular.
3. Siempre limpie inmediatamente al terminar de trabajar.
4. No se pueden llevar artículos personales (como mochilas, maquillaje, peines, cepillos, pañuelos, etc.) al laboratorio de la UNaFab del CNyN o al área de vestimenta.
5. Ningún papel debe ingresar al laboratorio de la UNaFab a menos que esté certificado sin pelusa.
6. No se permiten latas de rociado (spray) o materiales en polvo en el laboratorio de la UNaFab o en el área de vestíbulo.
7. No se deben llevar cajas o paquetes de cartón al laboratorio de la UNaFab.
8. Los zapatos deben estar limpios y libres de lodo seco, suciedad, etc. antes de caminar sobre el tapete pegajoso y ponerse los botines.
9. Use los tapetes pegajosos para hacer una limpieza final de las suelas de sus zapatos antes de cubrirlos con botines. Asegúrese de que el tapete adherente esté limpio antes de pisarlo. Retire las alfombras pegajosas muy sucias antes de pisarlas. Las alfombras sucias son una fuente de contaminantes.
10. Los uniformes del laboratorio de la UNaFab sólo deben usarse dentro de las áreas del laboratorio de la UNaFab. La única excepción a esta regla es en una emergencia. En ese caso, la prenda no se puede usar en el laboratorio de la UNaFab después de haber sido usada en el exterior y se debe devolver al recipiente de lavandería designado.
11. Las prendas del laboratorio de la UNaFab se deben lavar regularmente y siempre que se desgasten por el uso o se manchen de derrames/salpicaduras de productos químicos.

II. Vestimenta adecuada

Todas las personas que ingresan al laboratorio de la UNaFab deben estar debidamente vestidas antes de ingresar al laboratorio. La vestimenta adecuada incluye todo lo siguiente: ropa adecuada para la calle, incluidos los zapatos cerrados, ropa completa del laboratorio de la UNaFab (botines, capuchas, bata y guantes) y gafas de seguridad aprobadas.

A. La necesidad de uniformes

La razón principal para vestirse con ropa limpia antes de ingresar a la instalación es mantener la limpieza de ésta. Los seres humanos son fuentes importantes de contaminantes y partículas (polvo). La contaminación de la instalación por exposición a la piel humana, el cabello y la ropa de calle debe minimizarse para promover un ambiente de investigación razonable. Las personas eliminan partículas y contaminantes químicos (aceites naturales de la piel, sodio, saliva, etc.) que pueden

destruir la capacidad de los usuarios para fabricar buenos dispositivos si no se contienen adecuadamente.

B. El orden para vestirse

Todas las personas que ingresen al laboratorio de la UNaFab deben vestirse adecuadamente en el vestíbulo antes de ingresar. El orden para vestirse correctamente es el siguiente:

1. Entra en el vestíbulo del laboratorio de la UNaFab y camina sobre la alfombra pegajosa.
2. Colóquese cubiertas de zapatos limpias (botines azules o blancos) en el banco de entrada. Revise los botines para ver si hay agujeros o cortes y descarte los botines malos.
3. Colóquese una red para el cabello asegurándose de que todo el cabello esté contenido en la red.
4. Ponte el traje del uniforme.
5. Póngase las cubiertas de zapato del uniforme blanco.
6. Póngase guantes limpios (guantes libres de polvo) sobre las mangas del uniforme.
7. Póngase las gafas de seguridad.

Las prendas se retiran en el orden inverso al salir del laboratorio de la UNaFab.

Las prendas se lavan todas las semanas. El programa de lavandería requiere que todas las prendas se junten y se coloquen en el cesto de la lavandería.

C. Ropa de calle apropiada

La vestimenta adecuada antes de ingresar al área del vestíbulo incluye calcetines largos, pantalones largos y zapatos cerrados con tacones bajos. Estos son necesarios para obtener suficiente protección mientras se trabaja en el laboratorio. No se permiten pantalones cortos (o alguna otra forma de vestir), cintura desnuda, pies descalzos y zapatos abiertos, incluso sandalias. Estos no protegen adecuadamente al usuario, ni protegen adecuadamente del usuario al ambiente del laboratorio de la UNaFab. Además, no se permiten prendas largas ni joyas. Sin darse cuenta, pueden ponerse en contacto con materiales peligrosos o atraparse en un punto de presión mecánico.

