

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
TRABAJO DE FINAL DE MÁSTER
UNIVERSITAT JAUME I



**EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE UN ESTUDIANTE EN EL
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE QUÍMICA ORGÁNICA**

ESTUDIANTE:

JULIE ANDREA RIVERA MENDEZ

Z1377074-T

TUTOR:

EDUARDO GARCÍA-VERDUGO CEPEDA
CATEDRÁTICO/A DE LA UNIVERSIDAD JAUME I.
DEP. DE QUÍMICA INORGÁNICA Y ORGÁNICA

ASIGNATURA: SIS 017

CURSO 2023/2024

LECTURA JULIO DE 2024



TABLA DE CONTENIDO

<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	5
<u>2. OBJETIVOS</u>	7
<u>2.1. OBJETIVO GENERAL</u>	7
<u>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	7
<u>3. METODOLOGIA</u>	8
<u>3.1. PROCEDIMIENTO</u>	8
<u>4. ANALISIS</u>	13
<u>4.1. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO</u>	13
<u>4.2. DETERMINACION DE LOS RIESGOS ASOCIADOS</u>	14
<u>4.3. ANÁLISIS PRIORIZADO DE LA NORMATIVA, NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA</u>	20
<u>4.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO</u>	23
<u>4.5. PLANIFICACIÓN, IMPLANTACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS</u>	24
<u>5. CONCLUSIONES</u>	31
<u>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	33
<u>ANEXOS</u>	36



RESUMEN DEL TRABAJO:

El entorno del laboratorio de investigación de química orgánica es un espacio rico en oportunidades para el descubrimiento científico, pero también puede plantear una serie de riesgos y desafíos para quienes trabajan en él, especialmente para los estudiantes que están aprendiendo a maniobrar en este ambiente especializado. Esta evaluación de riesgos se adentra en las distintas facetas de seguridad, higiene, ergonomía y psicología que influyen en el bienestar y la seguridad de estos estudiantes mientras realizan sus actividades en el laboratorio.

Al considerar los riesgos relacionados con la seguridad, es esencial abordar la manipulación de productos químicos y el uso de equipos de laboratorio. Desde la exposición a sustancias tóxicas o corrosivas hasta el riesgo de incendio y explosión, cada uno de estos aspectos debe ser meticulosamente evaluado. Es fundamental establecer medidas de seguridad sólidas, que van desde el almacenamiento adecuado de productos químicos hasta el uso correcto de equipos de protección personal, como guantes y gafas de seguridad, para minimizar cualquier posibilidad de accidentes graves.

En cuanto a la higiene, se examinan los protocolos de limpieza y desinfección del espacio de trabajo, así como el manejo apropiado de residuos químicos y biológicos. La prevención de la contaminación cruzada y la promoción de prácticas higiénicas adecuadas son fundamentales para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable. Además, se subraya la importancia de la formación en materia de higiene y la disponibilidad de recursos para la gestión adecuada de residuos.

La ergonomía juega un papel crucial en la prevención de lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas y movimientos repetitivos. Se evalúan las condiciones del espacio de trabajo y se proponen medidas para mejorar la ergonomía, como la adecuación del mobiliario y la implementación de pausas activas durante la jornada laboral. Estas medidas no solo contribuyen a la salud física de los estudiantes, sino que también pueden aumentar su productividad y bienestar general en el laboratorio.



Desde una perspectiva psicológica, se consideran los posibles efectos del estrés, la ansiedad y la presión académica en el desempeño de los estudiantes en el laboratorio. Es fundamental crear un ambiente de trabajo colaborativo y de apoyo mutuo, donde los estudiantes se sientan seguros para expresar sus preocupaciones y buscar ayuda si es necesario. Además, se pueden implementar estrategias de gestión del estrés y programas de bienestar emocional para promover un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida personal.

La evaluación de riesgos se basa en un análisis de la probabilidad y las posibles consecuencias de los incidentes. Se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar la peligrosidad de cada situación identificada, lo que permite priorizar las medidas preventivas y correctoras más efectivas.

Finalmente, se proponen medidas concretas para mitigar los riesgos detectados y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable. Esto puede incluir la implementación de procedimientos de seguridad adicionales, la formación continua del personal en buenas prácticas de laboratorio y la mejora de la señalización y etiquetado de sustancias peligrosas. En última instancia, esta evaluación de riesgos tiene como objetivo proteger la salud y seguridad de todos los involucrados en el proceso de investigación científica, especialmente de los estudiantes que están dando sus primeros pasos en el emocionante mundo de la química orgánica.

1. INTRODUCCIÓN

La prevención de riesgos laborales es vital en las empresas y lugares de trabajo por distintas razones, primeramente, contribuye a la creación de un espacio seguro y saludable; un ambiente de trabajo seguro aumenta la satisfacción laboral, mejora la moral de los empleados y en ciertos casos puede mejorar la productividad. Adicionalmente, ayuda a prevenir accidentes y enfermedades profesionales, reduciendo las incapacidades y los costos asociados a esta.

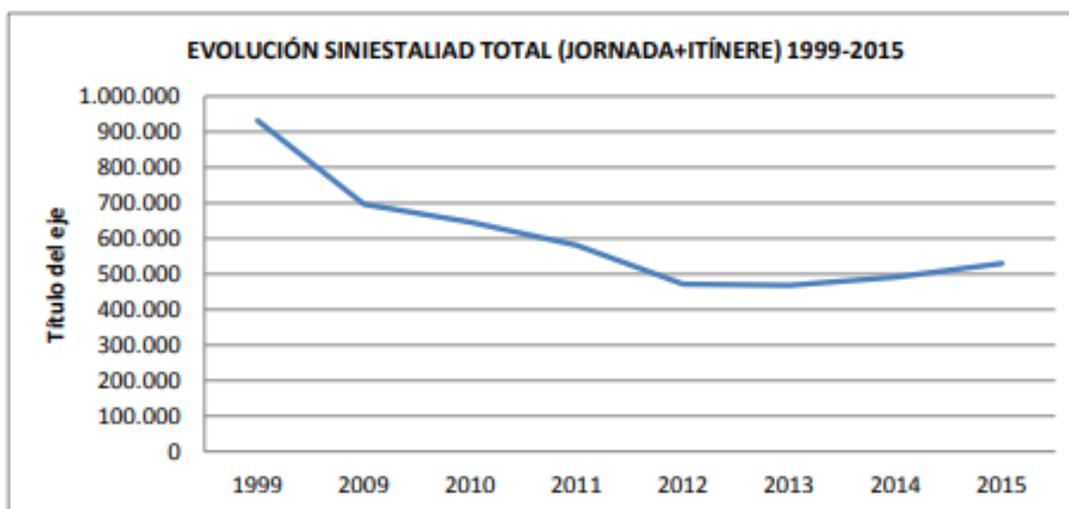


Gráfico 1. Evolución siniestralidad 1999- 2015.

En ese sentido tanto la unión europea con la **DIRECTIVA 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva Marco)**, como la legislación española con la **LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, han sido de vital importancia para impulsar este control y así reducir las tasas de accidentalidad y siniestralidad en los distintos sectores, como podemos notar en el grafico 1, tomado del informe sobre la evolución de la siniestralidad en España del instituto sindical de trabajo, ambiente y salud, “*en términos muy gráficos podríamos decir que la estadística de accidentes de trabajo recoge una reducción de la incidencia de accidentes hasta aproximadamente el ejercicio 2012 y un repunte de la misma a partir de ese año*”,



evidenciando la importancia de promover e instaurar estas normas y tomando el repunte como un aumento en el registro de estos accidentes, aun así anualmente se están aprobando nuevos reales decretos, leyes y normas que nos ayudan a ir reduciendo estos números y a crear una cultura de seguridad y prevención en las industrias.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar una evaluación de riesgo no exhaustiva al puesto de trabajo de un investigador en el laboratorio de investigación TC1407DL de química orgánica de la universidad Jaime I (UJI) teniendo en cuenta la legislación vigente y aplicable.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar los principales riesgos que se puedan presentar en el puesto ya sean en materia de seguridad, higiene, psicología y ergonomía.
- Realizar las respectivas mediciones en caso de ser necesarias para los distintos riesgos encontrados.
- Proponer planes de mejora o procesos que permitan disminuir los riesgos existentes.

