

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

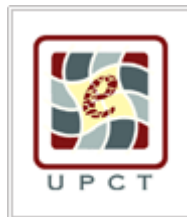
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA**

TITULACIÓN: MASTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES

**TRABAJO FIN DE MASTER**



**ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE  
LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA  
DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.**



Alumno: Inmaculada Martínez Vidal

Director: Isidro Ibarra Berrocal

Septiembre 20XX

# ÍNDICE

---

## **1. INTRODUCCIÓN ( pag 1-30)**

### **1.1 Ventilación por extracción localizada.....2-18**

**1.1.1 Ventajas de la extracción localizada en el laboratorio sobre la ventilación por dilución**

**1.1.2 Vitrinas en laboratorio**

**1.1.2.4 Vitrinas de sobre suelo**

**1.1.2.5 Vitrinas convencionales**

**1.1.2.6 Vitrinas de sobremesa**

**1.1.2.7 Vitrinas para almacenamiento**

**1.1.2.8 Vitrinas de seguridad biológica**

**1.1.3 Situación o emplazamiento de la vitrina**

### **1.2 Riesgos que se resuelven con el uso de vitrinas.....18-20**

### **1.3 Revisiones de las vitrinas.....20-21**

### **1.4 Medidas de prevención, eficacia y control de dicha eficacia.....21-30**

**1.4.1 Medidas preventivas frente al riesgo inhalación de sustancias químicas/aerosoles**

**1.4.2 Medidas de control y comprobación de la eficacia de dichas medidas de control**

## **2. OBJETIVOS (pag 31-32)**

### **3. MATERIAL Y MÉTODO (pag 33- 39)**

**3.1 Medida de la velocidad.....34-35**

**3.2 Control del correcto funcionamiento de la vitrina.....35-36**

**3.3 Pautas previas a seguir durante el uso de vitrinas.....36-39**

### **4. RESULTADOS (pag 40 - 55)**

**4.1 FICHA Nº 1 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.2 FICHA Nº 2 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.3 FICHA Nº 3 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.4 FICHA Nº 4 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.5 FICHA Nº 5 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.6 FICHA Nº 6 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.7 FICHA Nº 7 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.8 FICHA Nº 8 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.9 FICHA Nº 9 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

**4.10 FICHA Nº 10 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**


**4.11 Fabricantes de las vitrinas**

## **5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS (pag 56 -67)**

<b>5.1 Conclusiones vitrina FICHA N°1 .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Conclusiones vitrina FICHA N°2.....</b>	<b>57-59</b>
<b>5.3 Conclusiones vitrina FICHA N°3.....</b>	<b>59-60</b>
<b>5.4 Conclusiones vitrina FICHA N°4.....</b>	<b>60</b>
<b>5.5 Conclusiones vitrina FICHA N°5.....</b>	<b>61-62</b>
<b>5.6 Conclusiones vitrina FICHA N°6.....</b>	<b>62</b>
<b>5.7 Conclusiones vitrina FICHA N°7.....</b>	<b>63-64</b>
<b>5.8 Conclusiones vitrina FICHA N°8.....</b>	<b>64-65</b>
<b>5.9 Conclusiones vitrina FICHA N°9.....</b>	<b>65-66</b>
<b>5.10 Conclusiones vitrina FICHA N°10.....</b>	<b>66-67</b>


## **ANEXOS**

## **BIBLIOGRAFÍA**

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p><b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b></p>

## ***1.INTRODUCCIÓN***

---

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

## 1.1 Ventilación por extracción localizada

Se pueden distinguir entre dos tipos de ventilación, la **ventilación general** y la **ventilación localizada**.

La **ventilación general, o denominada también dilución o renovación ambiental** es la que se practica en un recinto, renovando todo el volumen de aire del mismo con otro de procedencia exterior.


La ventilación general puede realizarse mediante el uso de energía mecánica, ventilación forzada, o utilizando la energía térmica que pasa al ambiente o la presión del viento, para producir la ventilación natural.

La **ventilación localizada**, pretende captar el aire contaminado en el mismo lugar de su producción, evitando que se extienda por el local. Las variables a tener en cuenta son la cantidad de polución que se genera, la velocidad de captación, la boca o campana de captación y el conducto a través del que se llevará el aire contaminado hasta el elemento limpiador o su descarga

Los sistemas de extracción localizada son equipos de protección colectiva muy útiles para el control de la exposición ambiental a contaminantes químicos en un laboratorio o taller. Su correcta utilización y mantenimiento son la clave para que su funcionamiento sea eficaz y ofrezca el nivel de protección deseado.

Un sistema de extracción localizada consta de cuatro elementos básicos:

- a) Campana: es la parte del sistema a través de la cual son efectivamente captados los contaminantes.
- b) Conducto: lugar por el que el aire extraído cargado de contaminante circula hasta al ventilador.

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

c) Depurador: sistema de tratamiento/purificación del aire del que, cuando la concentración, peligrosidad u otras características del contaminante lo aconsejen y de cara a la protección del medio ambiente atmosférico, dispone la instalación de extracción localizada.

d) Ventilador: mecanismo que proporciona la energía necesaria para que el aire circule a través de la campana, el conducto y el depurador a un caudal establecido y venciendo la pérdida de carga del sistema.

Se considera que un sistema de extracción localizada funciona correctamente cuando en las inmediaciones del foco del cual se pretende captar el contaminante emitido, su concentración se encuentra al nivel que se había previsto

En el laboratorio se encuentran distintos dispositivos de extracción localizada: las vitrinas extractoras de gases, las vitrinas de sobremesa, con o sin filtrado y conexión al exterior, las campanas para disipar calor de los instrumentos y eliminar humos y vapores desprendidos y los puntos de extracción móviles. Las vitrinas se distinguen de los demás dispositivos de extracción en que incluyen un encerramiento.

### **1.1.1 Ventajas de la extracción localizada en el laboratorio sobre la ventilación por dilución**

La ventilación por dilución es menos eficiente que la extracción localizada para controlar los riesgos para la salud. Bajo ciertas condiciones, la ventilación por dilución proporciona un nivel de protección equivalente a la obtenida con la ventilación localizada y a un costo menor, pero debe ponerse atención en no considerar solamente la inversión inicial y olvidar el costo de funcionamiento, ya que la ventilación por dilución extrae usualmente cantidades importantes de calor cuya reposición puede incrementar el costo energético total en épocas invernales.

La ventilación por dilución para el control de las sustancias químicas siempre es forzada o mecánica en el caso de estar frente a procesos químicos que no generan calor que se transfiere al ambiente de trabajo.

Los sistemas de extracción localizada presentan una serie de ventajas sobre la ventilación por dilución. Estas ventajas son:





- Captan el contaminante antes de que este llegue a afectar el ambiente de trabajo.
- Trabajan con caudales sensiblemente inferiores
- Altera en menor medida las condiciones termohigrométricas ambientales
- Facilita mejor la depuración
- Es aplicable a aerosoles
- Puede garantizar atmósferas no explosivas con mayor facilidad
- Evita el posible deterioro de equipos por contaminantes corrosivos

### 1.1.2 Vitrinas en laboratorio

Las vitrinas de gases de laboratorio son equipos de protección colectiva muy útiles para el control de la exposición ambiental a contaminantes químicos y a vapores tóxicos, desagradables o inflamables, que se producen en el laboratorio. Las vitrinas protegen frente a implosiones, pero no frente a explosiones, salvo que sean de poca importancia. Si existe riesgo de explosión importante, deben usarse otras barreras de protección.

Antes de usar la vitrina, hay que asegurarse de su correcto funcionamiento, puesto que no nos podemos fiar de que el movimiento de un trozo de papel sujeto a la base de la ventana, es una indicación de funcionamiento correcto, eso sólo indica que el ventilador del motor mueve algo de aire, pero no indica si el flujo en ese momento es el adecuado.

Las vitrinas de gases de laboratorio y sistemas de extracción localizada deben ser adecuadas a los productos que se manipulen y a las operaciones que en estas instalaciones se van a llevar a cabo. Su correcta elección y emplazamiento, así como su utilización y mantenimiento son la clave para que su funcionamiento sea eficaz y ofrezca el nivel de protección deseado

Los procedimientos de selección y utilización de estas vitrinas están desarrollados en la NTP 646. En la tabla siguiente aparece el tipo de vitrina a elegir en función del nivel de protección requerido.



Circulación del aire	Nivel de protección	Tipo de vitrina	Sistema de trabajo
Flujo turbulento	Trabajador	Convencional	En depresión
	Trabajador/medio ambiente	Convencional con extracción de aire previamente filtrado	En depresión
Flujo laminar turbulento	Trabajador/medio ambiente	Sobremesa con filtro para aerosoles	En depresión
Flujo laminar turbulento	Trabajador/medio ambiente	Sobremesa con filtro para gases/vapores	En depresión
Flujo laminar	Producto	Flujo laminar horizontal	En sobrepresión
		Flujo laminar vertical	En sobrepresión
Flujo laminar	Trabajador medioambiente De seguridad biológica (clase I) (**)	Flujo laminar con entrada de aire no filtrado y extracción de aire previamente filtrado	
	Trabajador medioambiente De seguridad biológica (clase II) (**)	Cabina de flujo laminar vertical con entrada y extracción de aire previamente filtrado  En depresión	En depresión
	Trabajador medioambiente De seguridad biológica (clase III) (**)	Cabina de flujo laminar vertical con entrada y extracción de aire previamente filtrado y separación física del producto	En depresión

**Tabla 1.1. Selección de la vitrina en función del nivel de protección**

(\*) En la práctica es difícil considerar que ofrezcan protección eficaz por la falta de medidas que garanticen la sustitución del filtro cuando esté agotado.

(\*\*) NTP233



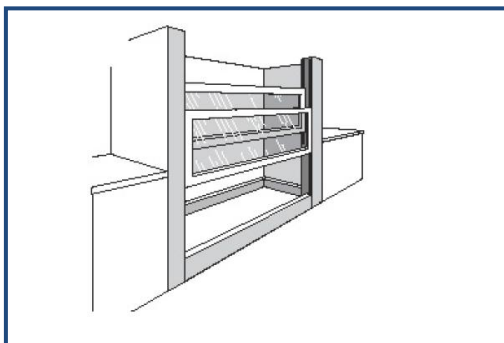
A continuación se describen las vitrinas de sobresuelo, las convencionales, las de sobremesa y las destinadas a almacenamiento de productos volátiles, tóxicos o pestilentes.

#### 1.1.2.1 Vitrinas de sobre suelo

Las vitrinas de sobresuelo, llamadas también cabinas, son las adecuadas cuando las dimensiones del montaje o aparatos a utilizar es considerable (columnas de destilación o montajes piloto), pudiendo alcanzar la altura del propio laboratorio.

La anchura se adapta a las necesidades, aunque presenta limitaciones para lograr una buena eficacia, y el fondo se dimensiona habitualmente en 1 metro.

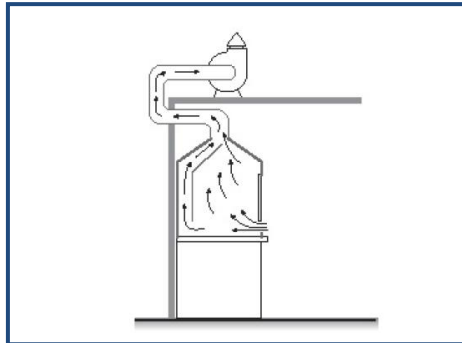
La base debe encontrarse elevada con respecto al suelo y construirse formando una cubeta para recoger vertidos. El desagüe debe disponer de un sistema que permita recoger los vertidos para tratarlos como residuos. Su construcción debe ser la adecuada con los productos e instalaciones a utilizar en ellas.



*Figura 1.1. Vitrina de sobre suelo*

#### 1.1.2.2 Vitrinas convencionales

Este tipo de vitrinas suponen el modelo más versátil para el laboratorio, utilizándose siempre que las dimensiones de los aparatos o los montajes no sean excesivamente grandes. Estas vitrinas mantienen el plano de trabajo a la misma altura que las mesas y poyatas del laboratorio, permitiendo efectuar cómodamente las manipulaciones en su interior.



**Figura 1.2. Esquema de una vitrina extractora de gases convencional**

Las dimensiones comerciales de estas vitrinas suelen de 90 a 120 cm de ancho por alturas que alcanzan hasta 1,90 m. El fondo oscila habitualmente entre los 65 y 75 cm, con lo que el volumen interno resultante es del orden del  $m^3$ .

Deben disponer de una serie de servicios como: tomas de corriente, agua, cubeta o pila de desagüe y sifón propio. También pueden contar con bases de corriente especiales, tomas de gas combustible, gas inerte, aire comprimido y vacío, entre otras.

Por razones de seguridad, los controles de todos estos servicios deben situarse en el exterior del recinto que ofrece la vitrina y, más concretamente, en su parte frontal.

En lo referente a la retirada de los contaminantes, la eficacia de la vitrina viene determinada por el arrastre de los contaminantes, las características aerodinámicas del recinto, la velocidad de paso de aire por el frente y la compensación de esta velocidad al variar el frente de la vitrina según la posición de la ventana.

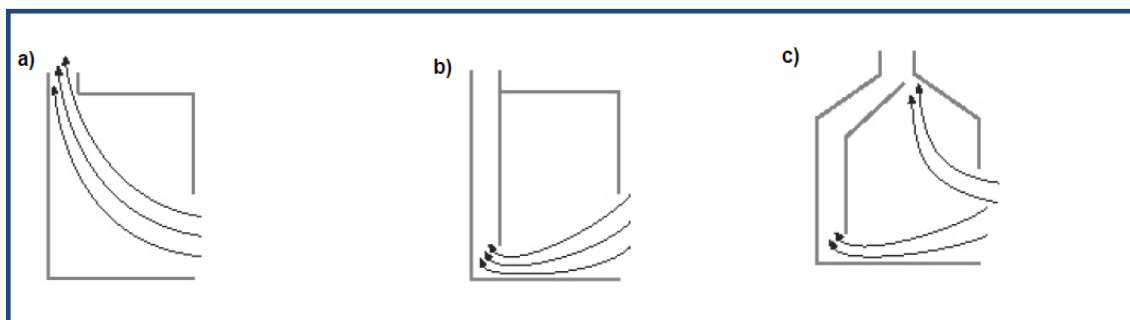
La distribución de un contaminante en un recinto está relacionada directamente con su **temperatura de generación** y su **densidad** con respecto al aire.

En el caso en que los contaminantes asciendan por convección o por ser menos densos que el aire, la máxima eficacia se conseguiría si la vitrina tuviera la boca de extracción en la parte superior del recinto (Figura 1.3- a). Teniendo en cuenta que el barrido es eficaz en la zona en que el flujo es laminar, los contaminantes más fríos o más densos que el aire no serían eficazmente arrastrados.



Si, por contra, los contaminantes a retirar descendieran por convección o fueran más densos que el aire, la máxima eficacia se lograría situando la boca de extracción en la parte inferior de la cabina (Figura 1.3- b).

Otra configuración consiste en la disposición de la boca de extracción en la parte superior y un panel a modo de baffle, ante la pared del fondo del recinto que debe ser regulable, con el fin de permitir el ajuste de la relación de flujos (superior - inferior), y desmontable para facilitar la limpieza (Figura 1.3-c). De este modo, los contaminantes de la parte inferior son arrastrados por una corriente laminar que discurre tras el baffle, y los de la parte superior son arrastrados directamente hacia la boca de extracción. Los modelos comercializados suelen aportar esta solución.




**Figura 1.3. Distribución de las corrientes de aire en el interior de una vitrina**

Otro aspecto a considerar, en orden al funcionamiento eficaz de las vitrinas, es el suministro de aire. En principio, la ventilación requerida para el laboratorio es de un mínimo de **10 l/s-persona**.

Ello implica que deben combinarse las necesidades de extracción de las vitrinas con las de renovación general de aire del laboratorio.

La solución de garantizar la ventilación del laboratorio independientemente del funcionamiento de las vitrinas puede generar problemas tanto de coste de tratamiento del aire de entrada al laboratorio, ya que el aire extraído por las vitrinas no puede reciclarse, como de discomfort y alteración del funcionamiento de las vitrinas debido a las elevadas velocidades de aire que se originarían en las cercanías de los difusores y rejillas.

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

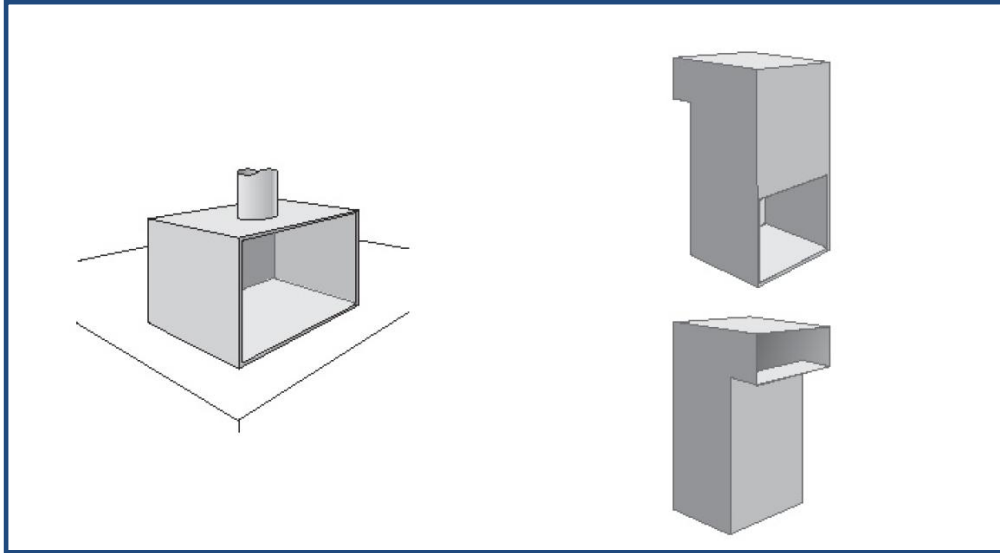
La solución para disminuir el volumen de aire tratado que extrae la vitrina puede consistir en que ésta tome parte del aire que necesita para su funcionamiento, del exterior del edificio o de zonas con aire no tratado. Así, las vitrinas pueden funcionar con una relación 70-30, es decir, tomando del interior únicamente el 30% del volumen requerido para su funcionamiento. Las vitrinas así diseñadas, se llaman **compensadas** y requieren disponer de dos ventiladores. Un ventilador es el de extracción propiamente dicho y el otro es el de impulsión de aire. El coste del consumo del ventilador de impulsión es compensado por el ahorro en volumen de aire. La toma de aire exterior suele hacerse por la parte superior del frente, pero también por los laterales o incluso por la parte posterior de la vitrina.