D. Protección de los ojos

Todos los miembros del laboratorio de la UNaFab deben usar protección para los ojos aprobada. (Esto incluye a los visitantes del laboratorio de la UNaFab). Las lentes de contacto no brindan protección adecuada para los ojos y, de hecho, pueden ser peligrosas en presencia de vapores químicos. Por lo tanto, las lentes de contacto no están permitidas en el laboratorio de la UNaFab. Use gafas correctivas en su lugar. Las gafas de seguridad se deben usar sobre las gafas correctivas y están disponibles en el área de vestíbulo. Por favor, devuelva sus gafas de seguridad a la rejilla al salir.

E. Ropa protectora adicional

Las personas que realizan procesos químicos específicos, como trabajar con ácidos, deben usar vestimenta adicional designada como equipo de protección personal (EPP). Esto incluye el uso de guantes adecuados, protectores faciales y delantales químicos para la protección contra derrames

o salpicaduras. Dicha vestimenta se almacena cerca de la campana de ácido para un acceso conveniente. Su ubicación le será indicada durante el entrenamiento inicial.

Además, los usuarios del laboratorio de la UNaFab deben usar guantes de látex durante el manejo de sus muestras y equipos para evitar el contacto con la piel. Estos guantes deben considerarse contaminados al salir y deben desecharse antes de salir del laboratorio de la UNaFab. Las puertas de la oficina u otros elementos externos no deben manipularse con estos guantes, tanto por su propia seguridad como por la de los colegas o visitantes de las áreas de su oficina.

III. Comportamiento personal dentro de la UNaFab del CNyN

A. Entrada y salida de laboratorio

La entrada solo está permitida a través de la puerta de entrada principal. No se permite la entrada o salida a través de las puertas de emergencia, excepto en caso de emergencia.

B. Comportamiento inapropiado

Cualquier violación de estos estándares de seguridad y procedimientos operativos es inexcusable y el usuario puede ser sancionado por la Administración de la UNaFab. Se espera que todo comportamiento personal sea profesional dentro del laboratorio. Cualquier forma de comportamiento personal inapropiado debe ser reportado. Dependiendo del comportamiento inapropiado se aplicarán medidas disciplinarias apropiadas acorde a la(s) violación(es). A un infractor normalmente se le pedirá que corrija su comportamiento. Si no lo hace, la Administración de la UNaFab puede aplicar más disciplina, incluida la revocación de todos los privilegios de la UNaFab del CNyN durante un período de tiempo específico. La Administración de la UNaFab no está obligada a restablecer los privilegios si considera inseguro que el infractor reincidente vuelva a ingresar a la instalación.

C. Visitantes al laboratorio de la UNaFab

Los visitantes pueden ingresar a los laboratorios de la UNaFab del CNyN siempre que se cumplan todos los siguientes requisitos:

1. El personal técnico del laboratorio ha sido informado del motivo de la visita y ha aprobado la visita.
2. Un usuario autorizado del laboratorio de la UNaFab debe estar presente para acompañar a un visitante al laboratorio de la UNaFab. Solo las personas que hayan aprobado toda la capacitación requerida y estén autorizadas para trabajar en el laboratorio están autorizadas para acompañar a un visitante. El acompañante será responsable de la seguridad de su visitante, en consecuencia, el acompañante debe permanecer con el visitante durante toda la visita.
3. Todos los visitantes deben llevar una vestimenta adecuada (uniforme, lentes de seguridad).
4. Todos los visitantes deben cumplir con las políticas de seguridad y los procedimientos operativos del laboratorio de la UNaFab. Todas las reglas de seguridad y comportamiento personal permanecerán vigentes durante la visita. El acompañante será responsable por cualquier violación.
5. Los visitantes no tienen permitido operar herramientas ni equipos.