3. MÉTODOLÓGIA

3.1. PROCEDIMIENTO

Para llevar a cabo una evaluación de riesgos eficaz es importante seguir el procedimiento detallado en la figura 1, donde primeramente se evidencian los factores de riesgo que podemos eliminar de manera inmediata, en caso de no ser posible se procederá a valorar el riesgo y posteriormente se planean medidas correctoras.

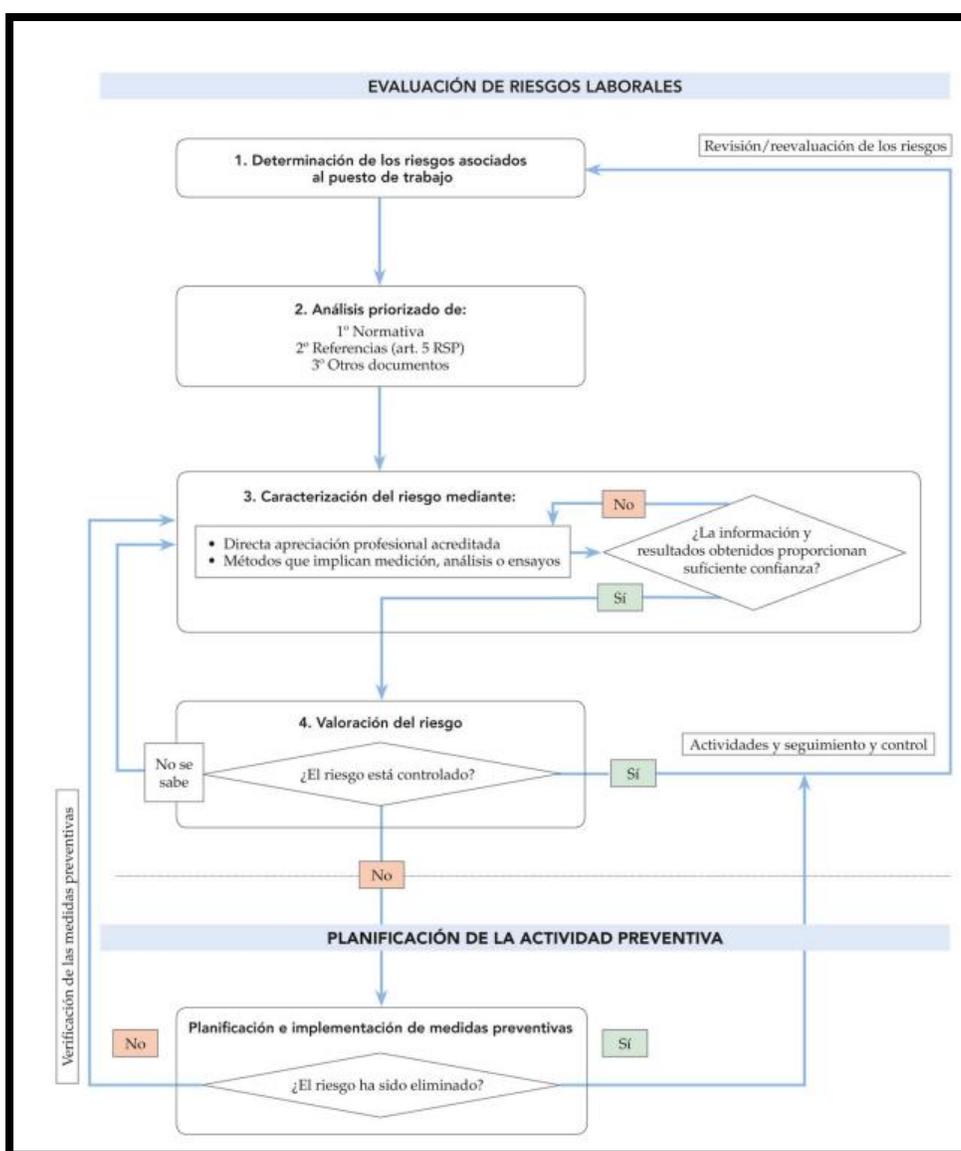


Figura 1. Proceso de evaluación de riesgos laborales.



En caso tal que la evaluación requiera una medición, análisis o ensayo y no esté indicado en la normativa, se utilizarán los métodos o criterios dados en las diferentes normas UNE, las guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o normas internacionales.

En todos los demás casos donde el riesgo no sea cuantificable se utilizan medidas objetivas, en este caso los criterios indicados en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (Art. 5), donde dicha metodología nos permite determinar una medida orientativa del nivel de riesgo y consta de los siguientes pasos:

Identificación del riesgo teniendo en cuenta la siguiente lista, ver tabla 1. Riesgos asociados a los puestos de trabajo (NO exhaustiva):

Riesgos asociados a la SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
Caída de personas a distinto nivel	<input type="checkbox"/>	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	<input type="checkbox"/>
Caída de personas al mismo nivel	<input type="checkbox"/>	Atropellos o golpes con vehículos	<input type="checkbox"/>
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o desprendimiento	<input type="checkbox"/>	Contactos eléctricos directos	<input type="checkbox"/>
Caída de objetos en manipulación	<input type="checkbox"/>	Contactos eléctricos indirectos	<input type="checkbox"/>
Pisadas sobre objetos	<input type="checkbox"/>	Contactos térmicos	<input type="checkbox"/>
Choques contra objetos inmóviles	<input type="checkbox"/>	Explosiones	<input type="checkbox"/>
Choques contra objetos móviles	<input type="checkbox"/>	Incendios	<input type="checkbox"/>
Cortes o golpes por objetos o herramientas	<input type="checkbox"/>	Accidentes causados por seres vivos	<input type="checkbox"/>
Proyección de fragmentos o partículas	<input type="checkbox"/>	Contacto con sustancias irritantes, corrosivas, etc.	<input type="checkbox"/>
Atrapamiento por o entre objetos	<input type="checkbox"/>	Exposición aguda a sustancias tóxicas	<input type="checkbox"/>
Aplastamiento	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Riesgos asociados a la HIGIENE INDUSTRIAL			
Exposición a agentes químicos peligrosos (tóxicas, sensibilizantes, etc.)	<input type="checkbox"/>	Exposición a radiaciones no ionizantes	<input type="checkbox"/>
Exposición a agentes químicos cancerígenos o mutágenos	<input type="checkbox"/>	Exposición a ruido	<input type="checkbox"/>
Exposición a fibras de amianto	<input type="checkbox"/>	Exposición a vibraciones	<input type="checkbox"/>
Exposición a agentes biológicos	<input type="checkbox"/>	Exposición a temperaturas ambientales extremas (ambiente térmico)	<input type="checkbox"/>
Exposición a radiaciones ionizantes	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>



Riesgos asociados a la ERGONOMÍA

Carga física por manipulación manual de cargas	<input type="checkbox"/>	Iluminación	<input type="checkbox"/>
Carga física por posturas de trabajo	<input type="checkbox"/>	Ruido	<input type="checkbox"/>
Carga física por movimientos repetitivos (de alta frecuencia)	<input type="checkbox"/>	Calidad del ambiente interior	<input type="checkbox"/>
Carga mental	<input type="checkbox"/>	Riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas de visualización de datos	<input type="checkbox"/>
Ambiente térmico (moderado)	<input type="checkbox"/>		

PSICOSOCIOLOGÍA - Riesgos asociados al / a la

Contenido de trabajo (repetitividad, escaso contenido, etc.)	<input type="checkbox"/>	Relaciones interpersonales / apoyo social (escaso o inadecuado apoyo social, mala calidad relaciones personales, situaciones conflictivas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Carga de trabajo/ritmo de trabajo (infracarga o sobrecarga, ritmo alto o impuesto o inadecuado, niveles de concentración/atención continuada, etc.)	<input type="checkbox"/>	Equipos de trabajo/exposición a otros riesgos (tecnologías, equipos, herramientas, diseño, entorno físico, etc.)	<input type="checkbox"/>
Tiempo de trabajo (nocturnidad, turnicidad, duración jornadas excesiva, imprevisibilidad, etc.)	<input type="checkbox"/>	Acoso (sexual, discriminatorio, etc.)	<input type="checkbox"/>
Participación/Control (falta de autonomía temporal o decisional, dificultad para tener iniciativa o participación, etc.)	<input type="checkbox"/>	Violencia externa	<input type="checkbox"/>
Desempeño de rol (indefinición, conflicto, ambigüedad, etc.)	<input type="checkbox"/>	Demandas emocionales (por trato con clientes, etc.)	<input type="checkbox"/>
Desarrollo profesional (insuficiente formación o capacitación, promoción inadecuada o insuficiente, remuneración, etc.)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Tabla 1. Riesgos asociados a los puestos de trabajo

1. Estimación del riesgo: En cada riesgo identificado se debe determinar la

2.1. Severidad del daño:

- a) Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- b) Naturaleza del daño, graduándose entre ligeramente dañino, dañino y extremadamente dañino.