Un último factor a considerar que puede incidir en el correcto funcionamiento de las vitrinas es su ubicación, debiendo quedar lo más alejadas posible de puertas, pasillos y vías de salida, tanto por la posibilidad de que se produzca un incendio en su interior, como por la interferencia que producen en su funcionamiento las corrientes de aire (NTP646).

### **1.1.2.3 Vitrinas de sobremesa**

Las vitrinas de sobremesa consisten en pequeñas vitrinas con el fin de resolver la retirada de contaminantes generados en técnicas muy concretas, que exijan poca manipulación y reducidos espacios. En estos casos, al recinto creado basta con acoplarle el conducto que se dirige hasta el extractor (Figura 1.4), o incluso diseñar un recinto que se prolongue hasta la zona de implantación de un extractor simple de pared (Figura 1.3).

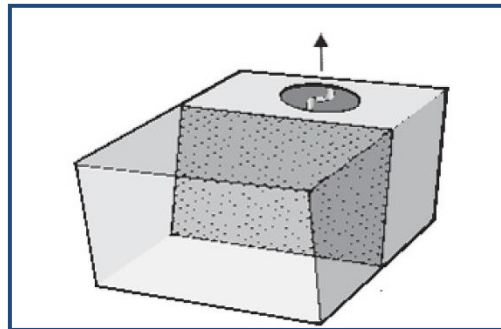
No plantean inconvenientes de arrastre de contaminantes y con extractores de bajo caudal se consiguen velocidades de paso de aire en la boca del orden, o incluso superior, a los 0,7 m/s. Esto se consigue debido al pequeño tamaño de estos recintos.



**Figura 1.4 . A la izquierda vitrina de sobremesa. A la derecha acoplamiento de un recinto hasta un extractor instalado**

El esquema representado en la Figura 1.4 , presenta la ventaja de que las pérdidas de carga del sistema son mínimas, de modo que con un extractor de tipo doméstico y una boca de 40 x 40 cm se alcanzan eficientes velocidades de captación.

En el mercado existen vitrinas de sobremesa que incorporan extractor y filtro en distintas disposiciones. En la Figura 1.5 se presenta un esquema con filtro en el fondo de la vitrina. En función del trabajo a desarrollar, es decir, de los contaminantes que puedan liberarse, se instala un tipo u otro de filtros. Estas vitrinas, presentan la ventaja de que pueden situarse en superficies de trabajo alejadas de muros, al no necesitar acoplamiento con equipos extractores, y ante un cambio de necesidades, pueden trasladarse de un emplazamiento a otro.



**Figura 1.5. Esquema de una vitrina de sobremesa con filtro sin salida al exterior**

En el caso de manipulación de materia particulada o fibrosa, los filtros mecánicos proporcionan excelentes resultados, siendo conveniente que la vitrina disponga de un manómetro de cara a conocer el nivel de colmatación de los mismos para proceder a su sustitución. Cuando se trata de manipulación de sustancias volátiles su utilización es más que discutible desde el punto de vista de la seguridad.

#### **1.1.2.4 Vitrinas para almacenamiento**

Cuando no se disponga de un almacén adecuado, o de armarios de seguridad, un simple cerramiento, con un extractor adosado, puede ser la solución adecuada para crear un recinto destinado al stock de muestras o materiales que desprendan malos olores (Figura 1.6). En estos casos, bastan unas mamparas con las puertas o ventanas convenientes y un pequeño para resolver el problema de olores y contaminaciones residuales. Sin embargo, si se pretende construir una vitrina eficaz, hay que tener en cuenta todos los factores de circulación de aire y velocidad de captación que se han citado anteriormente.



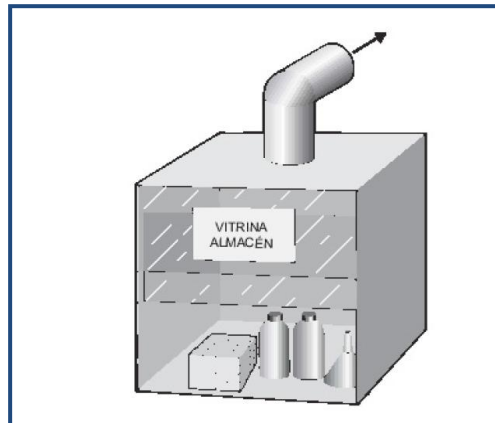


Figura 1. 6. Esquema de una vitrina para almacenamiento

#### 1.1.2.5 Vitrinas de seguridad biológica

La cabina de seguridad biológica es una cabina proyectada para ofrecer protección al usuario y al ambiente de los riesgos asociados al manejo de material infeccioso y otros materiales biológicos peligrosos, excluyendo materiales radiactivos, tóxicos y corrosivos


Las cabinas de seguridad biológica se clasifican en tres clases: 4

- **Cabinas de seguridad biológica tipo I**

Su fundamento es similar al de una campana de humos, es una cabina que trabaja a presión negativa y está abierta frontalmente.

El aire procedente del local se introduce por la abertura frontal y es extraído al 100% de la misma.

Las diversas normas técnicas existentes proporcionan recomendaciones precisas sobre las dimensiones de la abertura frontal y la velocidad de entrada de aire que permiten asegurar un adecuado grado de protección para el trabajador.

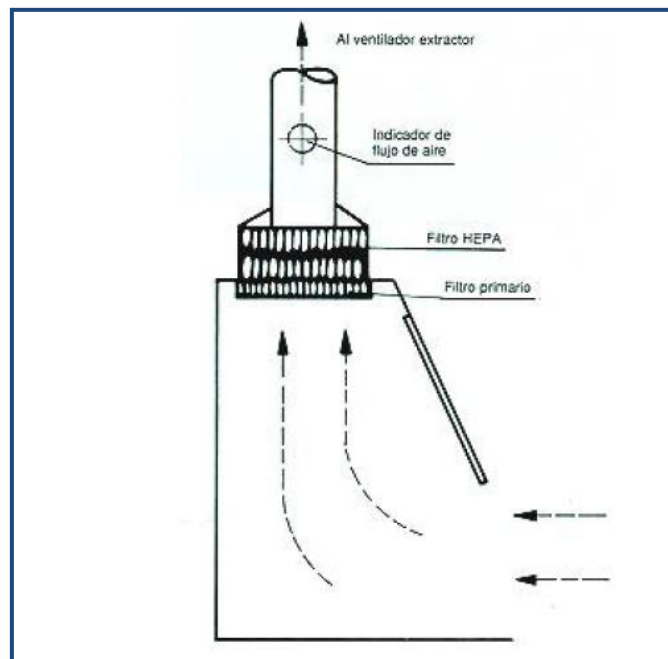
 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

Así, recomiendan velocidades de entrada de aire, para aberturas frontales no superiores a 20 cm, de 0,4 m/s como mínimo y no superiores a 1 m/s (velocidades superiores a 1 m/s dan lugar a turbulencias y posibles retornos con lo que disminuiría el grado de protección proporcionado por la cabina).


El aire extraído de la cabina es descontaminado antes de su vertido a la atmósfera a través de filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air).

El uso de estas cabinas no previene la exposición por contacto a materiales peligrosos. Así como tampoco garantizan la protección, en caso de que se requiera, del producto manipulado.

La figura 1.7 muestra un esquema general de las Cabinas de Seguridad Biológica Clase I.



**Figura 1.7 Vitrina de seguridad biológica tipo I.**

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

- **Cabinas de seguridad biológica tipo II**

Este tipo de cabinas se desarrolló para proteger a los trabajadores de los materiales manipulados y para al mismo tiempo, proteger dichos materiales de la contaminación externa.

El área de trabajo es recorrida por un flujo descendente de aire filtrado estéril (Flujo Laminar Vertical).

La protección del trabajador viene dada por la creación de una barrera de aire formada por la entrada de aire desde el local, a través de la abertura frontal, y por el mencionado flujo descendente de aire filtrado estéril.

Ambos flujos de aire son conducidos a través de unas rejillas situadas en la parte anterior y posterior del área de trabajo a un pleno desde el cual el aire es redistribuido. Un tanto por ciento del mismo es extraído mientras que el resto es recirculado sobre el área de trabajo. El sistema de filtración (Filtros HEPA) del aire puede variar según los fabricantes, pero tanto el aire recirculado como el extraído deben ser filtrados al menos una vez.

El número de ventiladores es asimismo variable; algunos fabricantes utilizan un único ventilador para la extracción y la recirculación.

Otros, utilizan hasta tres ventiladores, dos para la recirculación y otro para la extracción.

El ventilador o ventiladores fuerzan el paso del aire de la cabina y el que penetra por la abertura frontal, a través de rejillas situadas en la parte frontal y posterior del área de trabajo. Este aire es filtrado (Filtro HEPA) y reconducido a la parte superior de la cabina donde una parte del aire filtrado estéril es recirculado y otra parte es extraído a través de un sistema de filtración-purificación del aire, gracias a otro ventilador que suele estar instalado en el exterior de la cabina.



La disposición de ventiladores y filtros debe asegurar que todas aquellas zonas del circuito de aire contaminado (no filtrado) se hallan a presión negativa, de modo que ante cualquier eventualidad el aire no pueda escapar al exterior de la cabina.

La figura 1.8 muestra un esquema general de las Cabinas de Seguridad Biológica Clase II.

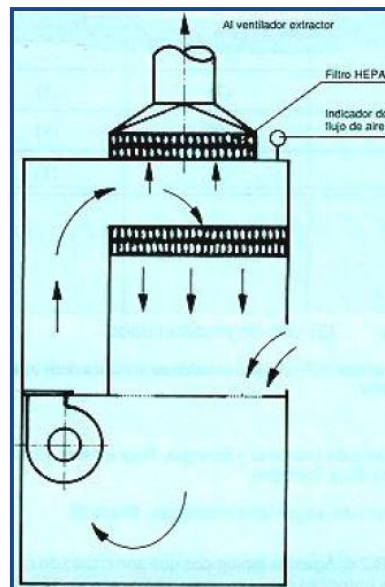


Figura 1.8 Vitrina de seguridad biológica tipo II.

Existen, básicamente, dos tipos de cabinas Clase II. Ambos tipos difieren en la proporción de aire recirculado, en las velocidades de aire en la abertura frontal y sobre el área de trabajo (Tabla 1. 2)

<b>CABINAS SEGURIDAD BIOLÓGICA TIPO II</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Volumen total de aire recirculado sobre el área de trabajo (%)	70	30
Volumen total de aire extraído (%)	30	70
Mínima velocidad de entrada de aire para aberturas frontales de 20 cm (m/seg)	0,4	0,5
Mínima velocidad de aire del flujo laminar descendente (m/seg)	0,4	0,25

Tabla 1.2 Clasificación de las cabinas de seguridad biológica tipo II



Ninguno de los dos tipos descritos (el A y el B) previene de las exposiciones por contacto a materiales peligrosos.

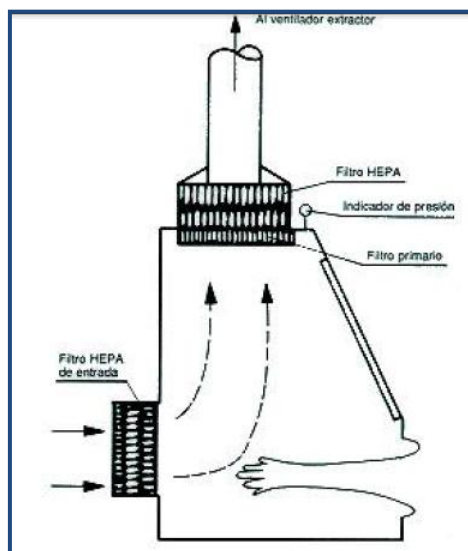
- **Cabinas de seguridad biológica tipo III**

Estas cabinas son diferentes en concepto de las cabinas Clase I y II. En este caso la cabina está herméticamente sellada, separando completamente al trabajador del trabajo que esté realizando mediante barreras físicas (panel frontal completamente cerrado, manipulación a través de guantes de goma)

El aire es tomado del local o del exterior y filtrado (Filtro HEPA). En su extracción (100%), suele haber dos filtros HEPA montados en serie para la completa purificación del aire extraído.

Este tipo de cabinas ofrece el grado máximo de protección al trabajador, obviando incluso la exposición por contacto.

La figura 1.9 muestra un esquema general de las Cabinas de Seguridad Biológica Clase III.



*Figura 1.9 Vitrina de seguridad biológica tipo II.*




### 1.1.3 Situación o emplazamiento de la vitrina

Para evitar que las corrientes de aire producidas por las actividades del laboratorio como ciertas manipulaciones, la circulación del personal o la utilización de otros sistemas de captación puedan interferir en el buen funcionamiento de la vitrina, habrá que tener en consideración una serie de distancias recomendables (Tabla 1.2 )

SITUACIÓN	DISTANCIA
<b>Entre la pantalla de la vitrina y ...</b>	
Una vía de circulación habitual	1 m
Mesa de trabajo paralela a la vitrina a utilizar	1,5 m
Una pared u obstáculo opuesto	2 m
La pantalla de otra vitrina	3 m
Una puerta en una pared perpendicular a la vitrina	1,5 m
Un difusor de aire de compensación si no es de baja velocidad	1,5 m
<b>Entre el extremo de la vitrina y ....</b>	
Una columna situada por delante del plano de la pantalla	0,3
Una pared u otro obstáculo perpendicular a la vitrina	0,3
Una puerta en una pared paralela a la vitrina	1 m

**Tabla 1.2. Distancias mínimas recomendadas**

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

Asimismo deben tenerse en cuenta el espacio (superficie y altura disponibles para ubicar la vitrina) y la localización de los fluidos, energías y desagües disponibles en el laboratorio. Otro aspecto a considerar es el hecho de que, al ser una vitrina un emplazamiento con riesgo de incendio y/o explosión, no debe estar situada en el paso hacia las salidas de emergencia.

## **1.2 Riesgos que se resuelven con el uso de vitrinas**


En el laboratorio, además de los riesgos intrínsecos de los productos químicos y de los generados por las operaciones que con ellos se realizan, deben considerarse también los que tienen su origen en las instalaciones, material de laboratorio y equipos existentes en el mismo.

La ventilación general del laboratorio permite su acondicionamiento ambiental en cuanto a necesidades termohigrométricas y la dilución y evacuación de contaminantes. El adecuado acondicionamiento ambiental del laboratorio se consigue actuando sobre la temperatura, el índice de ventilación y la humedad del aire.

El control ambiental del laboratorio exige dos actuaciones bien diferenciadas: la retirada de contaminantes y la renovación del aire.

Aunque la simple renovación del aire del ambiente permite hasta un cierto punto controlar el nivel de contaminación ambiental (disminución de olores y dilución de la concentración de contaminantes) es incapaz de eliminar eficazmente los contaminantes generados en el laboratorio.

Si el laboratorio comparte el sistema de ventilación con otras dependencias, a la propia dificultad de acondicionar adecuadamente el laboratorio por su probablemente elevada carga térmica, se añaden otros problemas como la propagación de un incendio y la dispersión de la contaminación residual del laboratorio hacia instalaciones anexas. Por todo ello es recomendable disponer de un sistema de ventilación independiente y exclusivo del laboratorio

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

La norma UNE 100-011-91 recomienda para los laboratorios un aporte de aire exterior de 10 L/s por persona ó 3 L/s.m<sup>2</sup>.

Debe tenerse en cuenta también que el caudal de aire exterior está a su vez determinado por el funcionamiento de las vitrinas del laboratorio, cuyo uso constituye el sistema más eficaz para eliminar la contaminación química y biológica generada por la actividad del laboratorio.

Todas las operaciones con riesgo en las que se manipulen productos peligrosos deben llevarse a cabo en vitrinas de laboratorio que, a su vez, deben ser adecuadas a los productos que se manipulen (ácidos, corrosivos, radiactivos, etc.) y a las operaciones a realizar (extracciones, baños, destilaciones, etc.). Su diseño, instalación y utilización debe ser tal que permita un control ambiental eficaz de la concentración de las sustancias que se estén manipulando.


Por tanto, los principales riesgos asociados a la ventilación del laboratorio se pueden resumir en:

- Contaminación ambiental residual y olores.
- Elevadas concentraciones ambientales generadas por derrames, vertidos y fugas de gases.
- Productos peligrosos que pasen a la atmósfera cuando se manipulan y se realizan operaciones con ellos.

De esta manera, la vitrina de laboratorio protegerá frente a:

- Malos olores
- Inhalación de sustancias tóxicas tales como el polvo, aerosoles, vapores o incluso bioaerosoles
- Incendios y/o explosiones
- Derrames o salpicaduras
- Calor



 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

Además de proteger al operador de inhalaciones, salpicaduras y proyecciones de contaminantes, el disponer de una vitrina puede, en determinados casos, ser útil en el control ambiental del laboratorio, ya que:

- Permite disponer de un área delimitada sin fuentes de ignición y, con diseño adecuado, protegido de incendios y pequeñas explosiones.
- Permite, si el aire de impulsión es filtrado, la entrada de aire limpio en aquellos trabajos que así lo requieren.
- Facilita la renovación del aire del laboratorio.
- Puede crear una depresión en el laboratorio evitando la salida de contaminantes hacia áreas anexas.

### 1.3 Revisiones de las vitrinas


Los sistemas de extracción instalados en los laboratorios y talleres, deben tener un programa de mantenimiento preventivo con el fin de prolongar su vida útil y mantener la seguridad del operador.

Deben seguirse las recomendaciones del fabricante o suministrador, sometiendo a inspecciones periódicas todo el sistema, desde la entrada de la vitrina hasta el conducto de salida, registrando y anotando la última revisión realizada.

Cada sistema de extracción localizada y vitrina deberá disponer de una ficha registro en la cual se anoten las operaciones realizadas.

Entre las operaciones que se aconsejan realizar **semanalmente** en función del uso regular a la que esté sometida la vitrina, se encuentran:

- Control del funcionamiento del indicador de caudal y de su alarma, en su caso.
- Repaso de limpieza del interior de la vitrina y de la guillotina de cristal.

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

Entre las operaciones que se aconsejan realizar **semestralmente**, se encuentran:

- Limpieza del deflector trasero.
- Limpieza general del interior de la cámara del deflector con una solución de detergente diluida.
- Inspeccionar los mecanismos de funcionamiento de la guillotina.

Entre las operaciones a realizar **anualmente**, se encuentran:


- Visualización de las corrientes de aire.
- Control de aspiración (medida de velocidad del aire en el plano de la guillotina o de caudal de extracción)
- Inspección detallada de los mecanismos de maniobra de la guillotina.
- Examen visual del conducto de extracción y sus accesorios; revisión del equipo de aspiración.
- Control del nivel de ruido.
- Comprobación del estado de saturación de filtros (si dispone de ellos).
- Nivel de iluminación.
- Revisión del estado de instalaciones de fluidos asociadas a la vitrina.