D. Pautas específicas de comportamiento

1. Antes de operar cualquier equipo, inicie sesión en el libro de registro (bitácora).
2. Siempre limpie después de usted TAN PRONTO COMO termine un proceso o use una herramienta.
3. Anote cualquier mal funcionamiento de la herramienta en el libro de registro asociado y también informe al personal de la UNaFab.
4. Cualquier basura en el piso o en una estación de trabajo en el laboratorio de la UNaFab del CNYN debe ser recogida y eliminada adecuadamente. Asuma la responsabilidad de un área de trabajo limpia, ordenada y segura. Por favor, vuelva a colocar su silla en una posición segura fuera del pasillo cuando se levante.
5. No opere un equipo hasta que el personal de la UNaFab lo entrene por primera vez.
6. Tocar cualquier superficie en el laboratorio de la UNaFab requiere el uso de guantes adecuados.
7. El contacto con la vajilla de cuarzo para hornos está prohibido a menos que se utilice en el proceso. El manejo de la vajilla de cuarzo en proceso requiere el uso de equipo de protección personal adecuado, que incluye guantes resistentes al calor cuando se cargan y descargan materiales de los hornos.
8. Todos los materiales, muestras, etc. que no estén siendo utilizados para un trabajo deben almacenarse en una caja cubierta designada. Los productos químicos NO serán almacenados en tales cajas. **TODOS LOS OTROS MATERIALES SERÁN DESECHADOS POR EL PERSONAL DE LA UNaFab PERÓDICAMENTE.**
9. Todos los vasos, cilindros graduados, etc., deben vaciarse, enjuagarse y secarse al final de su uso y almacenarse adecuadamente. Enjuague las botellas de productos químicos vacías (3 veces como mínimo) y etiquételos como "enjuagados".
10. No deje el equipo/material peligroso desatendido cuando esté en uso (por ejemplo, productos químicos en planchas, etc.).
11. Los guantes, los delantales, las gafas de seguridad o los protectores faciales no deben dejarse sobre las mesas de trabajo o el equipo. Devuélvalos a sus lugares de almacenamiento.
12. No te toques la cara cuando uses guantes de plástico o de goma.
13. No pruebe, huela o toque ningún producto químico, vapor o gas.
14. Nunca mezclar ácidos y disolventes. Mantenga todos los solventes lejos de las áreas ácidas y viceversa. No los guarde juntos. Use la campana química correcta para cada proceso.
15. Nunca almacene un contenedor de químicos en el piso.
16. Pequeñas cantidades de solventes para uso individual pueden mantenerse dentro de botellas o (vasos precipitados) que estén etiquetadas y deben dejarse en las cubiertas de las campanas de solventes.
17. Utilizar productos químicos en campanas químicas bien ventiladas.
18. Nunca trabajes solo.
19. Deseche las toallitas en su respectivo bote de basura.
20. No utilice productos químicos sin etiquetar.
21. Las obleas rotas y la cristalería se desechan en un contenedor de basura "cortante" y no en el contenedor de basura normal. Asegúrese de que los objetos punzantes estén libres de productos químicos antes de desecharlos.
22. Si rompe una oblea o un trozo de vidrio, también debe aspirarse el área afectada para eliminar las partículas; comuníquese con el personal de la UNaFab para obtener ayuda.

IV. Procedimientos de equipo

A. Solicitud de equipo (agendar equipo)

Todos los equipos grandes manejan una agenda para reserva. Póngase en contacto con la administración de la UNaFab para más detalles.

B. Etiqueta del equipo

Cada equipo de fabricación o caracterización de la UNaFab tendrá uno o más modos de operación designados. Estos se detallarán en los manuales de operación que acompañan a cada equipo. Estos modos son los únicos modos aceptados en los que se puede operar cada equipo. Si los usuarios necesitan operar fuera de los límites operacionales estándar, primero deben obtener el permiso del personal del laboratorio. La máquina debe ser devuelta a las condiciones operativas y parámetros estándar al final de la operación especial.

C. Manuales de equipos

El personal de la UNaFab estará desarrollando continuamente los manuales de los equipos, los cuales se publicarán en el sitio web de la UNaFab que se encuentra dentro del sitio web general del CNyN, en la pestaña de Unidades especializadas y que figura como "Unidad de Nanofabricación". En la sección de la UNaFab puede encontrar los manuales de los equipos bajo "Manuales".

D. Introduciendo Nuevo Equipo

Un objetivo del laboratorio es ser flexible y proporcionar la capacidad requerida a todos los usuarios. Se espera que de vez en cuando los usuarios quieran introducir nuevos equipos al laboratorio de la UNaFab. La introducción de cualquier equipo nuevo en la UNaFab, sin la aprobación del jefe de la unidad, está prohibida. Las propuestas deben proporcionarse con suficiente antelación al jefe de la UNaFab para que su seguridad y compatibilidad con otros aspectos del laboratorio se puedan administrar y respaldar de manera segura y limpia. Las decisiones finales sobre la conveniencia de tales nuevos equipos al laboratorio de la UNaFab corresponden a la administración de la UNaFab.

E. Reparación de equipos

Solo el personal autorizado (personal designado) tiene permiso para reparar un equipo. Además, ninguna máquina puede ser alterada de sus condiciones normales de operación sin el permiso expreso del personal. Durante el tiempo en que existen las condiciones especiales, se debe mostrar un signo para observar las condiciones. Cuando se completa el experimento con la máquina fuera de su condición normal, la máquina debe regresar a las condiciones normales de operación.