2.2 Probabilidad de que ocurra el daño:

La probabilidad de que ocurra el daño se gradúa desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- a) Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- b) Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- c) Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

2. Valoración del riesgo

Para poder valorar el riesgo de manera adecuada se utiliza la matriz de la tabla 2, donde se valora la probabilidad y la consecuencia.

		CONSECUENCIA		
		LD	D	ED
PROBABILIDAD	B	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
	Baja	T	TO	MO
	M	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
	Media	TO	MO	I
A	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	
Alta	MO	I	IN	
		Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Tabla 2. valoración de los riesgos asociados

En la tabla 3, se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisiones.

RIESGO ACCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.



<i>Importante</i>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<i>Intolerable</i>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 3. Explicación de los riesgos asociados

Los niveles de riesgo indicados en la tabla 3, deberán tomarse como base para establecer un programa de mejoras y medidas correctoras, así como el orden de prioridad de estas.

4. ANALISIS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

En la tabla 4, se podrá observar las características del puesto de trabajo, especificando sus tareas, los equipos utilizados y los equipos de protección individual necesarias en la actividad.

Lugar: Universidad Jaime I	Edificio: TC
Fecha evaluación: 04/03/2024	Planta: 4
Puesto: alumno investigador	Numero: 1407DL
Descripción de tareas	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizar y gestionar la actividad del laboratorio. ✓ Elaborar soluciones químicas. ✓ Eliminar con cuidado los desechos químicos y biológicos. ✓ Organizar y realizar ensayos físicos y fisicoquímicos de identificación y medida. ✓ Organizar y realizar análisis por métodos químicos e instrumentales. ✓ Cumplir y hacer cumplir las normas de correcta producción de sustancias y de seguridad ambiental del proceso químico. ✓ Elaborar los informes correspondientes de los análisis realizados según los criterios normalizados en los protocolos, para su transmisión o registro. ✓ Verificar, ajustar y calibrar los equipos e instrumentos al tipo de análisis y precisión requerida de acuerdo con el método analítico seleccionado. 	
Máquinas y equipos principalmente utilizados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Armarios de seguridad. ✓ Desecadora. ✓ Estufa de secado. ✓ Estufa de vacío. ✓ Campana extractora de humos. ✓ Armario de seguridad para ácidos y bases.

Equipos de protección individual utilizados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guantes de nitrilo. ✓ Gafas de protección. ✓ Bata de laboratorio.
--	---

Tabla 4. Características del puesto de trabajo.

4.2. DETERMINACION DE LOS RIESGOS ASOCIADOS

De la lista no exhaustiva presentada en el procedimiento (tabla 1) analizaremos cada uno de los riesgos y de acuerdo con las tareas realizadas por el alumno se identificarán los aquellos que pueden presentarse y en qué condiciones, estas se pueden observar en la tabla 5.

RIESGO	FACTOR DE RIESGO	CONDICIONES
<i>Seguridad en el trabajo</i>		
Caída de personas al mismo nivel	Espacios y superficies de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Derivadas de resbalones o tropiezos al desplazarse por el laboratorio.
Caída de objetos en manipulación	Objetos entorno al puesto de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Por manejo de documentación o útiles de oficina.
Pisadas sobre objetos	Almacenamiento de materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Caídas como consecuencia de pisadas sobre elementos dejados en el laboratorio.
Choques contra objetos inmóviles	Espacios y superficies de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - No hay puertas de cristal lo cual evita un golpe accidental. - Existe suficiente espacio libre para la movilidad del estudiante.
Cortes o golpes por objetos o herramientas	Herramientas manuales	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de útiles de oficina: grapadora, tijera, etc. - Uso de equipos de cristal en el laboratorio (bureta,



		matraz, embudos, pipetas, entre otros)
Proyección de fragmentos o partículas	Almacenamiento de materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Proyección de partículas o fragmentos procedentes de recipientes que pueden reventarse por sobrecalentamiento o al caerse.
Contactos eléctricos directos	Instalación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de aparatos de alimentación eléctrica (equipos informáticos, hornos, etc.), contactos accidentales con cables deteriorados, enchufes o conexiones en mal estado. - No se detectan cables en mal estado
Contactos eléctricos indirectos	Instalación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - El cableado del entorno del puesto de trabajo, junto con sus canalizaciones protectoras, se encuentran en buen estado. - Están protegidos los elementos en tensión del interior de los cuadros eléctricos del puesto de trabajo. - Todos los cuadros eléctricos del puesto de trabajo disponen de señalización de advertencia de riesgo eléctrico.
Contactos térmicos	Espacios y superficies de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto directo con objetos y materiales calientes (estufas, baños

		calientes), o con emisiones de vapores calientes.
Explosiones	Espacios y superficies de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - La manipulación incorrecta de sustancias y preparados inflamables (por ejemplo, en operaciones de trasvases), y derrames. - La formación de mezclas explosivas con el aire del laboratorio como consecuencia de fugas de gases inflamables o combustibles procedentes de instalaciones fijas o de las botellas, que en contacto con cualquier foco de ignición pueden provocar una explosión.
Incendios	Espacios y superficies de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Un incendio en un lugar donde haya botellas de gases comprimidos, licuados o disueltos. - Existen medios de extinción en el entorno del puesto de trabajo, mirar en el anexo 1, figura 3.
Contacto con sustancias irritantes, corrosivas, etc.	Sustancias	<ul style="list-style-type: none"> - Por contacto directo con productos químicos fuertemente irritantes o corrosivos como ácidos, bases, sustancias orgánicas (ya se encuentren en estado sólido, líquido o en forma gaseosa)



<p>Exposición aguda a sustancias tóxicas</p>	<p>Sustancias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con productos químicos utilizados en el laboratorio para las diferentes mezclas y soluciones. - Incluye todas los ácidos y bases presentes en el lugar que presenten un peligro para el estudiante. - Siempre se realiza un informe detallando los peligros que se pueden presentar antes de realizar cualquier mezcla de sustancias. - Cada sustancia posee su etiqueta de peligrosidad y pictograma, ver anexo 1, figura 12.
---	-------------------	--

Higiene industrial

<p>Exposición a agentes químicos peligrosos (tóxicas)</p>	<p>Sustancias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con productos químicos extremadamente peligrosos o tóxicos, que represente un riesgo inmediato o que sean bastante volátiles. - Existen alarmas por si aumenta la concentración de CO2 y otros contaminantes ver anexo1, figura 14. - Existen cámaras extractoras para el trabajo con sustancias extremadamente volátiles.
--	-------------------	---

Ergonomía



Carga física por posturas de trabajo	Fatiga corporal	<ul style="list-style-type: none">- Adopción de posturas inadecuadas de trabajo por deficiente diseño del lugar de trabajo.- Movimientos repetitivos al usar la pipeta de forma intensiva.
Carga mental	Fatiga mental	<ul style="list-style-type: none">- El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea no es elevado.- El trabajo no requiere tomar decisiones rápidas.- Decisiones erróneas con llevan consecuencias graves.
Ambiente térmico	Temperatura y humedad	<ul style="list-style-type: none">- Se dispone de equipos de calefacción y climatización que mantienen una humedad relativa.- Se dispone de equipos de calefacción y climatización que mantienen una temperatura en las instalaciones de entre 17° y 24 ° grados.
Iluminación	Iluminación	<ul style="list-style-type: none">- Los niveles de iluminación son adecuados a las tareas realizadas, además posee una ventana lo cual aporta iluminación natural en la zona de trabajo.- La distribución de la iluminación es uniforme, se evitan los cambios bruscos de iluminación.
Ruido	Ruido	<ul style="list-style-type: none">- no existen fuentes de ruido externas significativas.