Entre las operaciones a realizar **eventualmente**, destacan:

- En caso de anomalía detectada en los equipos de aspiración, revisar los mismos.
- Realizar una purga, si ello es posible, para eliminar la condensación de contaminantes químicos en la carcasa del motor.

## 1.4 Medidas de prevención, eficacia y control de dicha eficacia

Los métodos de **control de la calidad del aire** se basan en los métodos tradicionales de la higiene industrial.

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

- **Eliminar la fuente y/o sustituirla**

Si se puede identificar el foco de la contaminación éste debe eliminarse. Si ello no es posible, se procurará sustituir el producto por otro con menor potencial contaminante. Esto significa evitar la utilización de materiales que puedan liberar sustancias contaminantes, que sean difíciles de mantener y que recojan polvo o moho.

- **Mitigar la acción de la fuente**

Para aquellas fuentes que no puedan ser eliminadas se procurará limitar los efectos que producen recubriéndolas con pinturas adecuadas u otras barreras.

- **Diluir el aire interior con un aire menos contaminado**

Disminuir la concentración de los contaminantes presentes mediante su dilución en un volumen de aire considerablemente mayor es un método habitual.


- **Eliminar los contaminantes presentes en el aire con otros métodos distintos a la dilución**

Se pueden realizar algunas operaciones concretas para eliminar el contaminante o reducir su concentración. Por ejemplo, neutralizar con amoníaco la presencia de formaldehído en el ambiente o utilizar la separación por filtración con un aspirador de polvo.

- **Comprobar la eficacia de la ventilación.** Se deben efectuar los tests necesarios en puntos significativos del sistema de aire acondicionado para comprobar si los parámetros de funcionamiento son acordes con los de diseño.

- **Controlar las diferencias de presión**

Dado que pueden ser la causa de los movimientos de los contaminantes de unos locales a otros, se tomarán las medidas necesarias para equilibrar las presiones en distintos puntos del edificio. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que en algunos casos se dispone expresamente de zonas a diferente presión para control de los contaminantes.

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

- **Utilizar extracción localizada**

Como forma de controlar la generación de algunos contaminantes en el mismo foco (operaciones de limpieza, abrasivos, cocinas, etc.).

**1.4.1 Medidas preventivas frente al riesgo inhalación de sustancias químicas/aerosoles**


Es un hecho aceptado que una buena parte de las infecciones adquiridas en los laboratorios son debidas, además de a los accidentes que pueden tener lugar (roturas, salpicaduras, cortes y pinchazos, etc.), a la **inhalación de aerosoles** con potencialidad infectiva que se generan en las diversas operaciones del laboratorio clínico, como por ejemplo: pipeteo, flameado, apertura de recipientes a diferente presión de la atmosférica, agitación, centrifugación, etc.

Esta exposición puede ser prevenida en la medida en que se implante una correcta actuación en la manipulación de materiales peligrosos.

La estrategia habitualmente utilizada para la protección de los trabajadores frente a la exposición laboral a dichos materiales, se podría resumir en tres puntos:

- Control del material peligroso en la fuente, evitando así su liberación al ambiente de trabajo.
- Reducción de las consecuencias de una liberación accidental de dicho material al medio ambiente, mediante sistemas de protección colectiva.
- Protección al trabajador frente al contacto con los materiales peligrosos en el caso que éstos se encuentren en el medio ambiente.

Una actuación adecuada en el primero de los puntos evitará, o al menos reducirá al máximo, la intervención en los otros dos.

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

Es evidente que la eliminación o sustitución de los materiales peligrosos por otros seguros o menos dañinos sería lo deseable, pero no siempre es posible. Ello conduce a otro tipo de actuaciones cuya misión es separar físicamente el material peligroso del trabajador.

En este tipo de actuaciones se encuadra la utilización de las **Cabinas de Seguridad Biológica**, que surgen como evolución del fundamento de las tradicionales Campanas de Humos, al precisarse tanto la protección del producto manipulado como la del trabajador, sumándose a esta necesidad la protección del medio ambiente laboral y comunitario.

Seguidamente se definen las distintas acciones preventivas en materia de exposición a agentes químicos organizadas en ámbitos de actuación. Estas medidas de prevención o actuaciones frente al riesgo por exposición inhalatoria utilizando extracción localizada.


- **Medidas técnicas**

Utilización de los sistemas extracción localizada, en sus distintas formas y según el tipo de operación. Algunas consideraciones a tener en cuenta en el diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de extracción localizada son:

- En la medida de lo posible combinar con confinamiento
- Prever la restitución en el local del aire extraído
- Situar las operaciones de manipulación de materiales lejos de puertas, ventanas y vías de paso
- Instalar conducciones lo más cortas y simples posible
- Instalar manómetros fijos para el control rutinario del buen funcionamiento
- No se recomienda recircular aire de la extracción localizada de vapores aunque se haya depurado
- La descarga del aire debe estar suficientemente lejos de ventanas y tomas de aire
-




- **Medidas de mantenimiento**
  - Asegurar el adecuado mantenimiento de los equipos, siguiendo las instrucciones del suministrador o instalador.
  - Inspeccionar visualmente la integridad física cada semana (incluyendo conductos, para extracción localizada)
- **Comprobaciones**
  - En el momento de la instalación, asegurar que el suministrador facilita información sobre el funcionamiento del sistema. Guardar esta información como referencia futura.
  - Comprobar visualmente al menos una vez por semana la integridad de los equipos de ventilación.
  - Prever la comprobación de los sistemas de ventilación al menos una vez al año.
  - Guardar los registros de las comprobaciones durante al menos cinco años.
- **Orden y limpieza**
  - Limpiar a fondo los equipos y las superficies regularmente, como mínimo al final de cada turno de trabajo.
  - Actuar inmediatamente ante cualquier fuga.
  - Utilizar aspiradores o métodos húmedos en zonas donde se trabaje con materias pulverulentas (evitando el barrido en seco y la limpieza con aire comprimido).
  - Almacenar bidones y otros recipientes en lugares seguros
  - Tapar todo recipiente inmediatamente después de su uso.
  - Establecer procedimientos para desechar las botellas y bidones vacíos de forma segura.
- **Protección individual\***
  - Normalmente será suficiente el uso de mascarillas autofiltrantes para polvo, mascarillas y máscaras enteras con filtros específicos según los productos químicos

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

- Normalmente no se requerirá el uso de EPI para operaciones rutinarias, pero deben considerarse todas las situaciones posibles (por ejemplo, operaciones de limpieza, mantenimiento o actuación ante fugas, en las que puede ser necesario el uso de EPIs).
- La protección dérmica debe caracterizarse según la existencia de frases R o H del producto asociadas al riesgo dérmico
- **Formación**
  - Formación básica a los trabajadores sobre la peligrosidad de los agentes, cómo manejarlos de forma segura y como utilizar las medidas preventivas adecuadamente.
  - Formación exhaustiva sobre el uso y mantenimiento de los EPI.
  - Programar actividades formativas de “repaso”.
  - Poner atención en cómo detectar y actuar en caso de pérdida de eficacia de las medidas de control.
- **Otros ámbitos**
  - Supervisión: establecer procedimientos para comprobar que las medidas preventivas están en funcionamiento y se aplican correctamente.
  - Puede ser necesario establecer controles de acceso y señalización de zonas.

#### **1.4.2 Medidas de control y comprobación de la eficacia de dichas medidas de control**

Las distintas medidas de prevención del riesgo por inhalación de agentes químicos están organizadas en 3 grupos en el Real Decreto 374/2001, que tienen su correspondencia (Tabla 1.3 ) con los grupos propuestos por la mayoría de modelos cualitativos (modelo COSHH Essentials)

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

Nivel de riesgo/ Nivel de control requerido*	Tipo de medida **	Reducción que procura sobre la exposición prevista
1	Ventilación general por dilución	**
2	Extracción localizada (y gradualmente otras medidas hasta encerramiento parcial)	Al 10 % respecto a la aplicación de una medida de nivel de control 1.
3	Encerramiento del proceso	Al 1% respecto a una medida de nivel de control 1
4	Análisis individualizado con criterio técnico. La medida finalmente a aplicar puede ser cualquiera de los niveles 2 y 3). Es necesario plantear seriamente la solución de sustitución del agente químico peligroso,	No puede determinarse
*Cada nivel de riesgo potencial corresponde al mismo nivel de control requerido		
** En todos los niveles se presupone la aplicación de los principios generales de prevención		

**Tabla 1.3 Niveles de control del riesgo de inhalación por exposición a productos químicos de los métodos cualitativos (Método Cosshh Essentials)**

El método COSHH Essentials tiene como objetivo determinar el nivel de riesgo potencial clasificándolo en cuatro grupos según las medidas preventivas que sea necesario desarrollar:

- Grupo 1: Medidas de Ventilación General y Buenas prácticas de trabajo.
- Grupo 2: Controles de Ingeniería (generalmente Extracción Localizada).
- Grupo 3: Medidas de Confinamiento/Sistemas Cerrados.
- Grupo 4: Especial/Se necesita el consejo de un experto

Para llegar a esta categorización será necesario considerar tres variables de la operación a evaluar:

- Peligrosidad Intrínseca de las sustancias: a partir de las frases R.
- Cantidad utilizada.
-



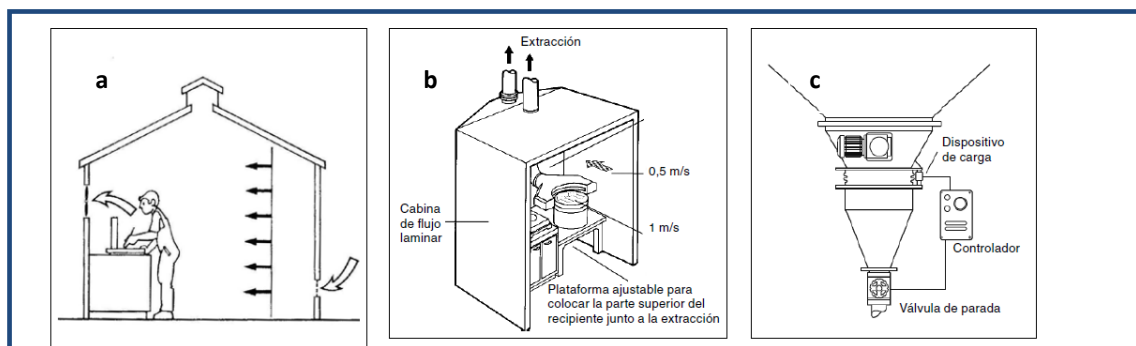


- Tendencia de pasar al ambiente: a partir de la volatilidad en el caso de los líquidos o de la pulverulencia, si se trata de sólidos.

Así por ejemplo, para el caso de una operación de pesado de un sólido poco pulverulento en cantidades correspondientes al rango de los kilogramos. Según las frases R del producto (R36/38) le corresponde un nivel de peligrosidad A. Aplicando el modelo COSHH Essentials se obtiene que el control requerido es de nivel 1 (ventilación por dilución) (Figura 1.7-a)

Si se tratara de sólidos de nivel de peligrosidad B, según el modelo sería necesario recurrir a un sistema de extracción localizada con las características que se muestran en la figura 1.7-b.

Si se tratara de un sólido de nivel de peligrosidad C, la medida a implantar sería el confinamiento y el modelo ofrece como directriz la figura 1.7-c



**Figura 1.7 Niveles de control: ventilación general, localizada y sistema cerrados para la operación de pesado de un sólido poco pulverulento**

Si trasladamos el ejemplo a una operación de pintura aerográfica, las soluciones ofrecidas según los niveles de control serían las que se muestran en la figura 1.8 y para vitrinas de laboratorio en la figura 1.9.

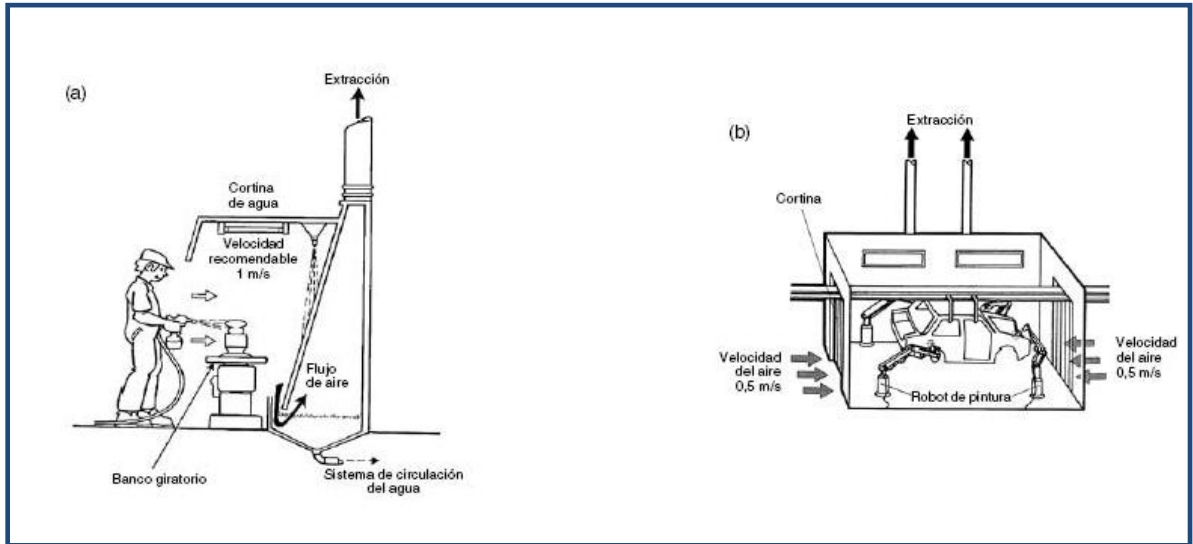


Figura 1.8. Operación de pintura aerográfica con un nivel de control 2 (a) y con un nivel de control 3 (b).

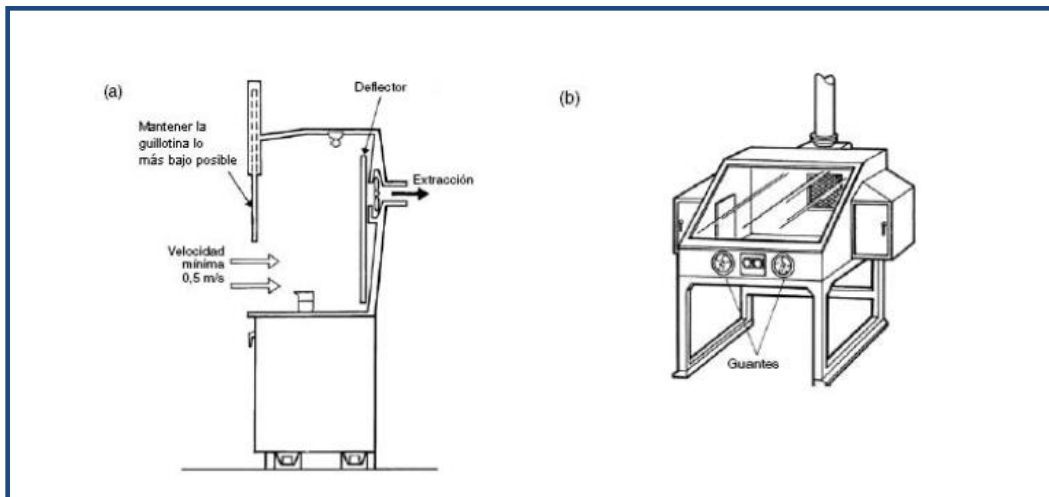




Figura 1.9. Diseño de una cabina de laboratorio con un nivel de control 2 (a) y con un nivel de control 3 (b).

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>


Una vez implantada la medida de control es necesario, al menos desde el punto de vista técnico, tener la certeza de que es la adecuada y que cumple con la finalidad para la que ha sido prevista: mantener el riesgo por exposición al agente o agentes químicos a un nivel aceptable.

Este proceso, que requiere en cualquier caso de un juicio técnico, puede a llevarse a cabo de distinta forma pero siempre implicará una estimación (cualitativa o cuantitativa) del nivel de exposición para su comparación con un criterio de valoración que permita decidir si la situación es o no aceptable. La estimación cualitativa está basada en la experiencia del evaluador y la comparación con situaciones similares para las cuales sí se dispone de datos cuantitativos. La estimación cuantitativa implica medir las concentraciones ambientales (en extracciones localizadas, las presiones, velocidad de captura en el foco, caudal), algo que puede hacerse a distintos niveles de profundidad.

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>


## **2. OBJETIVOS**

---

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

En este trabajo se aborda el estudio de las distintas técnicas de ventilación, en especial la técnica de extracción localizada. Nos planteamos los siguientes objetivos fundamentales:

- Definir los diferentes sistemas ventilación localizada, y clasificar los diversos tipos de vitrina (vitrinas de sobre suelo, vitrinas convencionales, sobremesa, para almacenamiento y de seguridad biológica)
- Identificar los distintos tipos de riesgos que se resuelven trabajando en el interior de una vitrina de gases (malos olores, inhalación de sustancias tóxicas, incendios y/o explosiones, derrames o salpicaduras, calor)
- Conocer el mantenimiento preventivo con el fin de prolongar la vida útil de la vitrina y mantener la seguridad del operador.
- Definir la metodología a seguir para la medición de la velocidad del aire en diferentes puntos de referencia de cada vitrina.
- Conocer las pautas previas a seguir durante el uso de vitrinas.
- Aplicar el procedimiento de medición de este parámetro (velocidad del aire), en una serie de vitrinas ubicadas en los laboratorios del SAIT, y de la ETSIA.
- Analizar los resultados obtenidos a través de estas mediciones, con fin de verificar el correcto funcionamiento de la vitrina, así como la adecuada ubicación de la misma en el laboratorio.
- Establecer las diversas medidas preventivas o actuaciones frente a los riesgos que se resuelven con el uso de un sistema de ventilación localizada (en este caso vitrinas de gases).