Reporte cualquier equipo defectuoso al personal de la UNaFab tan pronto como sea posible. No deje que sea descubierto por el siguiente usuario.

V. Procedimientos Químicos

A. Inventario de químicos estándar y disponibilidad

Todos los productos químicos utilizados en la instalación del laboratorio de la UNaFab deben ser aprobados por la administración de la UNaFab e inventariados. Los usuarios no pueden introducir productos químicos en la instalación del laboratorio de la UNaFab sin la aprobación explícita de la Administración de la UNaFab. Los usuarios que requieran productos químicos nuevos o que se hayan agotado en el stock del laboratorio deben comunicarse con algún miembro del personal de la UNaFab, quienes son los únicos autorizados para transportarlos de manera segura a las instalaciones del laboratorio.

B. Etiqueta química

Todos los usuarios deben seguir todos los procedimientos establecidos para el manejo adecuado de cualquier producto químico que utilicen en el laboratorio de la UNaFab. Esto incluye proporcionar al personal del laboratorio la documentación adecuada (se requiere MSDS, incluida una copia electrónica enviada al jefe de la UNaFab), el almacenamiento adecuado de los productos químicos dentro del laboratorio o áreas adyacentes, el uso correcto de los productos químicos en sus procesos, la eliminación adecuada de los productos químicos usados.

C. Química y entrenamiento de procesos

Los usuarios son responsables del desarrollo de procesos químicos específicos y recetas para sus propias necesidades. La capacitación sobre estas recetas es responsabilidad del usuario, y los detalles sobre la capacitación deben proporcionarse al jefe de la UNaFab. Las prácticas generales de seguridad asociadas con el uso, almacenamiento y manejo de productos químicos se proporcionan durante el proceso de entrenamiento, pero esta capacitación no es un sustituto de la capacitación de seguridad detallada requerida para las recetas específicas del usuario.

D. Introducción de nuevos productos químicos

Un objetivo del laboratorio es ser flexible y proporcionar la capacidad requerida a todos los usuarios. Se espera que de vez en cuando los usuarios quieran introducir nuevos productos químicos o procesos al laboratorio de la UNaFab. La introducción de cualquier producto en el laboratorio de la UNaFab, sin el conocimiento y permiso expreso de la administración de la UNaFab, está prohibida. Las propuestas deben proporcionarse con suficiente antelación a la Administración de la UNaFab para que su seguridad y compatibilidad con otros aspectos del laboratorio se puedan administrar y respaldar de manera segura y limpia. Las hojas de MSDS para los productos químicos propuestos deben incluirse como parte de la solicitud. Las decisiones finales sobre la conveniencia de tales nuevas introducciones al laboratorio son competencia de la administración de la UNaFab. Antes de introducir cualquier producto químico nuevo en el laboratorio, se debe enviar por correo una copia electrónica de la hoja de MSDS al jefe de la UNaFab. Todos los productos químicos y materiales deben ser transferidos al laboratorio de la UNaFab por el personal de la UNaFab, sin excepciones.

Apéndice A: Plan de evacuación de emergencia

Evacuación de alarma de incendio – laboratorio de la UNaFab

Luz roja en el vestíbulo e instrucciones del personal:

- Salga inmediatamente (sin quitarse las batas) a través de la primera puerta disponible.
- Tome nota de quién está en el laboratorio con usted y asegúrese de que todos salgan.
- Continúe a través de las puertas de salida de emergencia hacia el estacionamiento.
- Vaya al área de césped o al estacionamiento lejos del edificio.
- Reúnase con otros usuarios del laboratorio para el recuento de personas.
- No vuelva a entrar al edificio hasta que las autoridades lo digan.

ACUERDO PARA SEGUIR LOS PROCEDIMIENTOS DEL LABORATORIO DE LA UNIDAD DE NANOFABRICACIÓN

He leído y entiendo completamente el Manual de Seguridad y Procedimientos Operativos del laboratorio de la UNaFab. Reconozco que mis actividades en el laboratorio de la UNaFab del CNyN y las áreas asociadas pueden ser monitoreadas electrónicamente. Además, acepto cumplir con el contenido de estos documentos y cumplir con cualquier otra instrucción proporcionada por la Administración y el Personal de la UNaFab. También entiendo que estos documentos e instrucciones pueden modificarse en cualquier momento.

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre completo: _____

Título: _____

Representación de la compañía (si corresponde): _____