		<ul style="list-style-type: none"> - No hay maquinaria que emita sonidos elevados.
Riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas de visualización de datos	Fatiga visual	<ul style="list-style-type: none"> - La pantalla es anti reflejante y regulable en luminosidad y contraste, ver anexo 1, figura 13. - El trabajador realiza cambios de actividad o pausas periódicas para prevenir la fatiga y para realizar pausas visuales. - Los caracteres tienen tamaño adecuado, están bien definidos y configurados de forma clara, o bien pueden ser modificados a voluntad del usuario. - La imagen de la pantalla es estable, sin fenómenos de destellos, centelleos ni reflejos molestos.

Psicosociología

Participación/Control (falta de autonomía, dificultad para tener iniciativa, etc.)	Factores organizativos	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes son capaces de elegir sus proyectos y el alcance que desean tener
Relaciones interpersonales /apoyo social (escaso o inadecuado apoyo social, situaciones conflictivas, etc.)	Factores organizativos	<ul style="list-style-type: none"> - Por las características de la actividad a desarrollar el estudiante no está expuesto a situaciones que le puedan afectar emocionalmente. - No se evidencia dificultad para proponer ideas
Acoso (sexual, discriminatorio, etc.)	Factores organizativos	<ul style="list-style-type: none"> - La universidad dispone de un procedimiento para la

		gestión de conflictos y acoso. No se dispone de procedimiento específico para laboratorios.
--	--	---

Tabla 5. Riesgos asociados al trabajo.

4.3. ANÁLISIS PRIORIZADO DE LA NORMATIVA, NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Levantamiento y transporte de cargas

- **ISO/NP TR 12295** Ergonomics. Application document for ISO standards on manual handling (ISO11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and working postures (ISO 11226).

Movimientos repetidos de la extremidad superior

- **ISO 11228-3** Ergonomics -- Manual handling -- Part 3: Handling of low loads at high frequency.

Norma técnica internacional ISO 11228-3 que establece las recomendaciones ergonómicas para las tareas de trabajo repetitivo basado en la manipulación manual de cargas poco pesadas a alta frecuencia. Orienta sobre la identificación y la evaluación de los factores de riesgo comúnmente asociados con los movimientos repetitivos, lo que permite la evaluación de los riesgos de salud relacionados con la población activa.

- **ISO/NP TR 12295 Ergonomics.** Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and working postures (ISO 11226).

Posturas y movimientos forzados

- **ISO 11226** Ergonomics. Evaluation of static working postures.
- **ISO/NP TR 12295.** Ergonomics.
Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and working postures (ISO 11226).

Pantallas de visualización de datos

- **Real Decreto 488/ 1997**, de 14 de abril (B.O.E. nº 97, 23/04/1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización de datos.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos con pantallas de visualización de datos.

Carga mental/ Factores organizativos

El concepto de factores psicosociales hace referencia a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral, y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o a la salud (física, psíquica o social) del trabajador como al desarrollo del trabajo.

La metodología presentada en el presente informe está destinada a la identificación, análisis y evaluación de los factores de riesgo por carga mental (tabla 6), factores organizativos (autonomía temporal, contenido del trabajo, supervisión-participación, interés por el trabajador y relaciones personales).

Se realizó la siguiente encuesta (figura 2) para evaluar los factores anteriormente mencionados, para ver la encuesta completa ver en el anexo 2:

ZONA	NIVEL DE RIESGO	CONSECUENCIAS
Verde	No hay riesgo	Aceptable; sin consecuencias
Amarilla	Riesgo muy bajo	Mejorar los factores de riesgo determinantes (postura, fuerza, acciones, etc.) o tomar medidas organizacionales
Roja	Riesgo	Rediseñar las tareas y los puestos de acuerdo a prioridades

Tablas 6. Criterios para la evaluación.

Tabla 3: ISO 11228-3. ASPECTOS A CONSIDERAR																	
<p>Paso 1 – Movimientos repetitivos /duración: ¿el trabajo implica...</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">SÍ</td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimientos que se repiten más de dos veces/min y durante más del 50% del tiempo de duración de la tarea?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Repetir movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazos cada pocos segundos?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Uso intenso de dedo/s, mano/s o muñeca/s?</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Movimientos repetitivos de hombro y/o brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimientos casi continuos)?</td> </tr> </table> <p>Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO" la evaluación es VERDE y no se requiere continuar realizándola.</p> <p>Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ" el trabajo es repetitivo. Use las columnas siguientes para evaluar si la duración es aceptable (si no hay otros factores significativos presentes) y continúe con la evaluación de los demás factores: pasos 2, 3 y 4.</p>			SÍ	NO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimientos que se repiten más de dos veces/min y durante más del 50% del tiempo de duración de la tarea?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repetir movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazos cada pocos segundos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso intenso de dedo/s, mano/s o muñeca/s?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Movimientos repetitivos de hombro y/o brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimientos casi continuos)?
SÍ	NO																
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimientos que se repiten más de dos veces/min y durante más del 50% del tiempo de duración de la tarea?															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repetir movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazos cada pocos segundos?															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso intenso de dedo/s, mano/s o muñeca/s?															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Movimientos repetitivos de hombro y/o brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimientos casi continuos)?															
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)																	
VERDE	AMARILLA	ROJA															
<p>Es verde si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • no hay otros factores de riesgo, no se realizan más de 3 h en la jornada, <li style="text-align: center;">Y • No hay más de 1 h sin pausa <p>Si se cumplen ambas condiciones, se está en zona VERDE y no se requiere continuar con la evaluación</p> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></div>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></div>	<p>Es zona roja si:</p> <p>Se hacen movimientos repetitivos más de 4 h en la jornada, sin que haya ningún otro factor de riesgo</p> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></div>															

Figura 2. Encuesta ergonómica y psicosociológica parte 1.

4.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO

Después de analizar el entorno de trabajo y sus condiciones podemos evaluar en cada uno de los riesgos la probabilidad de que este ocurra y su consecuencia para así poder tener una valorización de este como se muestra en la tabla 7.

RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	VALORACIÓN
Seguridad en el trabajo			
Caída de personas al mismo nivel	B	D	R. TOLERABLE
Caída de objetos en manipulación	B	D	R. TOLERABLE
Pisadas sobre objetos	B	D	R. TOLERABLE
Choques contra objetos inmóviles	B	D	R. TOLERABLE
Cortes o golpes por objetos o herramientas	B	LD	R. TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	R. TOLERABLE
Contactos eléctricos directos	B	ED	R. MODERADO
Contactos eléctricos indirectos	B	ED	R. MODERADO
Contactos térmicos	B	D	R. TOLERABLE
Explosiones	B	ED	R. MODERADO
Incendios	B	ED	R. MODERADO
Contacto con sustancias irritantes, corrosivas, etc.	B	D	R. TOLERABLE
Exposición aguda a sustancias tóxicas	B	ED	R. MODERADO
Higiene industrial			
Exposición a agentes químicos peligrosos (tóxicas)	B	ED	R. MODERADO
Ergonomía			
Carga física por posturas de trabajo	B	D	R. TOLERABLE



Carga mental	B	ED	R. MODERADO
Ambiente térmico (moderado)	B	LD	R. TRIVIAL
Iluminación	B	D	R. TOLERABLE
Ruido	B	D	R. TOLERABLE
Riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas de visualización de datos	B	LD	R. TRIVIAL

Psicosociología

Participación/Control (falta de autonomía, dificultad para tener iniciativa, etc.)	B	D	R. TOLERABLE
Relaciones interpersonales /apoyo social (escaso o inadecuado apoyo social, situaciones conflictivas, etc.)	B	D	R. TOLERABLE
Acoso (sexual, discriminatorio, etc.)	B	D	R. TOLERABLE

Tabla 7. valoración del riesgo.

Con respecto a los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes en el aspecto ergonómico y psicosocial, se encontró para todos los casos que no había un riesgo y que se encuentran en la zona verde, por lo que se continuaran con las mismas medidas y se trataran de afianzar o mejorar, pero no se requiere acciones inmediatas.