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

### ***3.MATERIAL Y MÉTODO***

---



### 3.1 Pautas previas a seguir durante el uso de vitrinas.

Durante el uso de las vitrinas es importante seguir las siguientes pautas para el correcto funcionamiento de las mismas:

- No se debe utilizar la vitrina de gases como unidad de almacenamiento.
- Se debe disponer en el interior de la vitrina del material indispensable para llevar a cabo el trabajo que se vaya a realizar, evitando el material innecesario que dificulte el buen funcionamiento de la vitrina, así como movimientos de brazos innecesarios.
- Situar las operaciones que puedan generar contaminación a una distancia no inferior a 15 ó 20 cm. del plano de abertura de la vitrina.
- Evitar la generación de contaminantes a velocidades altas.
- Situar la zona de generación de contaminantes lo más baja posible para favorecer la salida de contaminantes por la ranura inferior del plenum de extracción (deflector trasero) con el fin de evitar su diseminación en la parte superior de la vitrina donde se suelen formar turbulencias, pudiendo provocar que el tiempo de residencia del contaminante en la vitrina sea mayor.
- Evitar la obstrucción de paso de aire al deflector trasero.
- Manipular las cantidades mínimas necesarias de producto.
- Limitar las fuentes de calor a las mínimas necesarias ya que perturban la aspiración del aire de la vitrina.
- Reducir la abertura de la vitrina al mínimo espacio compatible con el trabajo que se va a realizar y estar siempre por debajo de la altura operacional máxima. No introducir la cabeza en la cámara interior de la vitrina.
- No operar en la vitrina con las ventanas vertical y horizontal, en su caso, abiertas a la vez.
- Realizar movimientos lentos con el fin de evitar turbulencias.
- Comprobar que no haya puertas o ventanas abiertas, principalmente en el entorno que puedan distorsionar el correcto funcionamiento de la vitrina.
- Mantener los criterios de uso de ropa y equipos de protección individual adecuados (gafas, bata, guantes).



- Limpiar regularmente la guillotina de cristal, con el fin de mejorar la visibilidad del interior de la vitrina.
- En caso de detectar una anomalía en la aspiración, cerrar la guillotina y dar a conocer la situación a la Unidad Técnica. Si ese fuera el caso, no utilizar la vitrina y señalizarla convenientemente como fuera de uso o averiada.

Una vez finalizada la tarea en el interior de las vitrinas, éstas se dejarán limpias y ordenadas. Posteriormente se dejará cerrada la puerta delantera de la vitrina y el motor extractor en funcionamiento hasta que se elimine la contaminación generada.

### 3.2 Control del correcto funcionamiento de la vitrina

Para estudiar la seguridad y el comportamiento de una vitrina existen dos procedimientos:

- Ensayos de tipo conformes a los requisitos recogidos en la UNE-EN 14175-2 y los métodos de ensayos recogidos en al UNE-EN 14175-3.
- Ensayos "in situ" conformes a los requisitos recogidos en la UNE-EN 14175-2 y los métodos de ensayo recogidos en la prEN 14175-4. Estos ensayos "in situ" permiten examinar una vitrina de gases individual en su entorno particular y no constituyen ensayos de tipo.

Los fabricantes de vitrinas de gases de laboratorio utilizan casi siempre el primero y los resultados obtenidos como niveles de prestación de la vitrina. Se puede llevar a cabo el segundo, como evaluación del comportamiento de la vitrina en destino y a modo de recepción. Los resultados de aspiración obtenidos en el ensayo de tipo deben servir como base de diseño para las condiciones de funcionamiento en destino que pueden ser verificados en los ensayos "in situ". Los resultados de estos ensayos permiten evaluar la adaptación de un tipo de vitrina conocido al entorno del laboratorio pero no reflejan la exposición real del operador.





Los ensayos "in situ" pueden clasificarse de la siguiente manera, entendiéndose como vitrina tipificada la que dispone de un ensayo de tipo:

- Ensayo de recepción de una vitrina tipificada
- Ensayo de rutina de una vitrina tipificada
- Ensayo de calificación de una vitrina sin tipificar
- Ensayo de rutina de una vitrina calificada


La manera más usual y sencilla de llevar un control periódico y rutinario de la vitrina es medir la velocidad del aire en el plano de la guillotina y con ello estimar el caudal de aspiración. Este control sirve para conocer las variaciones eventuales con respecto a la situación inicial. En cualquier caso, el alcance de los ensayos en destino debe ser acordado entre comprador y suministrador pudiendo establecer, además de ensayos de medida de velocidad, otros como de contención, de pérdida de carga, etc.

La medición de la velocidad de entrada de aire y caudal de aspiración en vitrinas en destino puede realizarse de varias maneras según la norma, escogiendo la más apropiada a cada situación, procurando, en cualquier caso, mantener el método a lo largo del plan de mantenimiento que se aplique a la vitrina de gases para poder comparar los resultados.

Antes de proceder a la medida de la velocidad del aire es conveniente la visualización de la trayectoria del aire en la abertura mediante tubos de humo, con el fin de detectar anomalías, como falta o poca intensidad de extracción, turbulencias no previstas o escapes de humo. Una vez realizada esta comprobación y si el resultado es aceptable se procederá a la medida de la velocidad en el plano de la guillotina.

### 3.3 Medida de la velocidad

La vitrina deberá estar funcionando en las condiciones teóricas de trabajo, realizando las mediciones a la altura operacional de trabajo de la vitrina con el interior de la misma vacío. El anemómetro será omnidireccional capaz de medir velocidades de aire entre 0,1 m/s y 2,0 m/s. El tiempo de respuesta del sensor no debe ser superior a 1 s. La precisión de una lectura individual debe ser superior al 15 % a las velocidades de aire entre 0,2 m/s y 0,15 m/s.

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

Se utilizará un anemómetro con certificado de calibración en vigor, en este caso se utiliza el **termo-anemómetro de hilo caliente VT 100**.




**Figura 3.1 Medida de la velocidad del aire con anemómetro**

Se recomienda que esta actuación se realice al inicio del curso, o tras una parada prolongada de la extracción localizada. La medida de la velocidad del aire se realizará utilizando un anemómetro en el plano de la guillotina, con ésta abierta. Se seguirán los siguientes pasos:

- a) Visualizar la trayectoria del aire en la abertura, utilizando tubos con humo o sistemas similares, con el fin de detectar anomalías, como falta o poca intensidad de extracción, turbulencias no previstas o escapes de humo.
- b) Vaciar el interior de la vitrina.
- c) Poner en funcionamiento la vitrina en las condiciones teóricas de trabajo.
- d) Para la medida de la velocidad de aire se utilizará el anemómetro Testo 445 (ver procedimiento de uso).
- e) Realizar las mediciones
- f) Anotar los resultados en la hoja de registro diseñada para tal fin.
- g) Valorar resultados de modo que:

Si la medida se encuentra dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión, se considerará **apta** para su uso.

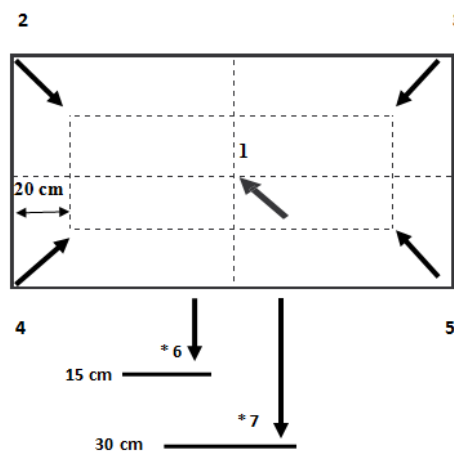
Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar
- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global
- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central < 1,3

En el procedimiento de medida utilizado en este trabajo, se toman 5 mediciones. Una medida se toma en el centro del área de apertura de la guillotina. Las cuatro restantes, en los vértices de un rectángulo imaginario trazado a una distancia aproximada de 15-20 cm de los bordes de dicho área, tal y como se esquematiza en la figura 3.2.

La medida se hará perpendicular al plano interior de medida ajustando para ello la orientación del sensor.



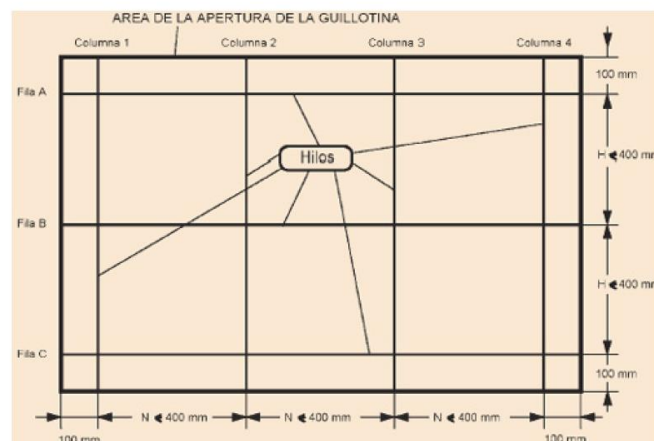
**Figura 3.2. Puntos de medición**

El procedimiento para medir la velocidad del aire que aparece en NTP 677, consiste en colocar la sonda del anemómetro en los puntos determinados por la intersección de las siguientes líneas en el plano interior de medida. Una serie de, al menos, tres líneas equidistantes situadas entre los límites laterales del plano interior de medida.




Las dos líneas exteriores de la serie estarán situadas a  $(100 \pm 5)$  mm de los límites laterales. Las líneas intermedias estarán a una distancia menor o igual a 400 mm, entre sí y respecto a las líneas exteriores.

Una serie de, al menos, tres líneas equidistantes situadas entre los límites horizontales del plano interior de medida. Las dos líneas exteriores de la serie estarán situadas a  $(100 \pm 5)$  mm de los límites horizontales. Las líneas intermedias estarán a una distancia menor o igual a 400 mm, entre sí y respecto a las líneas exteriores (figura 3.4).




**Figura 3.3. Distribución de puntos de lectura en el frontal de la vitrina**

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

## **4. RESULTADOS**

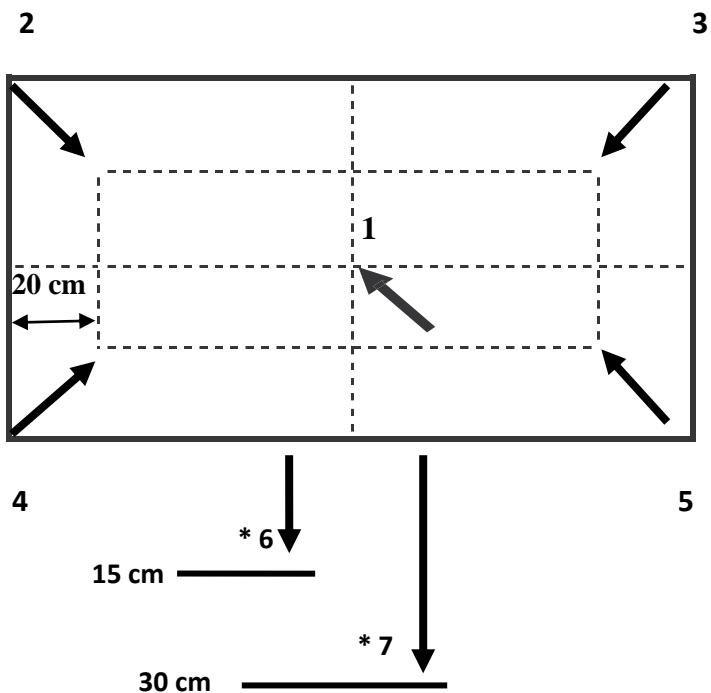
---

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

#### 4.1 FICHA Nº 1 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES

		<b>FECHA:</b> <b>23/09/2013</b>
Departamento	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola	
Área	Tecnología de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola	
Ubicación	Segunda planta, edificio Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica	
Marca	TELSTAR BIO-II-A	
Modelo	BIO-II-A	Serie: 9453

#### PUNTOS DE MEDICION



Puntos medición	
1	0,3
2	0,32
3	0,3
4	0,36
5	0,38
6	0,1
7	


\*Guillotina en orden de trabajo



#### OBSERVACIONES

En el punto 7 no se detecta medida.

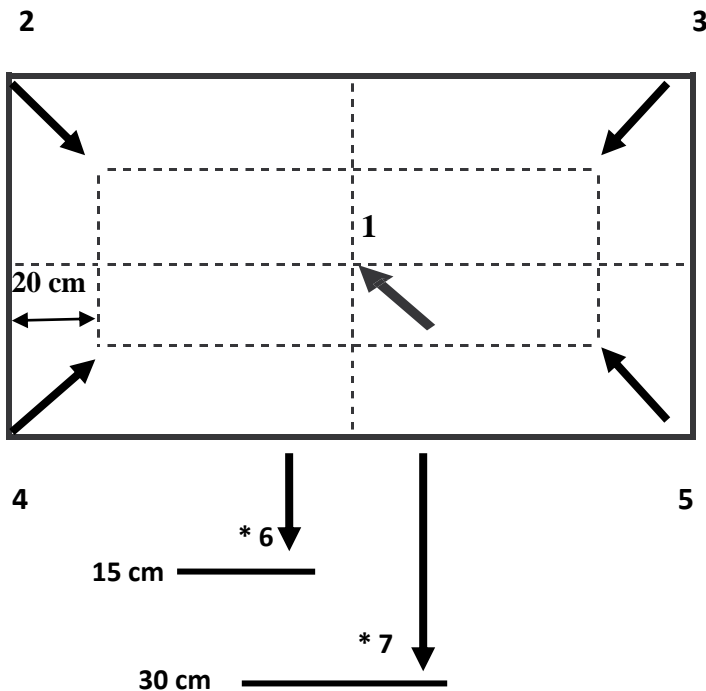
Vitrina flujo laminar

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

#### 4.2 FICHA Nº 2 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES

		<b>FECHA:</b> <b>23/09/2013</b>
Departamento	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola	
Área	Tecnología de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola	
Ubicación	Segunda planta, edificio Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica	
Marca	TELSTAR BIO-II-A	
Modelo	BIO-II-A/M	Serie: 12721

#### PUNTOS DE MEDICION




Puntos medición	
1	0,57
2	0,32
3	0,31
4	0,29
5	0,29
6	0,24
7	

\*Guillotina en orden de trabajo



#### OBSERVACIONES

Vitrina flujo laminar  
Punto 7 no se puede tomar medida

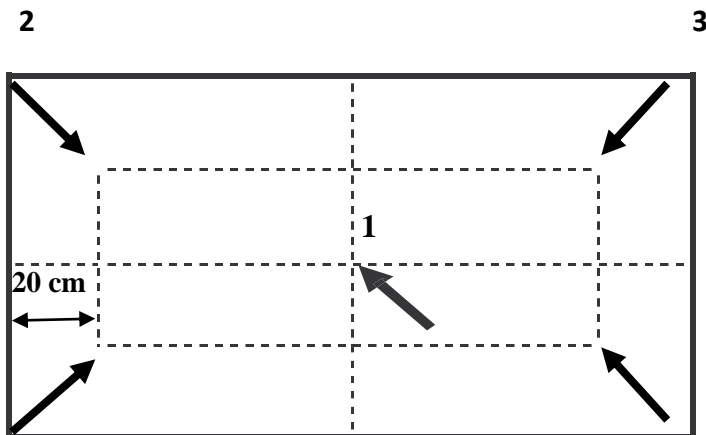
 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

### 4.3 FICHA Nº 3 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES

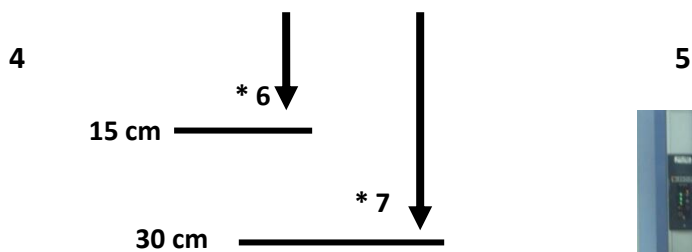
**FECHA:**  
**23/09/2013**

Departamento	Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola	
Área	Tecnología de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola	
Ubicación	Segunda planta, edificio Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica	
Marca	INDELAB (LABOLAN)	
Modelo	IDL 48V	Serie: 493480

#### PUNTOS DE MEDICION




Puntos medición	
1	0,24
2	0,22
3	0,21
4	0,26
5	0,22
6	0,19
7	



\*Guillotina en orden de trabajo





 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

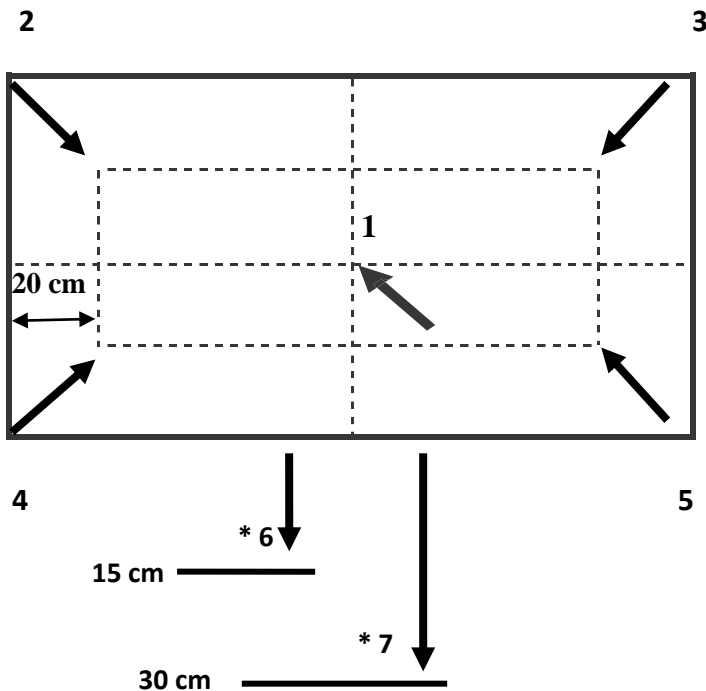
**OBSERVACIONES**

Vitrina flujo laminar  
 Cortina de plástico cubriendo parte de la vitrina ( puntos 5 y 3)  
 Vitrina en frente de la puerta, entre mesas de laboratorio.  
 Columna de cajas verdes frente a uno de los lados de la vitrina

**4.4 FICHA Nº4 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

		<b>FECHA:</b> 30/08/2013
Departamento		
Área	Sala de Preparación y Medida	
Ubicación	Segunda planta, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.5 BICASA	Serie:

**PUNTOS DE MEDICION**



Puntos medición	
1	0,56
2	0,73
3	0,78
4	0,83
5	0,84
6	0,20
7	0,07



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

**TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES  
BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.**

**Máster Prevención de Riesgos Laborales**

\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones 1,41 (1,45 interior) x 0,73 m


#### **OBSERVACIONES**

Sin usar

Frente a puerta

Ubicación de la vitrina adecuada

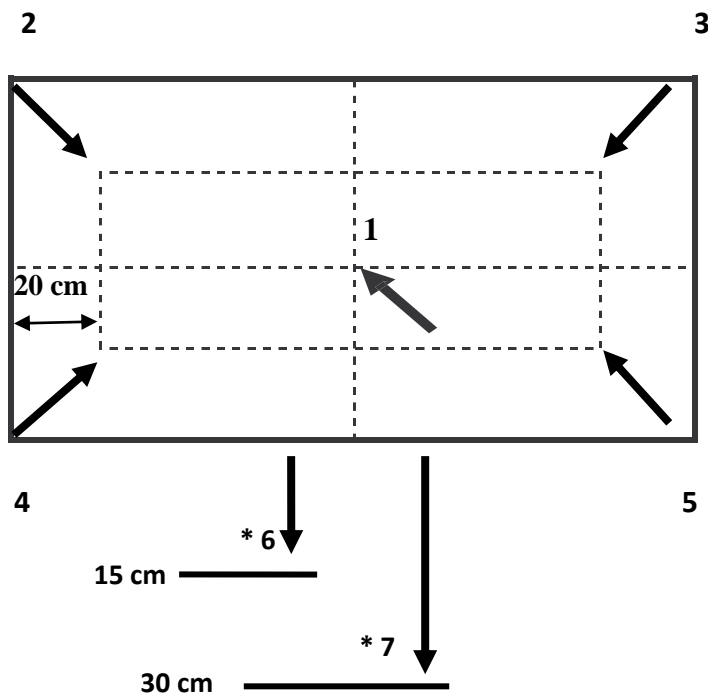


 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

#### 4.5 FICHA Nº5 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES

		<b>FECHA:</b> <b>30/08/2013</b>
Departamento		
Área	Sala Histología y Microscopía	
Ubicación	Segunda planta, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.2 BICASA	

#### PUNTOS DE MEDICION



Puntos medición	
1	0,19
2	0,24
3	0,27
4	0,27
5	0,3
6	0,08
7	-



\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones 1,11 (1,15 interior) x 0,73 m

#### OBSERVACIONES

Punto 7 no se puede medir


Vitrina sin usar

Vitrina frente a puerta

Pared en uno de los extremos de la vitrina

Mesa paralela a uno de los extremos a una distancia inferior a 0,3 m

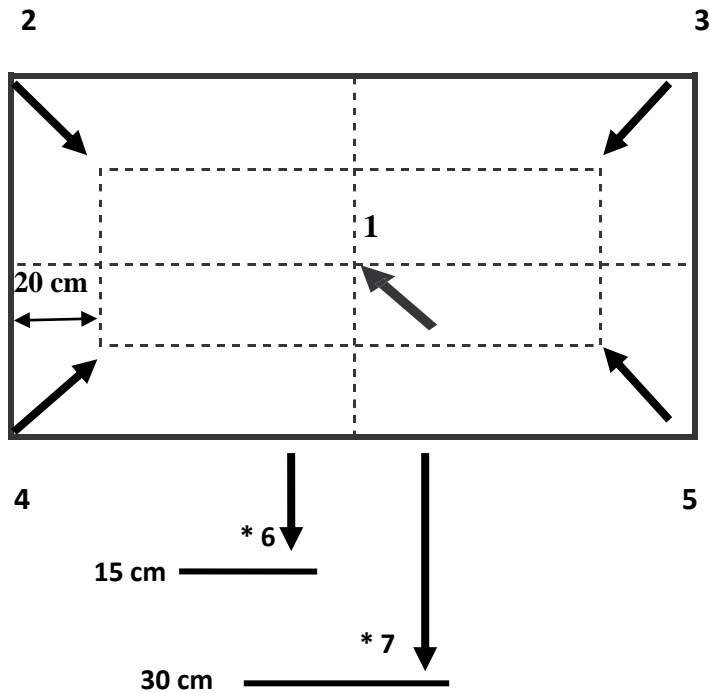


 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>


#### 4.6 FICHA Nº 6 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES

		<b>FECHA:</b> <b>30/08/2013</b>
Departamento		
Área	Sala Metabolitos Secundarios	
Ubicación	Segunda planta, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.8 BICASA	Serie:

#### PUNTOS DE MEDICION



Puntos medición	
1	0,24
2	0,36
3	0,31
4	0,36
5	0,31
6	0,23
7	0,15

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones **1,71 (1,75 interior) x 0,73 m**

**OBSERVACIONES**

**Vitrina a un lado de la puerta**  
**Productos manipulados en el interior de la vitrina: ciclohexano (inflamable y nocivo para el medio ambiente), acetato de etilo (inflamable y peligro de muerte), mezcla crómica...**

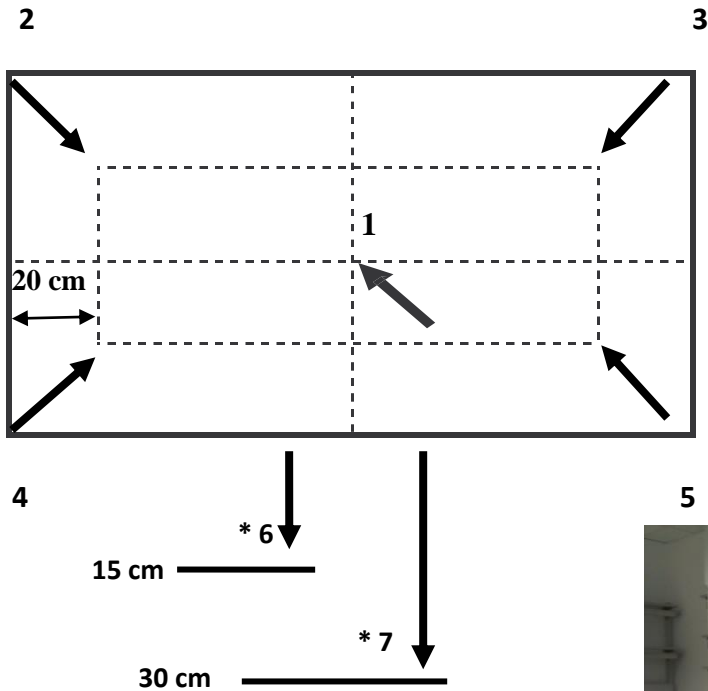


**4.7 FICHA Nº 7 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

		<b>FECHA:</b> <b>30/08/2013</b>
Departamento		
Área	Sala Microbiología y Seguridad Alimentaria	
Ubicación	Segunda planta, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.5 BICASA	



### PUNTOS DE MEDICION



Puntos medición	
1	0,2
2	0,2
3	0,2
4	0,27
5	0,28
6	0,08
7	


\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones 1,41 (1,45 interior) x 0,73 m



### OBSERVACIONES

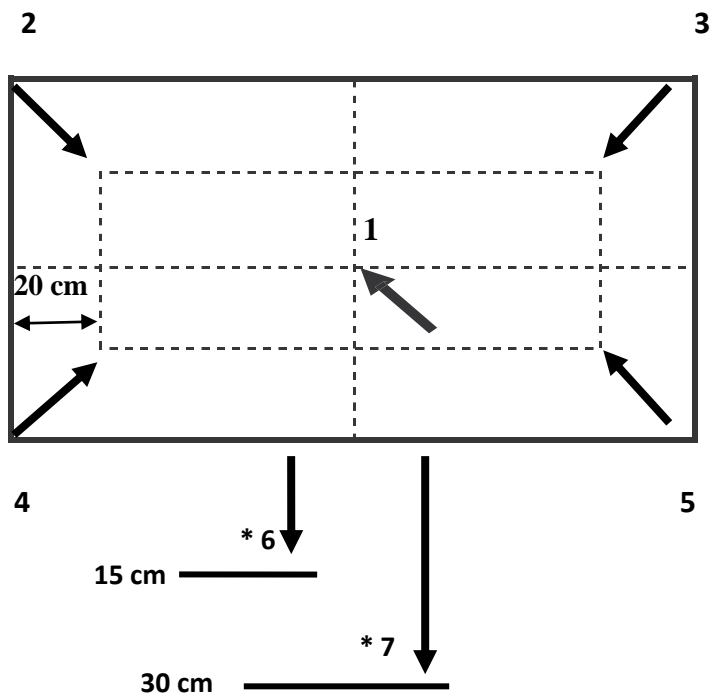
Punto 7 sin poder medir  
Vitrina sin usar  
Mesa pegada a uno de los extremos de la vitrina  
Puerta frente a vitrina

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

#### 4.8 FICHA Nº 8 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES


		<b>FECHA:</b> <b>30/08/2013</b>
Departamento		
Área	Sala Calidad Alimentaria y Salud	
Ubicación	Segunda planta, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.2 BICASA	

#### PUNTOS DE MEDICION



Puntos medición	
1	0,2
2	0,2
3	0,24
4	0,61
5	0,64
6	0,23
7	-



 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones 1,11 (1,15 interior) x 0,73 m



**OBSERVACIONES**

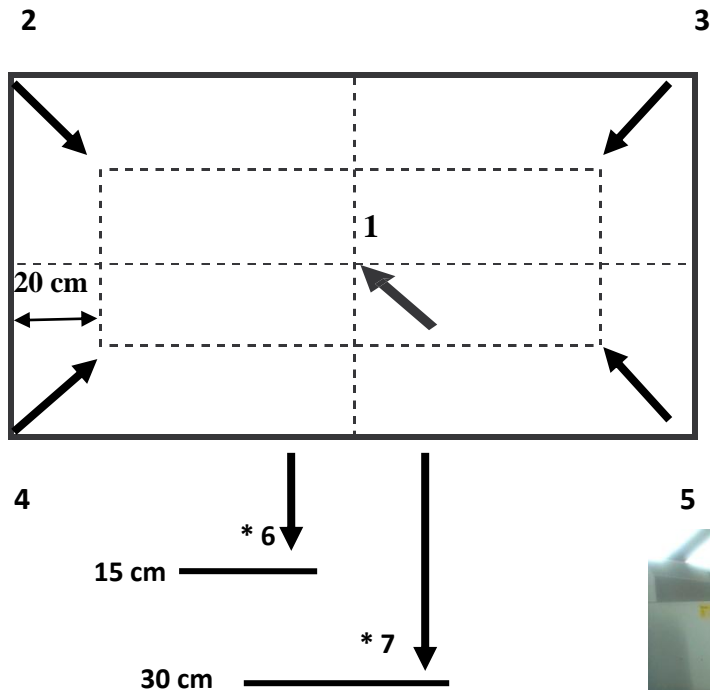
Punto 7 sin poder medir  
 Techo vitrina con residuos  
 Vitrina entre dos mesas  
 Producto en el interior de la vitrina: cloroformo (tóxico), ácido sulfúrico (corrosivo), ácido hidrocórico (corrosivo), ácido acético (corrosivo), aceto nitrilo (inflamable, irritación cutánea), hexano 95%...

**4.9 FICHA Nº 9 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

		<b>FECHA: 30/08/2013</b>
Departamento		
Área		
Ubicación	Planta baja, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.8 BICASA	Serie:



### PUNTOS DE MEDICION



Puntos medición	
1	0,3
2	0,27
3	0,28
4	0,82
5	0,75
6	0,29
7	0,27

\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones 1,7(1,76 interior) x 0,70 m




### OBSERVACIONES

Nota sobre cristal vitrina: No utilizar ácido fluorhídrico

Mesa de trabajo pegada a uno de los extremos de la vitrina

Producto en el interior de la vitrina: ácido clorhídrico (corrosivo), isopropanol , metanol (inflamable, peligro de muerte, irritación cutánea), aceto nitrilo (Inflamable, irritación cutánea), acetona (inflamable)

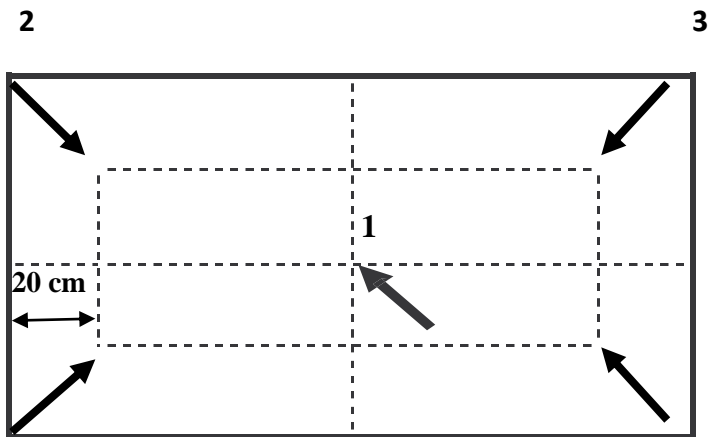
 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

**4.10 FICHA Nº 10 DE PROCESO DE REVISIÓN DE VITRINAS DE GASES**

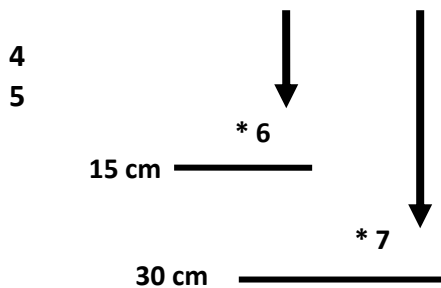
**FECHA:**  
**30/08/2013**

Departamento		
Área		
Ubicación	Planta baja, edificio SAIT	
Marca	CAPPE CHIMICHE LITE	
Modelo	LITE LL 1.8 BICASA	

**PUNTOS DE MEDICION**



Puntos medición	
1	0,24
2	0,18
3	0,19
4	0,31
5	0,31
6	0,25
7	0,18




\*Guillotina en orden de trabajo

Dimensiones 1,56(1,75 interior) x 0,65 m

**OBSERVACIONES**

Puerta a un lado de la vitrina

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

#### 4.11 Fabricantes de las vitrinas

En este trabajo se estudian vitrinas de 3 fabricantes diferentes:

- TELSTAR
- CAPPE CHIMICHE LITE
- INDELAB (LABOLAN)).

En el apartado Anexos se especifican las características técnicas de cada una de estas vitrinas de gases, así como los valores estándar de velocidad del aire.

Las vitrinas **TELSTAR** que se estudian en este trabajo, son de seguridad biológica. El 70% del aire es recirculado con dos filtros HEPA de alta eficiencia.

En este caso, los modelos de vitrina de estudio de la marca **TELSTAR** son:


- **TELSTAR BIO-II-A**
- **TELSTAR BIO-II-A/M**

Las vitrinas CAPPE CHIMICHE LITE son equipos de extracción de humos, gases tóxicos y vapores peligrosos, protegiendo al operador y al entorno de trabajo del riesgo químico.

En este caso, los modelos de vitrina de estudio de la marca LI CAPPE CHIMICHE LITE son:


- **T LITE LL 1.2**
- **LITE LL 1.5**
- **LITE LL 1.8 LITE**

La vitrina de la marca INDELAB que se estudia en este trabajo, es una cabina de flujo laminar modelo **IDL 48V**, adecuada para manipulación de muestras y productos no contaminantes. Esta vitrina no es apta para trabajar con muestras patógenas. Suelen utilizarse en laboratorios de cultivo celular, microbiología y biología molecular.

 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

## ***5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.***

---

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

### 5.1 Conclusiones vitrina FICHA Nº1

Un aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina, es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0,332 m/s

Valor fijado como estándar = 0,4 m/s

$0,332 > 0,8 \times 0,4 = 0,32 \text{ m/s}$  → si cumple

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

**Punto 1:**  $0,3 > 0,2822 \text{ m/s}$

**Punto 2:**  $0,32 > 0,2822 \text{ m/s}$

**Punto 3:**  $0,3 > 0,2822 \text{ m/s}$

**Punto 4:**  $0,36 > 0,2822 \text{ m/s}$

**Punto 5:**  $0,38 > 0,2822 \text{ m/s}$

→ si cumple


- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$0,38 / 0,3 = 1,26 < 1,3$  → si cumple

***Dado que las medidas obtenidas de velocidad satisfacen los requisitos de homogeneidad en la vitrina, se puede concluir que la vitrina es apta para su uso.***

### 5.2 Conclusiones vitrina FICHA Nº2

Un aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0,376 m/s

Valor fijado como estándar = 0,35 m/s

$$0,376 > 0,8 \times 0,35 = 0,28 \text{ m/s} \rightarrow \text{si cumple}$$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

**Punto 2:** 0,32 > 0,2848 m/s

**Punto 3:** 0,31 > 0,2848 m/s

**Punto 4:** 0,29 > 0,2848 m/s

**Punto 5:** 0,29 > 0,2848 m/s

→ si cumple

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$$0,67 / 0,29 = 2,31 > 1,3 \rightarrow \text{no cumple}$$

Dado que el último requisito no se cumple debido al elevado valor de la medida de la velocidad del aire en el punto 1 (punto central interior), vamos a volver a aplicar los requisitos de homogeneidad, prescindiendo de dicha medida debido a que la medida en este punto, puede estar influenciada por turbulencias generadas al realizarla.


- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0.3025 m/s

Valor fijado como estándar = 0,35 m/s

$$0,3025 > 0,8 \times 0,35 = 0,28 \text{ m/s} \rightarrow \text{si cumple}$$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global:

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

**Punto 2:**  $0,32 > 0,2571 \text{ m/s}$   
**Punto 3:**  $0,31 > 0,2571 \text{ m/s}$   
**Punto 4:**  $0,29 > 0,2571 \text{ m/s}$   
**Punto 5:**  $0,29 > 0,2571 \text{ m/s}$

} → **si cumple**

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5)  $< 1,3$

$0,31 / 0,29 = 1,07 > 1,3$  → **si cumple**

***Dado que las medidas obtenidas de velocidad satisfacen los requisitos de homogeneidad en la vitrina, se puede concluir que la vitrina es apta para su uso***

### 5.3 Conclusiones vitrina FICHA Nº3

Un aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global  $> 80\%$  del valor fijado como estándar

Velocidad media global =  $0,23 \text{ m/s}$

Valor fijado como estándar =  $0,45 \text{ m/s}$


$0,23 < 0,8 \times 0,45 = 0,36 \text{ m/s}$  → **no cumple**

- Velocidad media en cualquier punto  $> 85\%$  del valor medio global

**Punto 1:**  $0,24 > 0,1955 \text{ m/s}$   
**Punto 2:**  $0,22 > 0,1955 \text{ m/s}$   
**Punto 3:**  $0,21 > 0,1955 \text{ m/s}$   
**Punto 4:**  $0,26 > 0,1955 \text{ m/s}$   
**Punto 5:**  $0,22 > 0,1955 \text{ m/s}$

} → **si cumple**



 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5)  $< 1,3$   
 $0,26 / 0,21 = 1,23 < 1,3 \rightarrow$  si cumple

#### 5.4 Conclusiones vitrina FICHA Nº4

Las medidas se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,3-1 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará **apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global  $> 80\%$  del valor fijado como estándar  
 Velocidad media global = 0,748 m/s

Valor fijado como estándar (frontal) = 0,5 m/s

$0,748 > 0,8 \times 0,5 = 0,4$  m/s  $\rightarrow$  si cumple

- Velocidad media en cualquier punto  $> 85\%$  del valor medio global

**Punto 2:**  $0,73 > 0,6358$ m/s

**Punto 3:**  $0,78 > 0,6358$ m/s

**Punto 4:**  $0,83 > 0,6358$ m/s


**Punto 5:**  $0,84 > 0,6358$ m/s



$\rightarrow$  si cumple

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5)  $< 1,3$   
 $0,84 / 0,73 = 1,15 < 1,3 \rightarrow$  si cumple

***Dado que las medidas obtenidas de velocidad satisfacen los requisitos de homogeneidad en la vitrina, se puede concluir que la vitrina es apta para su uso.***

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

### 5.5 Conclusiones vitrina FICHA Nº5

Las medidas se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,1 -0,5 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará **apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0,254 m/s

Valor fijado como estándar = 0,25 m/s

$$0,254 > 0,8 \times 0,25 = 0,2 \text{ m/s}$$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

**Punto 2:**  $0,24 > 0,2159 \text{ m/s}$

**Punto 3:**  $0,27 > 0,2159 \text{ m/s}$

**Punto 4:**  $0,27 > 0,2159 \text{ m/s}$

**Punto 5:**  $0,3 > 0,2159 \text{ m/s}$




**→ si cumple**

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$$0,3 / 0,24 = 1,25 < 1,3 \quad \rightarrow \text{si cumple}$$

La distancia entre uno de los extremos de la vitrina y la mesa de trabajo cumple la distancia mínima recomendable de 0,3 m.