4.5. PLANIFICACIÓN, IMPLANTACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez realizada la valoración de cada riesgo podemos notar que no existe ninguno de carácter importante o intolerable lo cual indica que se pueden seguir realizando las actividades, pero se deben hacer esfuerzos para reducir los riesgos, por esta razón adoptaremos planes de mejoras como los detallaremos en la tabla 8:

**RIESGO****MEDIDAS PREVENTIVAS**

Seguridad en el trabajo	
Caída de personas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none">- El suelo permanecerá seco, recogiendo inmediatamente cualquier vertido o derrame que se haya producido de manera accidental.- No corras, ni andes demasiado deprisa, presentando atención para evitar el riesgo de tropezar o caer.- Mantén el espacio de trabajo lo más limpio y despejado posible, recogiendo de inmediato cualquier elemento caído que pueda provocar resbalones o tropiezos, se debe implementar urgentemente un plan de organización ya que el entorno se encuentra bastante desorganizado ver anexo 1, figura de la 4 a la 10.
Caída de objetos en manipulación	<ul style="list-style-type: none">- Mantener orden a la hora de realizar los almacenamientos, tanto en estanterías, mesas de trabajo, etc.- Cuando se estén almacenando documentos, libros, útiles de oficina, etc., hacedlo de forma ordenada para que no se nos caigan.- Cuando se quiera retirar algo que esté almacenado en montones sobre las estanterías hacedlo con cuidado, procurando primero retirar lo que esté en la parte superior y luego lo que esté en la inferior.- Cuando se manipulen objetos o materiales asegurar el agarre, utilizar los elementos destinados para tal fin si dispone de los mismos.- Utilizar herramientas manuales con mangos antideslizantes.- Manipular los equipos y cargas en ausencia de sustancias resbaladizas o que dificulten el agarre, secar o limpiar el equipo y/o las manos antes del uso de estos.
Pisadas sobre objetos	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de calzado cerrado.- Evitar desplazarse por zonas con una deficiente iluminación.- Realizar los desplazamientos mirando en el sentido del movimiento, observando donde se pisa y a una velocidad adaptada al entorno de trabajo y a la tarea a realizar.
Choques contra objetos inmóviles	<ul style="list-style-type: none">- No sobrecargues las estanterías.



	<ul style="list-style-type: none">- Evita almacenar objetos, especialmente los pesados, donde sea difícil alcanzarlos o donde se puedan caer.- Coloca los materiales más pesados en la parte inferior, y los menos pesados en la parte superior.- Si detectas algún elemento deteriorado de la estantería informa de ello a tu responsable.- Nunca intentes sujetar una estantería o armario que se cae.
Cortes o golpes por objetos o herramientas	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar siempre útiles de oficina adecuados al tipo de trabajo a realizar y que estén en perfectas condiciones de uso.- Jamás utilizar estos útiles para otros fines distintos a propio (ej. usar una tijera como destornillador, etc...); o que no estén en perfecto estado de conservación.- Guardar estos útiles, en especial los cortantes o punzantes, en cajones u otros envases adecuados donde se mantengan los bordes filosos o punzantes protegidos.
Proyección de fragmentos o partículas	<ul style="list-style-type: none">- Usar los equipos de protección individual adecuados: gafas, guantes y bata.- Mantener el lugar de trabajo en correcto estado de orden y limpieza.- Realizar un mantenimiento adecuado de las herramientas y útiles de trabajo, usándolas únicamente para los fines para las que han sido diseñadas.
Contactos eléctricos directos	<ul style="list-style-type: none">- No reparar ni manipular conexiones eléctricas.- Siempre que se detecte cualquier corte u otro deterioro en los cables de los equipos desconectar de inmediato e interesar reparación.- Situar los cables de forma que no puedan ser aplastados, dañados o sometidos a tracción.
Contactos eléctricos indirectos	<ul style="list-style-type: none">- Llevar a cabo un examen periódico, SIEMPRE por personal ESPECIALIZADO, de las instalaciones eléctricas y de los equipos eléctricos.- Comprobar mensualmente el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales.- En caso de calentamiento anormal hacer revisar los equipos eléctricos.- No utilizar los aparatos eléctricos con manos húmedas o mojadas.



	<ul style="list-style-type: none">- En caso de avería, desconectar y hacer reparar por personal técnico especializado.- Cuando haya que manipular una instalación eléctrica: cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc., hacerlo siempre con la instalación desconectada.- Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación las efectuarán solamente personal especializado.- Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada.
Contactos térmicos	<ul style="list-style-type: none">- Uso de guantes de protección térmica siempre que exista riesgo de quemadura.- Evitar tocar equipos directamente.- Esperar a que enfríen los envases antes de desplazarlos o moverlos de lugar.
Explosiones	<ul style="list-style-type: none">- Almacene correctamente las sustancias de acuerdo con su categoría y en los lugares indicados para evitar atmosferas explosivas.- En el caso de emergencia siga las consignas e instrucciones que hayan previsto para estos casos en el plan de emergencia.- No intente apagar el fuego si no está expresamente adiestrado y autorizado para ello.- Trabajar en vitrinas o cámaras con extracciones de aire forzadas.
Incendios	<ul style="list-style-type: none">- Los equipos de lucha contra incendios y las vías de evacuación deberán estar siempre accesibles y libres de obstáculos, ver anexo 3 para visualizar las diferentes vías de evacuación.- Si observa cualquier deficiencia o anomalía en las instalaciones y medios de lucha y detección de incendios, avise al personal responsable de mantenimiento para que quede subsanada.
Contacto con sustancias irritantes, corrosivas, etc.	<ul style="list-style-type: none">- No oler, inhalar o probar productos químicos sin estar debidamente informado.- Los productos químicos deben manipularse cuidadosamente, no llevándolos en los bolsillos, ni tocarlos directamente y no pipetear con la boca.- Utilizar siempre guantes de protección al manipular estas sustancias.



Exposición aguda a sustancias tóxicas	<ul style="list-style-type: none">- No oler, inhalar, probar o tocar sin protección estos productos químicos.- En caso de contacto con estos, usar las duchas de lavado de ojos y cuerpo, ver anexo 1, figura 11.
<i>Higiene industrial</i>	
Exposición a agentes químicos peligrosos (tóxicas)	<ul style="list-style-type: none">- No oler, inhalar o probar productos químicos.- En caso de contacto con estos, usar las duchas de lavado de ojos y cuerpo, ver anexo 1, figura 11.- Realizar el mantenimiento a las alarmas de medición de concentración de químicos con regularidad.- Realizar el constante mantenimiento a las campanas extractoras.
<i>Ergonomía</i>	
Carga física por posturas de trabajo	<ul style="list-style-type: none">- Proporcionar al trabajador el espacio de trabajo necesario para realizar su actividad.- Se recomiendan sillas con respaldo y reposapiés, siendo preferibles a los clásicos taburetes, así como disponer de espacio suficiente para colocar los pies debajo del plano de trabajo.- Utilización de pipetas automáticas.- Factores organizativos: establecer las pausas necesarias, combinar diferentes actividades para favorecer la utilización de diferentes grupos musculares.
Carga mental	<ul style="list-style-type: none">- Emplear algo de tiempo en planificar el trabajo, con objeto de tener bajo control las demandas (objetivos, prioridades, etc.) Ser realistas a la hora de calcular o estimar los tiempos para realizar las actividades- Aprender alguna técnica de relajación para poder hacer frente a situaciones estresantes.- Realizar comidas equilibradas y regulares (momentos adecuados de la jornada).- La cantidad y calidad del sueño deben ser adecuadas para aumentar la capacidad de resistencia del organismo al estrés.
Ambiente térmico	<ul style="list-style-type: none">- Regula la temperatura a niveles confortables (calefacción / aire acondicionado).



	<ul style="list-style-type: none"> - Evita corrientes de aire.
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza la luz natural (ventanas) siempre que sea posible. Utiliza iluminación auxiliar artificial, incluso de día, cuando los niveles de iluminación no sean los adecuados. - Si observa cualquier deficiencia o anomalía en las luminarias avisa a tu responsable.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un mantenimiento de las máquinas para evitar la propagación de ruido. - La exposición prolongada a niveles de ruidos elevados puede provocar una disminución auditiva permanente o hipoacusia.
Riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas de visualización de datos	<ul style="list-style-type: none"> - En general, la pantalla, el teclado y los documentos, deben colocarse de manera que puedan ser vistos de forma simultánea sin excesivos cambios de acomodación en el ojo. - La parte superior del monitor debe quedar a la altura de la línea de visión horizontal. - La distancia de visión entre ojo y pantalla será superior de 40 cm; si bien, tampoco debe ser excesiva. Una distancia aconsejable es entre 50 y 60 cm. - Debes seguir tu propio ritmo de trabajo y hacer pausas de forma espontánea para relajar la vista. - Las pausas las harán antes de que llegue la fatiga. Es recomendable hacer una pausa de 5 a 10 minutos por cada hora de trabajo. Durante las pausas tiende a mirar de lejos para relajar la vista. - Si tienes molestias debes graduarte la vista, y en caso de padecer algún error de refracción usa la corrección apropiada.