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

***Dado que las medidas obtenidas de velocidad satisfacen los requisitos de homogeneidad en la vitrina, se puede concluir que la vitrina es apta para su uso.***

### 5.6 Conclusiones vitrina FICHA N°6

Las medidas se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,1 -0,5 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará **apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0,316 m/s

Valor fijado como estándar (frontal) = 0,25 m/s

$0,316 > 0,8 \times 0,25 = 0,2$  m/s

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

**Punto 2:**  $0,36 > 0,2686$  m/s

**Punto 3:**  $0,31 > 0,2686$  m/s

**Punto 4:**  $0,36 > 0,2686$  m/s


**Punto 5:**  $0,31 > 0,2686$  m/s

} **→ si cumple**

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$0,36 / 0,31 = 1,16 < 1,3$  **→ si cumple**

***Dado que las medidas obtenidas de velocidad satisfacen los requisitos de homogeneidad en la vitrina, se puede concluir que la vitrina es apta para su uso.***

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

### 5.7 Conclusiones vitrina FICHA Nº7

Las medidas se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,1 -0,5 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará **apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0,378 m/s

Valor fijado como estándar (frontal) = 0,25 m/s

$0,378 > 0,8 \times 0,25 = 0,2 \text{ m/s}$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

**Punto 2:**  $0,2 > 0,1955 \text{ m/s}$

**Punto 3:**  $0,2 > 0,1955 \text{ m/s}$

**Punto 4:**  $0,27 > 0,1955 \text{ m/s}$

**Punto 5:**  $0,28 > 0,1955 \text{ m/s}$


} **→ si cumple**

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$0,28 / 0,2 = 1,4 > 1,3 \rightarrow \text{no cumple}$

El segundo y tercer requisito de homogeneidad en la vitrina si se cumplen, mientras que el primer requisito no.

Se observa la presencia un obstáculo (mesa) perpendicular a uno de los extremos de la vitrina a distancia muy inferior a la recomendada (0,3m).

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

Debería plantearse la eliminación de dicho obstáculo, y comprobar nuevamente los valores de velocidad en los diferentes puntos, comprobando si de esa forma se cumplen la totalidad de los requisitos de homogeneidad.

### 5.8 Conclusiones vitrina FICHA Nº8

Las medidas no se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,3-1 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará no **apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0,332 m/s

Valor fijado como estándar (frontal) = 0,5m/s

$$0,332 > 0,8 \times 0,5 = 0.4 \text{ m/s}$$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

**Punto 2:**  $0,2 < 0.2822 \text{ m/s}$

**Punto 3:**  $0,24 < 0.2822 \text{ m/s}$


**Punto 4:**  $0,61 > 0,2822 \text{ m/s}$

**Punto 5:**  $0,64 > 0.2822 \text{ m/s}$

→ no todos los puntos cumplen

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$$0,64 / 0,2 = 3.2 > 1,3 \quad \rightarrow \text{no cumple}$$

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

No se cumplen ni el segundo, ni el tercer requisito de homogeneidad. Se observa obstáculos perpendiculares en extremos de la vitrina (mesas de trabajo). Se recomienda cambiar la ubicación de dichos obstáculos, y volver a realizar las medidas.

Asimismo, las medidas de velocidad en los puntos 2 y 3, podían verse afectadas por la presencia de residuos en los filtros de la vitrina. Por tanto, sería recomendable la limpieza de estos filtros.

Sería recomendable volver a medir la velocidad en los puntos 2 y 3, dada la gran sensibilidad de la sonda del termo- anemómetro y la dificultad de medir dichos puntos por su ubicación.

### 5.9 Conclusiones vitrina FICHA Nº9

Las medidas se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,3-1 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará **no apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:

- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

Velocidad media global = 0.484 m/s

Valor fijado como estándar (frontal) = 0,5m/s

$$0,484 > 0,8 \times 0,5 = 0.4 \text{ m/s}$$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global


**Punto 2:**  $0,27 < 0.4114 \text{ m/s}$

**Punto 3:**  $0,28 < 0.4114 \text{ m/s}$

**Punto 4:**  $0,82 > 0.4114 \text{ m/s}$

**Punto 5:**  $0,75 > 0.4114 \text{ m/s}$

→ **no todos los puntos cumplen**

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5) < 1,3

$$0,82 / 0,27 = 3.03 > 1,3 \quad \rightarrow \text{no cumple}$$

Los valores de velocidad medidos no están dentro de los límites dados por el fabricante. Tampoco se cumplen ni el segundo, ni el tercer requisito de homogeneidad. Se observan obstáculos perpendiculares a los extremos de la vitrina (mesa de trabajo a un lado y otra vitrina al otro lado). Se recomienda cambiar la ubicación de dichos obstáculos, y volver a realizar las medidas.

Sería recomendable volver a medir la velocidad en los puntos 2 y 3, dada la gran sensibilidad de la sonda del termo- anemómetro y la dificultad de medir dichos puntos por su ubicación.

### 5.10 Conclusiones vitrina FICHA Nº10

Las medidas se encuentran dentro de los límites que da el fabricante para la vitrina en cuestión (0,1-0,5 m/s). Por tanto, esta vitrina se considerará **apta** para su uso.

Otro aspecto a comprobar, de cara al buen funcionamiento de la vitrina es la homogeneidad en las velocidades medidas en el plano de la vitrina, recomendándose unos valores mínimos que se indican:


- Velocidad media global > 80% del valor fijado como estándar

$$\text{Velocidad media global} = 0,246 \text{ m/s}$$

$$\text{Valor fijado como estándar (frontal)} = 0,25 \text{ m/s}$$

$$0,246 > 0,8 \times 0,25 = 0.2 \text{ m/s}$$

- Velocidad media en cualquier punto > 85% del valor medio global

 <b>Universidad Politécnica de Cartagena</b>	<b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b>
	<b>Máster Prevención de Riesgos Laborales</b>

**Punto 2:**  $0,18 > 0,2091$  m/s

**Punto 3:**  $0,19 > 0,2091$  m/s

**Punto 4:**  $0,31 > 0,2091$  m/s

**Punto 5:**  $0,31 > 0,2091$  m/s



→ no todos los puntos cumplen


- Relación valor mayor / valor menor de la velocidad en dos puntos correspondientes a ambos lados de la fila central (Puntos 2,3,4 y 5)  $< 1,3$

$0,31 / 0,18 = 1.72 > 1,3$  → **no cumple**

No se cumplen ni el segundo, ni el tercer requisito de homogeneidad. Se observa un obstáculo perpendicular en uno de los extremos de la vitrina (extremos vitrina junto al de otra vitrina) a una distancia inferior de la recomendada (0,3 m).

Sería recomendable volver a medir la velocidad en los puntos 2 y 3, dada la gran sensibilidad de la sonda del termo- anemómetro y la dificultad de medir dichos puntos.



 <p>Universidad Politécnica de Cartagena</p>	<p><b>TFM: ESTUDIO DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LAS VITRINAS DE GASES BASADO EN LA MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL AIRE.</b></p>
	<p>Máster Prevención de Riesgos Laborales</p>

## **ANEXOS**

---

# USERS AND MAINTENANCE MANUAL

---

## **LITE FUME CUPBOARDS**

Variable Air Volume fume cupboards (V. A. V.)



EN 14175

**invent-uk**

ANSI ASHRAE

## SUMMARY

<b>1</b>	<b>GENERAL INFORMATION .....</b>	<b>4</b>
1.1	TECHNICAL SUPPORT.....	4
1.2	USER TRAINING .....	4
1.3	GRAPHIC SYMBOLS.....	5
1.4	WARNING .....	6
1.5	RISK ASSESSMENT .....	7
1.6	STANDARD AND CERTIFICATION .....	8
<b>2</b>	<b>TRANSPORT AND STORAGE .....</b>	<b>9</b>
2.1	TRANSPORT CAUTION .....	9
2.2	STORAGE CAUTIONS .....	9
<b>3</b>	<b>PRODUCT DESCRIPTION .....</b>	<b>10</b>
3.1	PURPOSE.....	10
3.2	TYPICAL WORKING.....	10
3.3	GENERAL VIEW .....	11
<b>4</b>	<b>TECHNICAL DATA.....</b>	<b>12</b>
4.1	DIMENSIONS AND WEIGHTS .....	12
4.2	ELECTRICAL DATA.....	13
4.3	WORKING CONDITIONS .....	13
<b>5</b>	<b>INSTALLATION .....</b>	<b>14</b>
5.1	USEFUL SPACE AND CROSSING .....	14
5.2	ROOM AIR MAKE-UP .....	15
5.3	INSTALLATION.....	16
5.4	HYDRAULIC FITTING / GASES CONNECTION.....	17
5.5	ELECTRIC CONNECTIONS.....	18
5.5.1	ELECTRIC PANELS ON FUME HOOD .....	19
5.5.2	MOTOR FAN .....	20
5.6	EXHAUST FUMES DUCTING .....	21
5.7	IN-LINE FILTERING.....	21
5.8	AUTOMATIC COMPENSATING DEVICES / MULTIPLE FUME HOODS.....	21
5.9	FALSE CEILING AND DIFFUSERS .....	22
5.10	WARNING AND PERIODIC CONTROL .....	22
<b>6</b>	<b>OPERATING .....</b>	<b>23</b>
6.1	START-UP .....	23
6.2	VARIABLE AIR VOLUME SUCTION CONTROL .....	23
6.2.1	V.A.V. SUPPLY AND INSTRUMENT LINKS.....	24
6.2.2	V.A.V. APPARATUS.....	25
6.2.3	OPERATING.....	25
6.2.4	NORMAL MODE.....	26
6.2.5	BASE PARAMETER.....	26
6.2.6	WORKING PARAMETERS .....	27
6.2.7	WORKING PARAMETERS SETTING.....	28
6.2.8	ALARM MANAGEMENT.....	29
6.2.9	OPTIONAL PERFORMANCES .....	30
6.3	INSTRUMENT CALIBRATION.....	31
6.3.1	CALIBRATION MENU .....	31
6.3.2	“CAL” - FRONTAL AIR VELOCITY MEASUREMENT CALIBRATION .....	32

6.3.1	“OFF” – AIR VELOCITY MEASUREMENT COMPENSATION .....	33
6.3.2	“UEL” – INVERTER MINIMUM FREQUENCY RATE.....	33
6.4	AIR VELOCITY MEASURING PROBE .....	34
6.5	INVERTER SSD DRIVES - 650 SERIES.....	34
6.6	CIRCULAR SHUT-OFF DAMPERS – ELECTRONIC ACTUATOR .....	35
6.7	FUMES SUCTION AND EXHAUST .....	35
6.8	SASH.....	36
<b>7</b>	<b>CARE AND MAINTENANCE .....</b>	<b>37</b>
7.1	GENERIC ADVICES .....	37
7.2	WORKING AREA ACCESS .....	37
7.3	SASH AND COUNTERWEIGHT MAINTENANCE .....	37
7.4	TO AVOID .....	38
<b>8</b>	<b>SPARE PARTS .....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>ELECTRIC diagrams.....</b>	<b>40</b>
9.1	AIR SUCTION CONTROL DIAGRAM – POWER UP TO 0,75 kW.....	40
9.2	AIR SUCTION CONTROL DIAGRAM – POWER UP TO 1,5 kW.....	41
9.3	GENERAL BLOCK DIAGRAM .....	42
<b>10</b>	<b>SUPPLYING FIXTURE .....</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>CERTIFICATIONS.....</b>	<b>45</b>
11.1	“CE MARK”.....	45
11.2	EN 14175 - PART 1,2,3 CERTIFICATION.....	46
11.3	EN 14175 - PARTE 6 (V.A.V.) CERTIFICATION.....	47
11.4	ANSI/ASHRAE 110-1995 CERTIFICATIONS.....	48

## 1 GENERAL INFORMATION

### 1.1 TECHNICAL SUPPORT

---

**MANUFACTURER :****BICASA Srl**

Viale delle Industrie, 33  
ITALY – 20044 Bernareggio (MB)  
Ph. +39 039 60291  
Fax +39 039 6093153  
[www.bicasa.it](http://www.bicasa.it) - [info@bicasa.it](mailto:info@bicasa.it)

**MAIN OFFICE & SERVICE :****BICASA Srl**

Viale delle Industrie, 33  
ITALY – 20044 Bernareggio (MB)  
Ph. +39 039 60291  
Fax +39 039 6093153  
[www.bicasa.it](http://www.bicasa.it) - [info@bicasa.it](mailto:info@bicasa.it)

**FRENCH OFFICE :****BICASA FRANCE Sarl**

3, rue des Artisans  
France - 68600 Algsheim  
Ph. +33 3 89727063  
Fax +33 3 89221756  
[bicasafrance@bicasa.eu](mailto:bicasafrance@bicasa.eu)

### 1.2 USER TRAINING

---

The information and data content in the present manual are to be generically considered and without any scientific effect. Safety laws are particularly rigorous and restrictive; we suggest therefore a careful preliminary estimation.

This apparatus has been designed to CHEMICAL multipurpose applies: performances are unidentified. This fume hood is not able to BIOLOGY an BIO-HAZARD applications.

Manufacturer's responsibility is limited to the original installed components, since it is not possible to check the effective use and the possible modification which would be carried out after delivery. Every change (even not structural or operative) release the manufacturer from the responsibility of eventual failures, damages, malfunctions etc., further to generate the immediate decadence of warranty, maintenance and certification.

This manual must be kept available for operator's consultation and for the staff entrusted for fume hood setting up. Installation and ordinary maintenance are to be performed by manufacturer's personnel or authorized technicians. During installation, hydraulic and electric plants are to be set up by skilled and qualified technicians, in compliance with the regulation set forth. The technician would release a Conformity Certificate of the installed hydraulic/electric plant. The use of the fume hood is restricted to trained personnel who should however carefully read the present manual. The fume hood is solely destined to protect the operator from fumes or chemical vapours; it is not therefore suitable for protecting against pathogen or radioactive compounds. Before starting any work, the operator should estimate if the equipment complies with his specific requirement. The fume hood is not included in the medical devices category and, because its use is restricted to the laboratory and because there are not moving parts operating by electrical or mechanical device, it is not subjected to CE machines mark.

Should any doubts or misunderstandings regarding the correct use of the unit be arise, contact the manufacturer or the service centre nearest to you.

Upon request, the “AFTER INSTALLATION TEST” service may be proposed, according to EN 14175 – part 4 standard.

In order to get any other necessary information related to this equipment, please contact your supplier or the manufacturer directly to <http://www.bicasa.it>:

### 1.3 GRAPHIC SYMBOLS

---



**GENERIC DANGER** (look at manual instruction)

---



**ELECTRIC DANGER** (look at manual instruction)

---



**FIRE DANGER** (look at manual instruction)

---



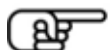
**CORROSIVE SUBSTANCES** (look at manual instruction)

---



**BE CAREFUL** (look at properly working mode)

---



**NOTE** (helpful information and recommending)

---



**PROTECTION HEART CONNECTION**

---



**EQUIPOTENTIAL CLAMP**

---



**SPECIAL SETTING SCRAP**

---

## 1.4 WARNING

---



Alteration, manipulation or modification of single component must **ALWAYS** be **AVOIDED**, even if considered of limited importance. The ordinary maintenance and part replacement are to be carried out by manufacturer's personnel or skilled technicians authorized by the manufacturer.

The manufacturer declines any responsibilities for damages occurred to people or things due to equipment misuse.

Access to tools and electrical components (even if low-voltage operating) is prevented by suitable mechanical safety devices (closing device which require specific mechanical tool). Any operation practiced on the electrical plant, must be carried out by manufacturer's personnel or skilled technicians authorized by the manufacturer



Before approaching any kind of electrical equipment, make sure that power supply shut off. Before approaching any kind of fittings, particularly combustible gas lines, make sure that main feed valves was **CLOSED**.

A careless use, the access to the electrical components, the manipulation of gas and fluid feeding lines, the removal of external coverage may cause **HIGH DANGER RISK**.

This kind of fume hood is suitable for **CHEMICAL** use: it cannot therefore be used as protecting instrument against biological hazards.

Should any doubt or misunderstanding regarding the correct use of the unit be arise, contact the manufacturer.



It is very **DANGEROUS** the unwary or imprudent use of the hood; the covering panel removal and the access to inside components; the alteration of fixtures, fittings and piping.

## 1.5 RISK ASSESSMENT

---

Fume cupboard is designed for chemical hazardous application. The multipurpose apply does not allow to manufacturer to estimate final process risk, even when he knows generically the final destination.



**Operator healthcare and safety are always owner responsibility.**

Estimating the process and the apply risks, the operator has to consider:

- Kind of activity;
- The material under analysis or manipulation;
- The potential substance alteration and reaction;
- Processing-time and hazard exposure;
- Residue remained inside the working chamber;
- Working area environmental factor influence.

Before starting the fume hood, must be taken care to the latent hazard inference, properly upgrading procedure and time test in compliance with the effective equipment protection capacity. Try to reduce as much as possible the risk by using simple shrewdness like:

- keep sash always as closed as possible (when the fume hood is not equipped with automatic sash closing device);
- reduce essentially reagent and sample quantities;
- check carefully process temperatures, limiting them as much as possible;
- reduce fumes and gas development by using cold-condensers when possible;
- carefully estimate potential fire or explosion risk, handling flammable or explosive compounds and reagents.



**IT IS RIGOROUSLY FORBIDDEN TO USE THE HOOD WITHOUT VENTILATION,  
THUS WITHOUT MECHANICAL CONVECTION.**

**The robustness performance of the hood will stop without forced ventilation.**

It is essential to verify the correct air flow efficiency on working volume referred to performance carried out:

- verify incoming air flow rate, measuring the frontal air velocity by an anemometer gauge (opening sash at cm 45 of height);
- calculate the working volume number of change.



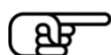
## 1.6 STANDARD AND CERTIFICATION

LITE fume cupboards are in compliance with the following standards:

- **EN 14175 : 2004 Part 1, 2 and 3**, European standard – Fume cupboards.  
“Vocabulary; Safety and performance requirements; Type test methods”
- **EN-14175 : 2006 Part 6**, European standard – Fume cupboards.  
“Variable air volume fume cupboards”.



- **ANSI-ASHRAE 110-1995**, American standard  
“Guideline, Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hood”.

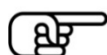


LITE BT 1.2, LITE BT 1.5 and LITE BT 1.8 had been tested by independent and qualified bureau of certification. Certification sheet copy attached to this manual.

LITE fume cupboard equipment and apparatus according to:

<b>EN 61010-1 : 2001 (2<sup>nd</sup> Edition)</b>	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements
<b>EN 61326-1/EC</b>	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements
<b>2004/108/CEE</b>	Electromagnetic compatibility
<b>2006/95/CE</b>	Low voltage
<b>EN 60529</b>	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
<b>CEI 23-50</b>	Plugs and sockets for domestic use
<b>EN 60309-1</b>	Plugs and sockets for industrial use - Part 1
<b>EN 60309-2</b>	Plugs and sockets for industrial use - Part 2
<b>EN 60947-2</b>	Low voltage switch gear and control gear. Circuit-breakers
<b>EN 60898</b>	Circuit-breakers for over current protection for household and similar installations
<b>FG7OM1 LS0H</b>	Low Smoke Zero Halogen labeled electric cables
<b>EN 12150-1</b>	Safety glasses according to E3 European standard
<b>EN 13792</b>	Color coding of taps and valves for use in laboratories
<b>DIN 12918</b>	Taps and valves for use in laboratories

Electrical fans, if fitted with fume cupboard, are in compliance with 98/37/CEE:1998 and updating.



See also the attached CE declaration of conformity.

## 2 TRANSPORT AND STORAGE

### 2.1 TRANSPORT CAUTION

The LITE chemical fume hood is dismantled normally shipped, in order to reduce delivery volume and weight. Before being shipped, single components are adequately packed and protected for road, rail or boat container transport. Specific protection packages are provided for special or sea freight shipment.

In case of customer transport carry out, please get particularly care to glass parts, metallic polished surfaces, counter top and sinks, holding-out edge. It is appropriate to apply to specialized packing company.

Previous to remove a built-in hood, disconnect all supply net fittings (electrical, gases, water), disassemble the main frame components, protect them with adequate material, specially the most fragile parts as:

<b>GLASSES</b>	Strong package (wooden crate, rigid cardboard). Special care must be taken to the edges
<b>PAINTED ELEMENTS</b>	Wrap with polythene film to preserve the parts from the moisture. External shock-proof packing with light cardboard.
<b>PLASTIC LAMINATES</b>	Light cardboard package, with special care for the edges.
<b>FITTINGS, ELECTRIC PANELS, ACCESSORIES</b>	Wrap with polythene film to preserve the parts from the moisture. External shock-proof packing with light cardboard.

### 2.2 STORAGE CAUTIONS

Care must be taken to store the LITE fume hood or its components in covered and protected warehouses, with 75% RH max and temperatures between + 10°C to + 35°C.

When the fume cupboard taking out from store and before getting new installation, please inspect carefully the equipment to ensure that are undamaged, particularly electric and gas tubing conditions, sash and counterweight ropes integrity.



**DO NOT LEAVE the fume hood exposed to weather conditions**

Should any doubt or misunderstanding concerning transport be arise, contact the manufacturer or the service centre nearest to you.

## 3 PRODUCT DESCRIPTION

### 3.1 PURPOSE

The LITE fume hood is equipment tailored for fumes, toxic gases and hazardous vapors containment, further to protecting the operator and working room environment from chemical hazard.

The apparatus includes an aspiration working chamber with possibility to make any kind of chemical hazard process in presence of air forced suction.

Air flow is usually obtained by independent and remote suction fan (not on-board) separately purchasable in order to lay-out or by centralized air suction plant.

**This type of fume hood is EXCLUSIVELY destined to protect the operator from chemicals; it is not therefore suitable for protecting against biological or nuclear lab hazard.**



**LITE fume cupboard IS NOT AVAILABLE for NUCLEAR or RADIOACTIVE working, nor for BIOLOGICAL or BIOHAZARD (Laminar Flow cabinet) manipulation.**

### 3.2 TYPICAL WORKING

It is essential to carry out a preliminary project valuation about air flow system and plant process parameter. Without an appropriate performance of suction fan and/or air connecting pipes, the fume hood correct operating will be defaulting. A wrong air extraction process and connection will generate bad performance and high risk for operator safety.

The forced suction air flow performed by the remote fan or by central air suction system comes through the frontal opening, between sash-handle and countertop air-foil.

The air flow moves across inside chamber volume, channeled to special air collecting device up to exhaust duct on the hood ceiling. Afterward, vapors and fumes are ejected outside, using as well as possible molecular or carbon filtering case, separately purchasable in accordance with plant lay-out.



**Hood must be ALWAYS provided with an air exhaust system toward the outside. Although the suction piping equipped with in-line filtering apparatus, DO NOT RECYCLE air into the room.**

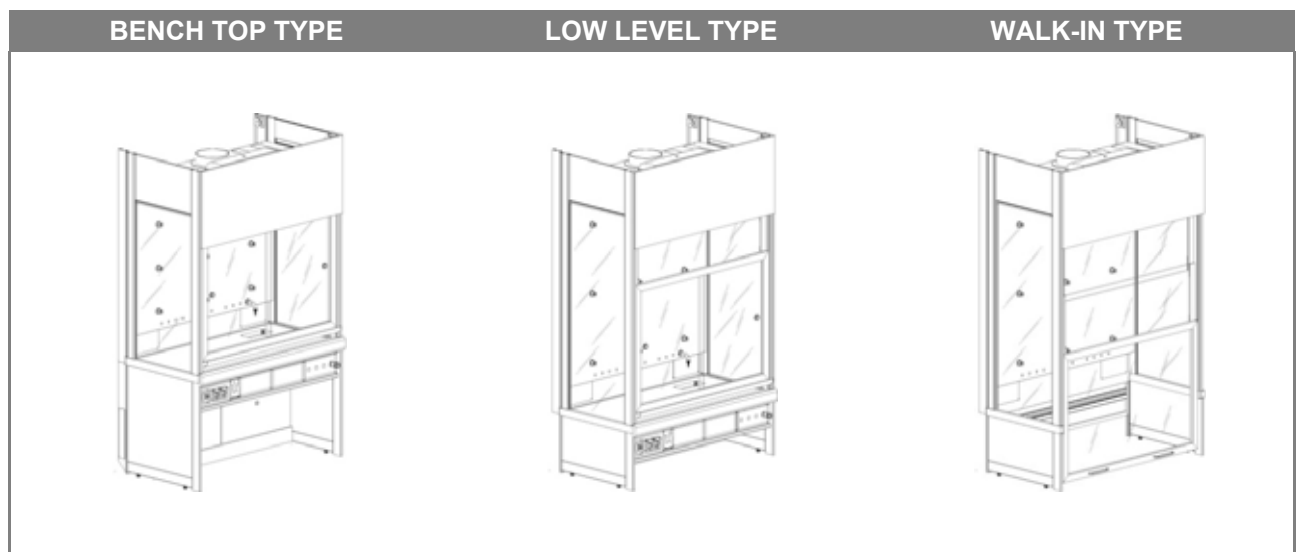
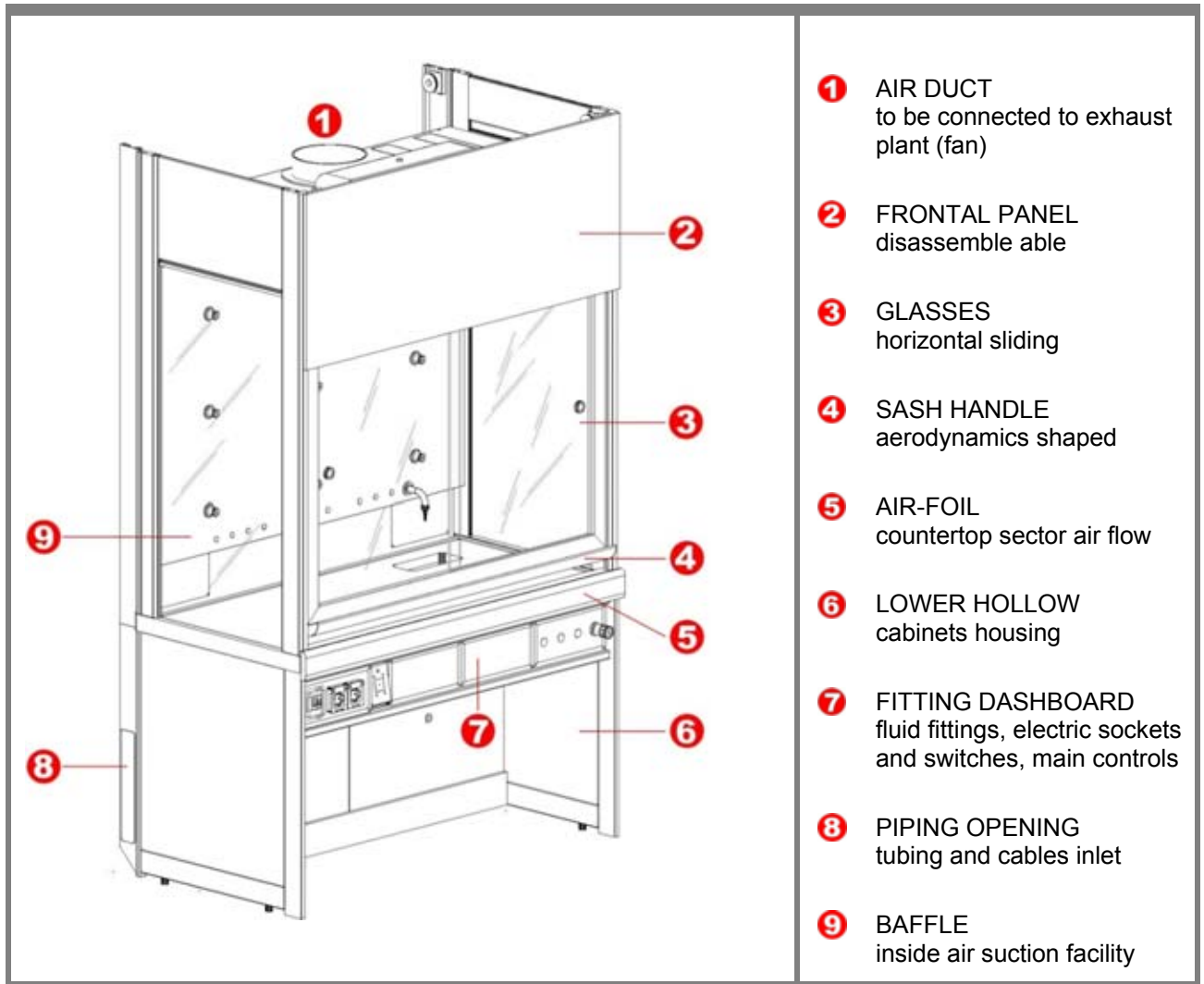
The aerodynamics shape of the sash handle and the air-foil presence on the countertop optimize the air flow cross on the frontal opening, ensured operating chamber volume exchange robustness.



**To assure the maximum level of safety for the period of process, the sash MUST TAKE-DOWN as soon as possible.**



### 3.3 GENERAL VIEW



## 4 TECHNICAL DATA

### 4.1 DIMENSIONS AND WEIGHTS

LITE fume cupboard made for each product version according to EN 141750 European Standard:

- **BENCH TOP :** with countertop at cm 90 of height and SINGLE sash, with sliding glasses
- **LOW LEVEL :** with countertop at cm 50 of height and DOUBLE sash with sliding glasses
- **WALK-IN :** without countertop (floor standing) and TRIPLE sash with sliding glasses

LITE - BENCH TOP			LITE BT 1.2	LITE BT 1.5	LITE BT 1.8	LITE BT 2.4
Outside Dimensions	(L/P/H)	mm	1200/900/2480	1500/900/2480	1800/900/2480	2400/900/2480
Inside Dimensions	(L/P/H)	mm	1140/650/1380	1440/650/1380	1740/650/1380	2340/650/1380
Height (max)	(H)	mm	2800	2800	2800	2800
Countertop (useful)	(L/P)	mm	1140/720	1440/720	1740/720	2340/720
Sash Opening (useful)	(H)	mm	900	900	900	900
Exhaust Duct	(Ø)	mm	200	250	250	315
Weight (*)		kg	260	300	360	460

(\*) Including gres countertop.

LITE - LOW LEVEL			LITE LL 1.2	LITE LL 1.5	LITE LL 1.8	LITE LL 2.4
Outside Dimensions	(L/P/H)	mm	1200/900/2480	1500/900/2480	1800/900/2480	2400/900/2480
Inside Dimensions	(L/P/H)	mm	1140/650/1780	1440/650/1780	1740/650/1780	2340/650/1780
Height (max)	(H)	mm	2800	2800	2800	2800
Countertop (useful)	(L/P)	mm	1140/720	1440/720	1740/720	2340/720
Sash Opening (useful)	(H)	mm	1400	1400	1400	1400
Exhaust Duct	(Ø)	mm	200	250	250	315
Weight (*)		kg	270	310	375	490

(\*) Including gres countertop.

LITE - WALK-IN			LITE WI 1.2	LITE WI 1.5	LITE WI 1.8	LITE WI 2.4
Outside Dimensions	(L/P/H)	mm	1200/900/2480	1500/900/2480	1800/900/2480	2400/900/2480
Inside Dimensions	(L/P/H)	mm	1140/650/2280	1440/650/2280	1740/650/2280	2340/650/2280
Height (max)	(H)	mm	2800	2800	2800	2800
Sash Opening (useful)	(H)	mm	1800	1800	1800	1800
Exhaust Duct	(Ø)	mm	250	250	315	350
Weight		kg	270	310	375	490

## 4.2 ELECTRICAL DATA

SUPPLY :	3/N/T 400V AC - 1/N/T 230V AC
FREQUENCY :	50/60 Hz
MAX POWER CONSUMPTION :	6,0 kW (3/N/T 400V AC) 3,5 kW (1/N/T 230V AC)
DEGREE OF PROTECTION :	IP55
GENERAL APPARATUS BREAKER : (frontal position – breaking capacity 6KA, type C)	Automatic switch 16A
SINGLE SOCKET MAX POWER CONSUMPTION : (interlocked socket – on request – with different input power marked on)	1000 W
LIGHTING :	≥ 1000 Lux

### EQUIPOTENTIAL EARTH CONNECTION



The hood frame must be **MANDATORY connected** to the equipotential earth net, using a adequate cable (4 mm<sup>2</sup> minimum) to connect to terminal junction box placed under the countertop (see 5.5 subsection “5.5 - ELECTRIC CONNECTIONS”).

### EXHAUST FAN



For correct use, the hood frame must be **MANDATORY channeled** to a remote fan or to a centralized air suction plant. Processing features would change depending on suction plant layout configuration and operating flow rate request on frontal hood opening.

See and ask for motor fan and ventilator documentation.

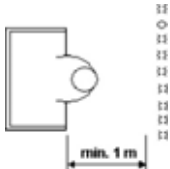
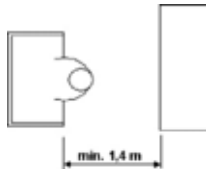
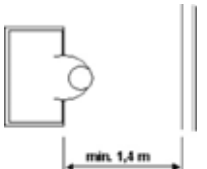
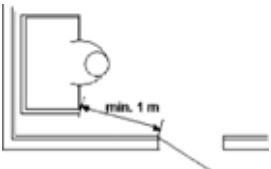
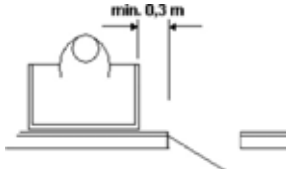
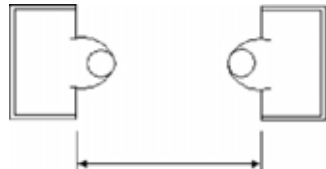
## 4.3 WORKING CONDITIONS

OPERATING TEMPERATURE	from +5°C to +35°C
OPERATING HUMIDITY (MAX)	75%

## 5 INSTALLATION

### 5.1 USEFUL SPACE AND CROSSING

Fume cupboard safety and correct operating needs an appropriate site allocation. According to CEN/TS 14175 standards Part 5 sub-chapter 4.2 with the exception of different National regulations indicate otherwise, the following notes recommend spaces and crossing ways between fume hood and laboratory elements or equipment. All dimensions given are for guidance to operators safety and protection as well as working efficiency

<p><b>MINIMUM DISTANCE HOOD – OPERATING ZONE:</b></p> <p>Minimum distance from hood sash to any part of laboratory frequently used by other personnel (excepted for wall)</p> 	<p><b>MINIMUM DISTANCE HOOD – BENCH :</b></p> <p>Minimum distance from hood sash to bench top opposite to it</p> 	<p><b>MINIMUM DISTANCE HOOD – WALL :</b></p> <p>Minimum distance from hood sash to a structured wall</p> 
<p><b>MINIMUM DISTANCE HOOD – DOORWAY :</b></p> <p>Minimum distance from hood sash to a doorway (excepted fire emergency exit)</p> 	<p><b>MINIMUM DISTANCE HOOD – EMERGENCY DOOR:</b></p> <p>Minimum distance from hood sash to a doorway (excepted fire emergency exit)</p> 	<p><b>AIR FLOW INTERFERENCE</b></p> <p>Carefully consider the air flow interaction between face to face sash hood</p> 



A ceiling height of 3 meters is recommended and height of 2.7 meters should be the minimum feature.

With lowered ceiling, particular hood models are available.