Psicosociología

Participación/Control (falta de autonomía, dificultad para tener iniciativa, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar claridad sobre las tareas y los roles a desempeñar, así como los objetivos diarios. - Filtrar las demandas recibidas y aprender a decir "no". - Practica la escucha activa
Relaciones interpersonales /apoyo social (escaso o inadecuado apoyo)	<ul style="list-style-type: none"> - Asegúrate de que los estudiantes tengan suficiente tiempo para reunirse y conocer a sus compañeros de equipo durante la incorporación - Destina tiempo para el trabajo en grupo para que los miembros del equipo trabajen juntos en la misma sala.



social, situaciones conflictivas, etc.)	<ul style="list-style-type: none">- Organiza actividades de fortalecimiento de equipos y lluvias de ideas para generar un sentimiento de camaradería y conexión emocional.
Acoso (sexual, discriminatorio, etc.)	<ul style="list-style-type: none">- Disponer de un procedimiento para la gestión de conflictos y acoso en el trabajo específico para laboratorios.- Se deberán realizar campañas de sensibilización para la prevención del acoso laboral, sexual y por razón de sexo.

Tabla 8. Medidas preventivas del puesto de trabajo.



5. CONCLUSIONES

Después de llevar a cabo la evaluación de los riesgos asociados al puesto de trabajo en el laboratorio de investigación de química orgánica, podemos concluir que, si bien existen varios riesgos inherentes en todas sus especificaciones, ninguno de ellos ha sido clasificado como de alto riesgo. Esto indica que, si bien es necesario implementar medidas preventivas para reducir estos riesgos, no se requiere una acción inmediata que implique la suspensión de las actividades en la zona. Sin embargo, es crucial que estas medidas preventivas se lleven a cabo en un plazo determinado, que no debería exceder un año.

Entre los riesgos evaluados, los que obtuvieron la mayor puntuación fueron los relacionados con los contactos eléctricos, tanto directos como indirectos, así como los riesgos de incendios y explosiones. Aunque la probabilidad de que ocurran estos eventos es baja, las posibles consecuencias pueden ser extremadamente perjudiciales. Se destaca un incidente previo en el laboratorio, donde un contacto eléctrico desencadenó un incendio que consumió todo el lugar, generando importantes pérdidas económicas y la inhabilitación temporal del área. Afortunadamente, gracias a las medidas de seguridad implementadas, el incendio se limitó al laboratorio, evitando daños adicionales en el recinto.

Se recomienda encarecidamente seguir promoviendo las buenas prácticas en el laboratorio, especialmente en lo que respecta al uso adecuado de equipos y maquinaria. Además, se propone la realización de charlas específicas sobre procedimientos de emergencia, como el uso correcto de extintores y los protocolos de evacuación. Estas charlas deberían llevarse a cabo de manera periódica para garantizar que el personal esté bien informado y preparado para actuar en caso de cualquier eventualidad. Asimismo, se enfatiza la obligatoriedad del uso de equipos de protección personal en todo momento durante el trabajo en el laboratorio.

Además, en el ámbito de un laboratorio, se debe tener en cuenta el riesgo inherente asociado al contacto con sustancias tóxicas y corrosivas, el cual se considera moderado. Aunque la ocurrencia de un incidente de este tipo es poco probable, las



implicaciones para la persona afectada podrían ser sumamente peligrosas. Por ende, es imperativo que se preste atención a la carga mental que experimenta el estudiante mientras lleva a cabo sus tareas en este entorno, asegurando que tenga oportunidades adecuadas para descansar y recargar energías. Este enfoque no solo promueve la eficiencia y la precisión en el trabajo, sino que también reduce la posibilidad de accidentes. Además, es esencial insistir en el uso constante y apropiado del equipo de protección personal correspondiente a cada situación, como una medida adicional para salvaguardar la integridad física y la salud de todos los involucrados en las actividades de laboratorio.

En resumen, si bien existen riesgos en el laboratorio de química orgánica, ninguno de ellos es insuperable con la implementación adecuada de medidas preventivas. Es fundamental mantener la vigilancia y el compromiso con la seguridad por parte de todo el personal, con el objetivo de garantizar un entorno de trabajo seguro y proteger la integridad de todos los implicados en las actividades de investigación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (1989) Directiva del Consejo, de 12 de junio de 1989. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1989-80648> (Consultado: 02 de mayo de 2024).
- Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud (2015) 'INFORME SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA SINIESTRALIDAD EN ESPAÑA'. ISTAS.
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (1995) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292> (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (1997a) Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-1853> (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (1997b) Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8671> (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- NORMA ISO 11228-1:2003. ERGONOMICS -- MANUAL HANDLING-- Part 1 – Lifting and carrying
- NORMA ISO 11228-2:2007. Ergonomics -- Manual handling -- Part 2: Pushing and pulling
- NORMA UNE-EN 1005-2:2004+A:2009 – Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 2: Manejo de máquinas y de sus partes componentes
- UNE-EN 1005-3:2002+A1:2009 - Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 3: Límites de fuerza recomendados para la utilización de máquinas



- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (1997c) Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-1853> (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (2008) Real Decreto 1374/2008, de 1 de agosto, por el que se establecen dos certificados de profesionalidad de la familia profesional Química que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-14555> (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (2014) Real Decreto 1078/2014, de 19 de diciembre, por el que se establecieron las normas de la condicionalidad que deben cumplir los beneficiarios que reciban pagos directos, determinadas primas anuales de desarrollo rural, o pagos en virtud de determinados programas de apoyo al sector vitivinícola. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-13259> (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- INSST (1991) NTP 464: Prevención del Riesgo en el Laboratorio Químico. Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_464.pdf/8363d5bc-0b48-4d24-b396-f92101302a97 (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- INSST (1992) Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio. Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_460.pdf/83dfdc4f-fabb-4cb7-8ff5-40b64b26a454?version=1.0&t=1614698335669 (Consulta: 02 de mayo de 2024).
- INSST (2007) Norma ISO 11228 – ergonomía – manipulación manual. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/518403/Normas+técnicas+sobre+M+MC.pdf/138f1c82-b81b-4bc5-be3e-fa777f50c40c?t=1546197125010> (Consulta: 02 de mayo de 2024).



- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (2022) Directrices básicas para la evaluación de riesgos laborales.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P. (2024) TEMAS ESPECÍFICOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Parte 4. Ergonomía y Psicología Aplicada. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Parte%204.%20Ergonom%C3%ADa%20y%20psicolog%C3%ADa%20aplicada%20FINAL.pdf> (Consulta: 02 de mayo de 2024) .

ANEXOS

Anexo 1. Fotos del laboratorio.



Figura 3. Equipos contra incendios.



Figura 4. Zona de trabajo laboratorio.

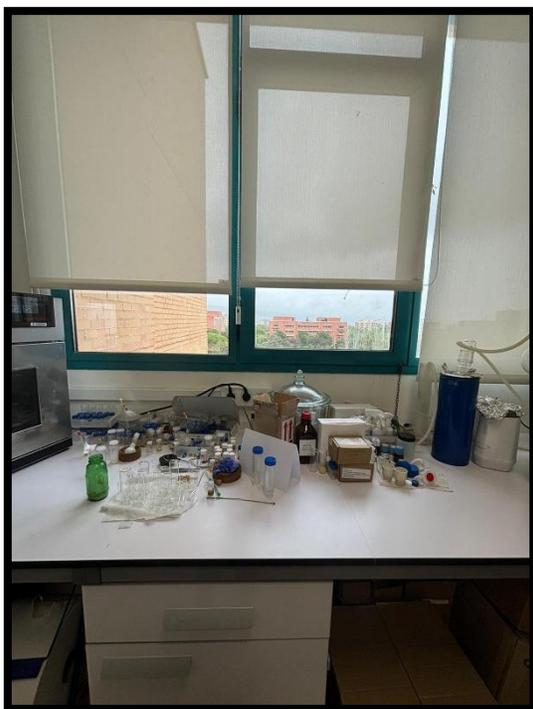


Figura 5. Zona del trabajo laboratorio.



Figura 6. Zona del trabajo laboratorio.



Figura 7. Zona de trabajo laboratorio.



Figura 8. Zona de trabajo laboratorio.



Figura 9. Zona del trabajo laboratorio.



Figura 10. Zona del trabajo laboratorio.

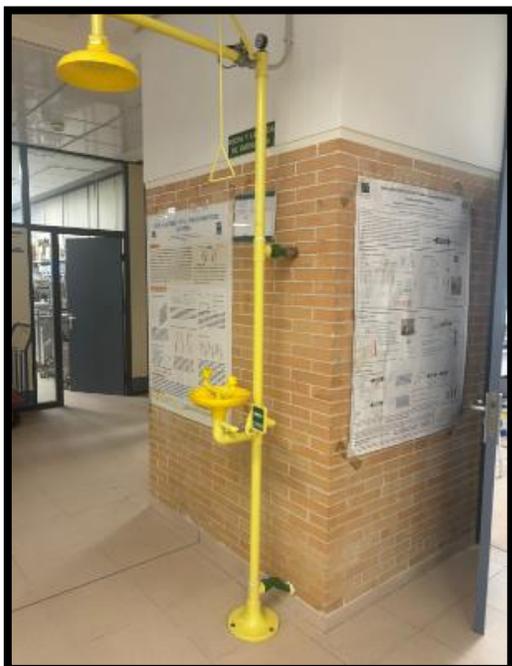


Figura 11. Ducha de emergencia para el lavado de ojos.



Figura 12. Etiquetado de sustancias en el laboratorio.

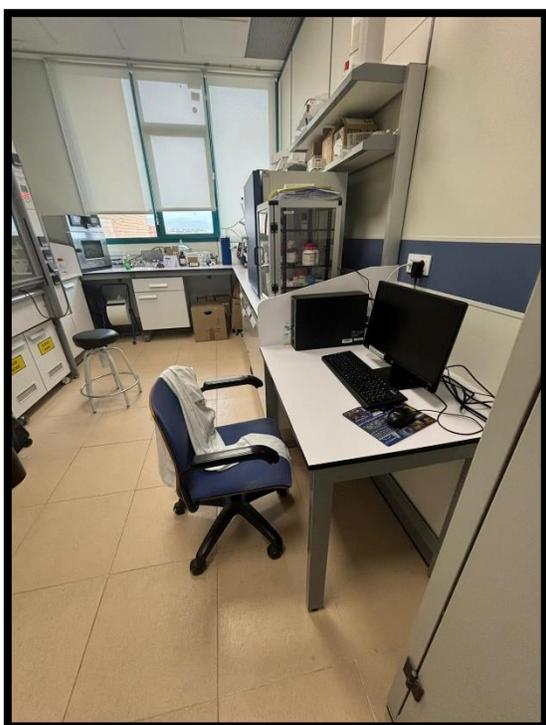


Figura 13. Ordenador de investigaciones.



Figura 14. Alarma de sustancias.

Anexo 2. Encuesta ergonómica y psicosociológica.

Tabla 3: ISO 11228-3. ASPECTOS A CONSIDERAR		
Paso 1 - Movimientos repetitivos / duración: ¿el trabajo implica...		
SÍ	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un ciclo de trabajo o una secuencia de movimientos que se repiten más de dos veces/min y durante más del 50% del tiempo de duración de la tarea?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repetir movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazos cada pocos segundos?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso intenso de dedo/s, mano/s o muñeca/s?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Movimientos repetitivos de hombro y/o brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimientos casi continuos)?
<p>Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO" la evaluación es VERDE y no se requiere continuar realizándola.</p> <p>Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ" el trabajo es repetitivo. Use las columnas siguientes para evaluar si la duración es aceptable (si no hay otros factores significativos presentes) y continúe con la evaluación de los demás factores: pasos 2, 3 y 4.</p>		
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
Es verde si: <ul style="list-style-type: none"> no hay otros factores de riesgo, no se realizan más de 3 h en la jornada, Y No hay más de 1 h sin pausa <p>Si se cumplen ambas condiciones, se está en zona VERDE y no se requiere continuar con la evaluación</p> <input type="checkbox"/>	Es amarilla si: <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <input type="checkbox"/>	Es zona roja si: <p>Se hacen movimientos repetitivos más de 4 h en la jornada, sin que haya ningún otro factor de riesgo</p> <input type="checkbox"/>

Figura 15. tabla tareas repetitivas parte 1.

Paso 2 – Postura: ¿el trabajo implica repetitivas o frecuentes ...

SÍ	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desviaciones de muñeca/s arriba, abajo o a los lados?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Girar o retorcer las manos de modo que la palma esté hacia arriba o hacia abajo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Movimientos forzados, como por ejemplo, agarres de los dedos mientras la muñeca está desviada, o con los dedos separados, o con la mano extendida mientras se agarra, sostiene o manipula algo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Movimientos del brazo hacia adelante o a los lados del cuerpo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Movimientos de giro o inclinación de la espalda o de la cabeza?

Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO", no hay posturas forzadas que se combinen como factores de riesgo a los movimientos repetitivos. Continúe con el paso 3 para evaluar el factor fuerza.

Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ", use las columnas siguientes para evaluar el riesgo y luego continúe con el paso 3.

EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)

VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las desviaciones repetitivas de las posiciones de dedos, muñecas, codos, hombros y cuello son pequeñas y no se dan más de 3 h por jornada, <p style="text-align: center;">O</p> Las desviaciones son de moderadas a amplias pero no se dan más de 2 h por jornada, <p style="text-align: center;">Y</p> No hay más de 30 minutos consecutivos sin una pausa o variación de la tarea <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es zona roja si:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las desviaciones de las posiciones de dedos, muñecas, codos, hombros y cuello son de moderadas a amplias y se dan más de 3 h por jornada, <p style="text-align: center;">Y</p> Hay más de 30 minutos consecutivos sin pausas <p>(Desviaciones de moderadas a amplias significa >50% del rango de movimiento (RM). Si las desviaciones están cerca del RM se requiere una evaluación específica)</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

Figura 16. tabla tareas repetitivas parte 2.

Paso 3 – Fuerza: ¿el trabajo implica repetitivos o frecuentes ...

SÍ NO

a) levantamientos o sujeciones de herramientas, materiales u objetos que pesen más de

0,2 kg por dedo (levantamiento en pinza)?
 2 kg por mano?

b) agarres, giros, empujes o tracciones de herramientas o materiales

con la mano/brazo que excedan del 10% de los valores de referencia F_b dados en el paso 1 de la norma EN 1005-3:2002 (p.ej. 25 N para agarre de fuerza)?

c) uso de mandos de control

con una fuerza o par de torsión que exceda de lo recomendado en ISO 9355-3 (p.ej. 20 N para agarre con contacto de la mano, 10 N para agarre de pinza)?

d) agarres de pinza, como sujetar o apretar objetos entre el pulgar y un dedo

con una fuerza de más de 10 N?

Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO", no se realizan fuerzas que se combinen a los movimientos repetitivos. Continúe con el paso 4 para evaluar el factor recuperación.

Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ", use las columnas siguientes para evaluar el riesgo y luego continúe con el paso 4.

EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si:</p> <ul style="list-style-type: none"> La realización repetitiva de fuerza (sin posturas forzadas) no supera las 2 h por jornada, O La realización repetitiva de fuerza, combinada con posturas forzadas, no supera 1 h de la jornada, Y No hay más de 30 minutos consecutivos sin una pausa o variación de la tarea <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Es zona roja si:</p> <ul style="list-style-type: none"> La realización repetitiva de fuerza (sin posturas forzadas) supera las 3 h por jornada, O La realización repetitiva de fuerza, combinada con posturas forzadas, supera 2 h por jornada, <p>(Corta duración= si hay más de 30 minutos consecutivos sin una pausa o variación de la tarea)</p> <p><input type="checkbox"/></p>

Figura 17. tabla tareas repetitivas parte 3.

Tabla 3: ISO 11228: 3. ASPECTOS A CONSIDERAR		
<p>Paso 4 – Periodos de recuperación: ¿el trabajo implica...</p> <p>SÍ NO</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> falta de pausas?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> una escasa variación de tareas?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> carencia de periodos de recuperación?</p> <p>Use las columnas siguientes para responder a estas preguntas y evaluar el riesgo por la falta de periodos de recuperación.</p> <p>Continúe luego con el paso 5 y evalúe los factores de riesgo adicionales.</p>		
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay, al menos, 30 min para el almuerzo o comida y 10 min de pausa en la mañana y 10 min en la tarde <p style="text-align: center;">Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay más de 1 h de trabajo sin pausa o variación de la tarea. <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es zona roja si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay menos de 30 min para el almuerzo o la comida <p style="text-align: center;">O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay más de 1 hora de trabajo sin pausa o variación de la tarea <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

Figura 18. tabla tareas repetitivas parte 4.

Tabla 3: ISO 11228-3. ASPECTOS A CONSIDERAR (POSIBLES FACTORES DE RIESGO)		
Paso 5: Factores de riesgo adicionales		
FÍSICOS		
SÍ	NO	¿El trabajo repetitivo implica...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso de herramientas que vibran?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presiones de herramientas localizadas sobre estructuras anatómicas?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposición a frío o a calor?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EPI's que restringen los movimientos o dificultan la actividad?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Riesgo de un movimiento súbito, inesperado o incontrolado (p.ej, suelos resbaladizos, caídas de objetos, agarres malos)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aceleración o deceleración rápida de los movimientos?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fuerza o carga estática?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hombros levantados (sostener los brazos u objetos en contra de la gravedad)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sujeción continua de herramientas (como cuchillos en la industria cárnica o de conservas de pescado)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Posturas fijas o rígidas (mal diseño de las herramientas, de los lugares de trabajo, falta de espacio)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Martillazos, sacudidas o fuerzas que crecen rápidamente?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trabajo de alta precisión combinado con fuerza?
PSICOSOCIALES		
SÍ	NO	¿El trabajo repetitivo implica...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mucha presión o demasiado trabajo que acabar en la jornada?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de control sobre la ordenación y planificación de las tareas de trabajo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de apoyo de compañeros y jefes?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Una elevada carga mental, elevada concentración o atención?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trabajo aislado en el proceso productivo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ritmo de trabajo impuesto por una máquina o personas?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Producción predefinida o sistema de primas?

Figura 19. tabla tareas repetitivas parte 5.

Anexo 3. Ruta de evacuación.

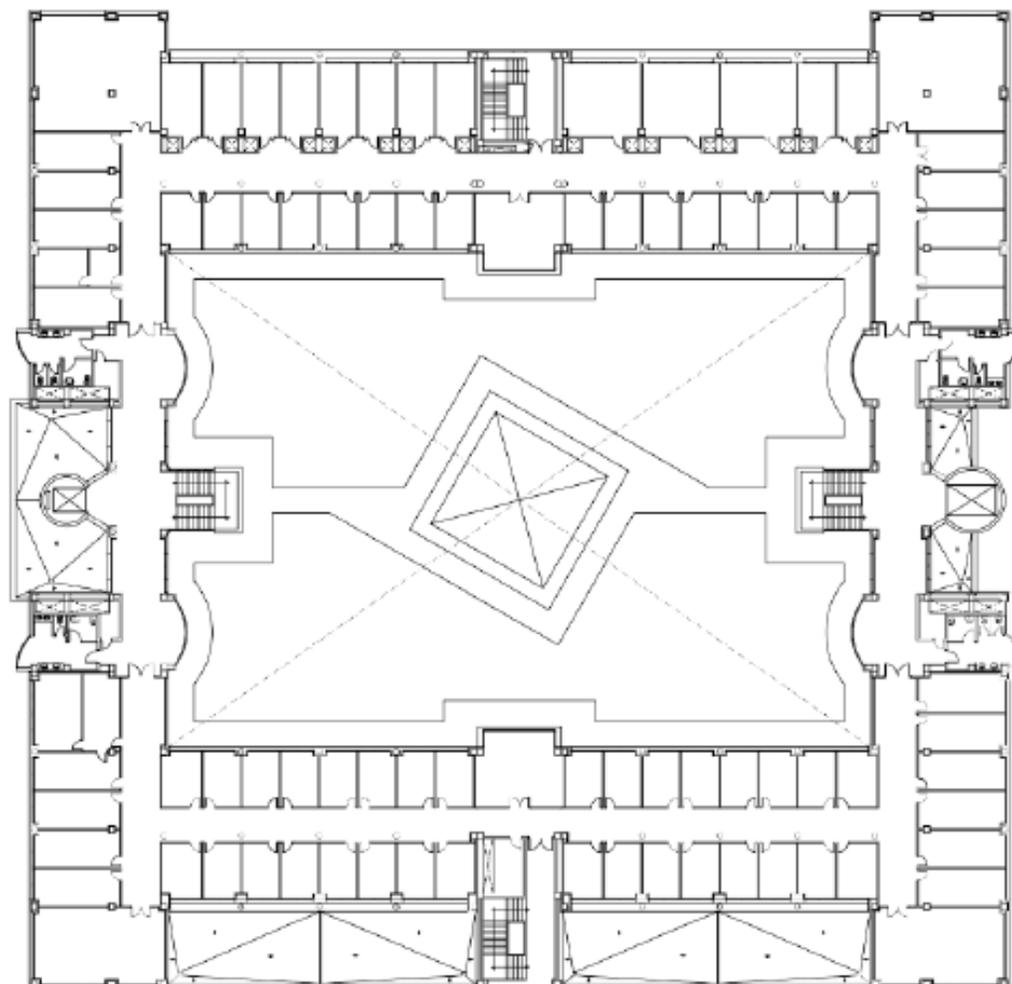


Figura 20. Plano del laboratorio.

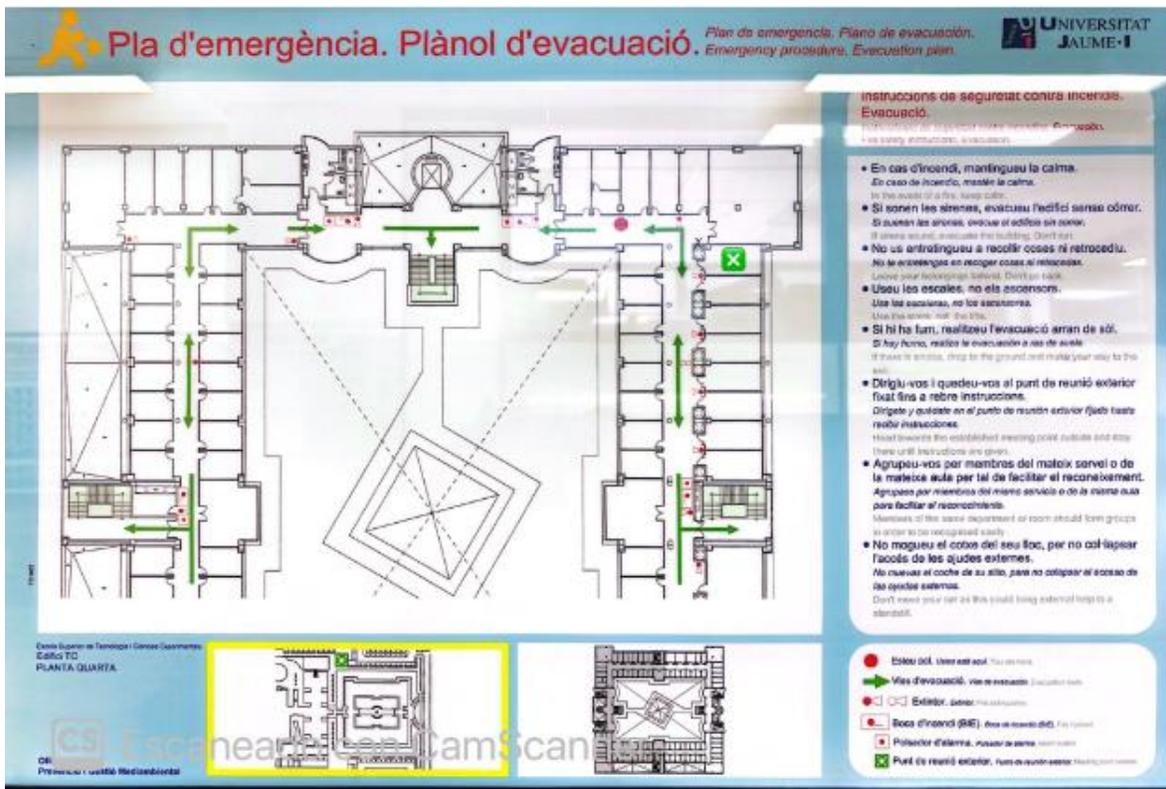


Figura 21. Plano de evacuación y emergencia.