The possibility of fire or explosion in a fume cupboard should always be considered when positioning it into laboratory. Special attention should be given to the location of equipment and to national regulation about MANDATORY escape route from laboratory, doorway and emergency door..

## 5.2 ROOM AIR MAKE-UP

---

The fume hood operating causes an air consumption. The ambient where the fume hood is installed should therefore supply an air volume equivalent to the exhausted one (air make-up).

It is therefore essential assure an adequate air-inlet in the laboratory room, in order to respect both process and exhaust parameter. An air make-up (inside large room such as open space) may be happened naturally or by means of dedicated compensation grids (pass-through wall or pass-through door) or by forced air inlet throughout an oversized laboratory conditioning plant. The provisional fume hood operation must be however considered.



**Air shortage within the room means a decrease of fume hood performances and less safety for the operator.**

When laboratory activity requires and building condition allows the best way is to restore or to increase exhausted is by the HVAC system modification.

In large room the offset between exhaust air and make-up air is quit not necessary (e.g. open space lab).

In small room it could be restored by gratings installed on doors or on wall, linking other rooms or hallway.

Daily and weekly time-frame use of fume cupboard will be evaluated.



**Fume cupboard electronic master board equipped with free contact to interface the hood control system to HVAC.**

Large isolated obstructions at the side of the fume cupboard and projecting beyond the plane of the sash, e.g. an architectural column, can influence the performance of the equipment, particularly with V.A.V. system hood supplied.

The impact of room air inlet (location and dimension of) on the performance of fume cupboards should carefully considered: it could impair the regular working.



**According to EN-14175-4 - 5.8.3 standard, normally room air flow should not exceed 0.2 m/s at a zone 400 mm from the sash position.**



### 5.3 INSTALLATION

---

Fume cupboards are disassembled normally shipped. Installation process will start on site with fittings and fixtures designed.

When fume hood or components would be accumulated in temporary deposit prior to installation, check storage space and environment condition in order to minimize the risk of damage or deterioration. Care should be taken in protecting material stored before and during decoration and fitting out of the laboratory.

The adequacy of access to the laboratory should be inspected.

In difficult case, provisional elevator or scaffold access through windows may be necessary. If it would be, please consult specialized moving company supplied with adequate equipment and qualified staff.

Particular attention should be paid to:

- Slip road typology and dimension;
- Stairway and landing;
- Lift and freight elevator load capacity and dimension;
- Door dimensions;
- Corridor dimensions, change of corridor direction and potential obstruction.



**LITE fume hood should not be installed in laboratory where the environment condition would be as different as max RH of 75% and temperatures between +10°C to +35°C (see also chapter 2. “TRANSPORT AND STORAGE”.**

If the fume cupboard has been installed prior to building work has dried out, heating and dehumidification should be applied slowly over a number of days. Dehumidifiers should be used in preference of heaters.

If heating only will be applied, good ventilation is essential. If heating will be not suitable (summer time) provide copious natural aeration.

Where fume cupboard is installing, all surfaces, including those to be concealed by the furniture, should be decorated before setting up. Only finishing and retouches will be carried out afterward.

It is suggested to complete floor and decorated walls coverings as far as possible before fume hood is installed. Where other furniture has already been installed, it should be protected.

For further information, see the following:

- **CEN/TS 14175-5** Fume cupboards – Recommendations for installation and maintenance
- **EN 14175-4** Fume cupboards – On-site test methods
- **EN 14056** Laboratory furniture - Recommendations for design and installation
- **EN 13779** Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems

## 5.4 HYDRAULIC FITTING / GASES CONNECTION

Before starting the fume hood, check the followings::

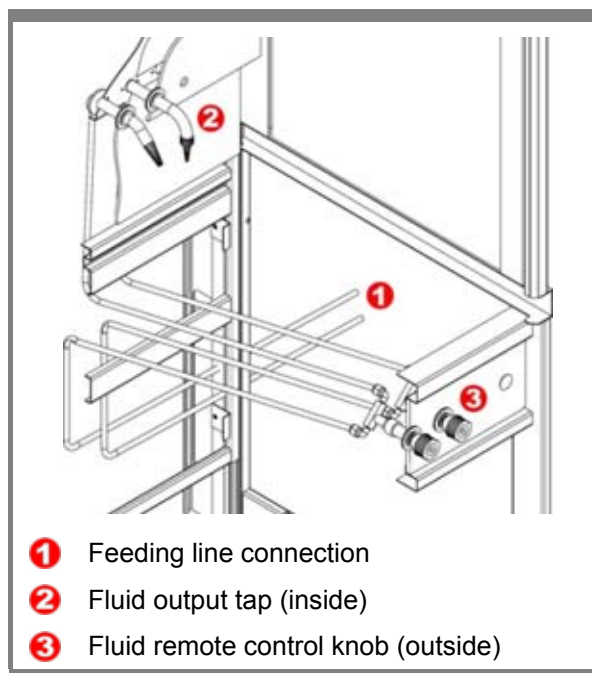
**Feeding lines** of the single fluid should be partitioned and their identification corresponding to the relevant knob color-code, according to EN 13792:2002;



**Fluid inlet pressure and delivery** are to be complying to fluid type (specially for pure gases, combustible and explosive gases);

**Drain piping** should be resistant material among poured liquids and fitted with trap;

**Special drain piping** (toxic and/or biohazard liquids) should be separated from sewer collector.



All water, gas and fluid fittings and accessories assembled on LITE fume hood manufactured according to European standards.

The remote control is provided by 2 female couplings having 3/8" gas thread; remote control knob for combustible gas is equipped with safety mechanism to avoid unintentional opening, having safety release control (open/close) and double ball valve.

The output tap is delivered with a 3/8" gas thread tang (male). The tapered hose nozzle supply according to standard.

The connection between the external control knob and the internal output tap is fulfilled by using copper tubing and mechanical seal.

The access to feeding lines is possible by removing the side cover panels, which must be carried out by skilled personnel ONLY or by technicians. Any unauthorized pilferage entails the immediate and irrevocable decadence of warranty terms and manufacturer's responsibility.

### PRECAUTIONS WITH GASES AND FLUIDS

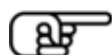


**Avoid the use of free-flame near fuel fittings.**

Care must be taken when using sockets or flammable / explosive / toxic / corrosive gases, especially relating to the periodical seals tightness check.



The installation of alarm devices to detect gas leakages within the laboratory room is suggested.



For further informations see the chapter 10 – "SUPPLYING FIXTURE".

## 5.5 ELECTRIC CONNECTIONS

Before switching on and starting the fume cupboard, check:



**Fixing connection** to net wiring section must be complying with max input power of the assembled sockets;

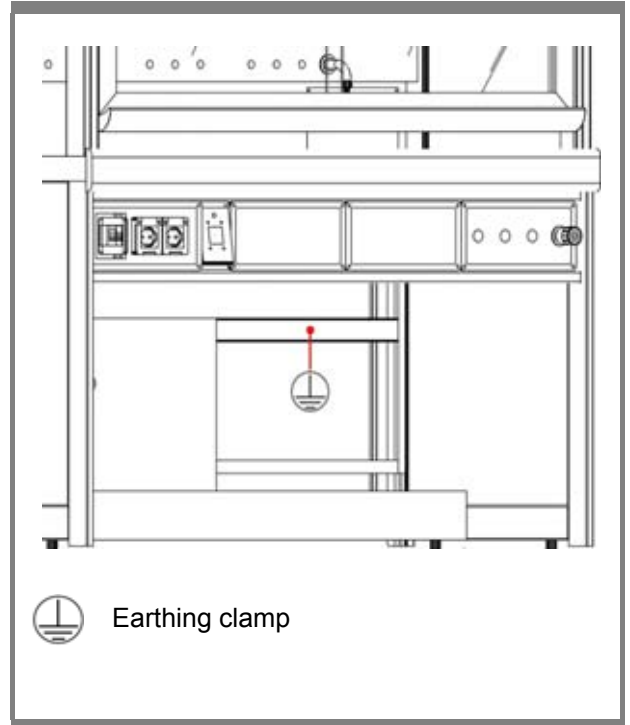
**Patent voltage** on apparatus label must be the same of network supply;

**Voltage and frequency** of equipment and exhaust fan must be equivalent to network;

**Fan breaker calibration** must be complying with voltage and motor input power.



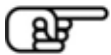
**Earthing clamp**, positioned under the working top on the back frame (see illustration) must be secured to equipotential net;



The wiring section will be conformed to hood total power electric capacity, as per label data. In case of original setting modification or alteration, the wiring feature must adapted.

Any conversion unauthorized involve the end of responsibility and guarantee by manufacturer. The modification (even partial) of the original factory preset wiring must be carried out ONLY after manufacturer's authorization and by skilled personnel or authorized technicians.

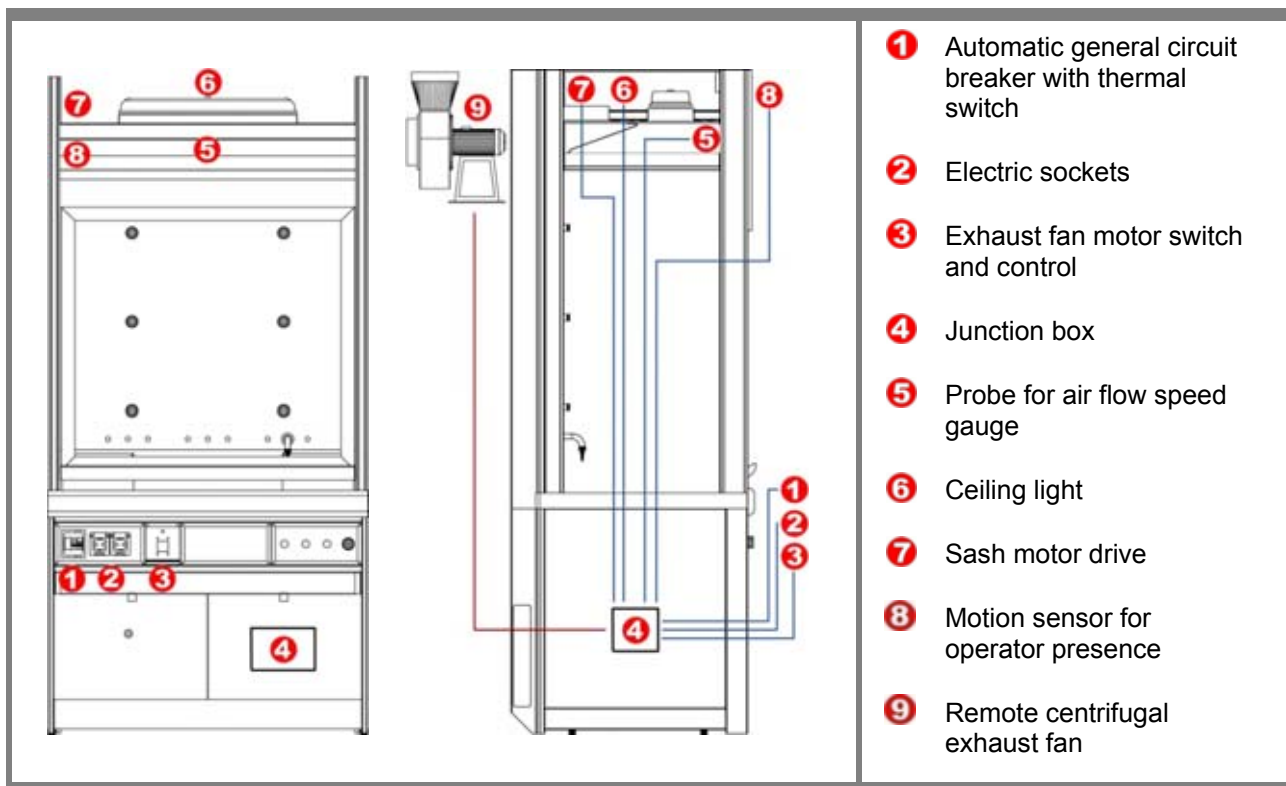
Electric supply cable must be in accordance with **IEC 60227** or **IEC 60245** standard. Use screened cable, fire retardant and halogen-free. Rated Voltage: 600/1000 V.



For further information see the chapter 10 – “SUPPLYING FIXTURE”.

### 5.5.1 ELECTRIC PANELS ON FUME HOOD

The electric components assembled on fume cupboard can be different as the control system changes (DIRECT FAN or INVERTER control or DRIVE-DAMPER control). The equipment are:



ELECTRIC SOCKETS			EXHAUST PLANT		POWER SUPPLY	
Number of sockets	I MAX (single)	I MAX (total)	FAN control	FAN power	General breaker	Electric wiring
1	8 A	8 A	INVERTER	< 1,5 kW	1P+N 16 A	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
2	4 A	8 A	INVERTER	< 1,5 kW	1P+N 16 A	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
4	2 A	8 A	INVERTER	< 1,5 kW	1P+N 16 A	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
1	8 A	8 A	INVERTER	> 1,5 kW	3P+N 16A	5 x 2,5 mm <sup>2</sup>
2	4 A	8 A	INVERTER	> 1,5 kW	3P+N 16A	5 x 2,5 mm <sup>2</sup>
4	2 A	8 A	INVERTER	> 1,5 kW	3P+N 16A	5 x 2,5 mm <sup>2</sup>

The electric current “I max (total)” means contemporary multiple use of sockets

Electric supply type will be conformed to fan power (if it is lower or higher than 1.5 kW).



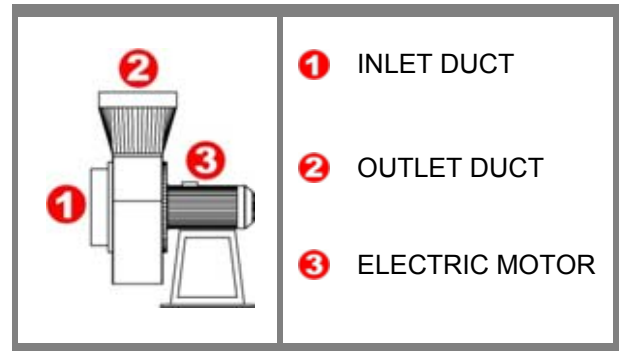
In presence on the hood electric equipment of any **interlocked sockets**, these are **NOT PROTECTED** by the main general switch but separately powered with their own cable and supply.

## 5.5.2 MOTOR FAN

The exhaust motor fan could be connected directly to electric fume hood control panel or by ancillary circuit.

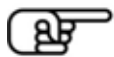
The electric wiring section must be conformed to the fan electric power, in accordance with IEC 60227 or IEC 60245 standard, using screened cable, fire retardant and halogen-free.

When distance between fume hood fitted with INVERTER DRIVE and motor fan is longer than 30 meters, an inductance must connect in-line, in order to preserve electronic control performance.



When motor fan is remote placed, e.g. on building roof, it is mandatory the installation of an **ELECTRIC SAFETY BREAKER** near the motor (in sight), in order to prevent that accidental paddle wheel will start during maintenance operation.

Anyway, see carefully the wiring diagram attached to fume hood electric power box.



**Should any doubts or misunderstandings regarding the electrical components and features, please contact the manufacturer <http://www.bicasa.it/>.**

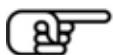
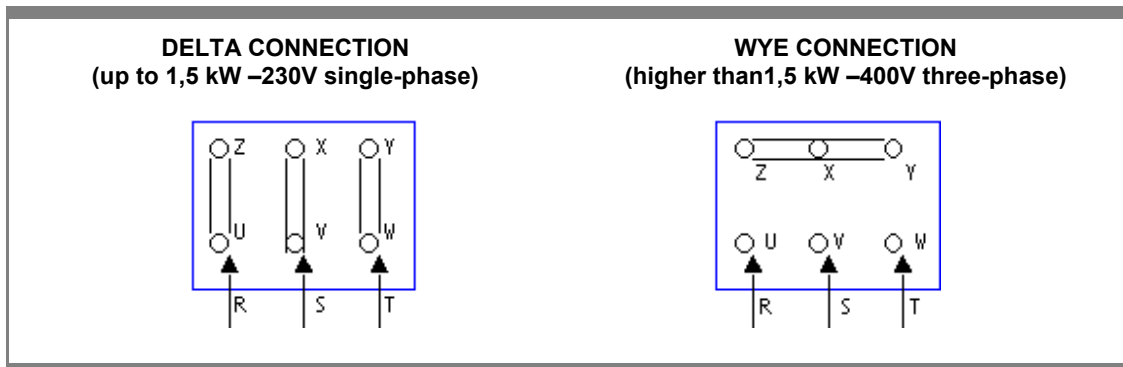
The access to powered parts (even low voltage) is prevented by suitable safety protections (closing devices which require specific mechanical tools).



**For operator safety all the metal part of hood must be connect to earthing net. The hood earthing clamp is positioned under the working top on the back frame, near junction box.**



The V.A.V. INVERTER system **up to 1.5 Kw** motor powered will be **DELTA** connected and single-phase 230V supplied (third phase is generated by INVERTER). With power **higher than 1.5 Kw** motor will be **WYE** connected and three-phase 400V supplied. Any other different clamps connection **would be dangerous** for electric motor and V.A.V. regulation system twice.



**For further details and informations see the chapter 9 – “ELECTRIC DIAGRAMS”**

## 5.6 EXHAUST FUMES DUCTING

---

The air exhaust channel should have a section or a diameter **equivalent or bigger** than fume hood duct. The piping material must be resistant to the matters produced during fume hood processes.

Besides it is suggested:

- The use of anti acid, anti-static or non-conductive materials, fitted with gore-partitions;
- Place the fan at the end of the ducting, in order to give total depression to exhausted tubing;
- Seal junctions between the single elements forming the ducting (mandatory when exhaust fan is set at the beginning of the ducting);
- Planning and designing the plant, try to reduce number of bends (specially elbow-type) to avoid narrowing;
- Try to avoid a winding route (e.g. siphon narrowing) which may cause condensation. Just in case, an inspection drain must be provided in the lowest part of the plant;
- Calculate the pressure lost when filtering canister is in-line;
- Getting room hazard condition, suitable fire-barrier air-lock should be installed.

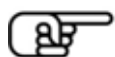
If few fume hood will be collected to a general duct piping (centralized aspiration) the section following the first should be at least the sum of the single plugged sections.

## 5.7 IN-LINE FILTERING

---

LITE fume hood can be equipped with filtering canister placed on aspiration ducting, preferably nearest the fan. The canister should always be installed in a position where inspection and filter replacement are convenient.

While calculating the pressure loss in the plant project, consider the filter features.



**An effective and constant maintenance and cleaning of filtering gives an additional protection to operator and to environmental and a material longer life.**



## 5.8 AUTOMATIC COMPENSATING DEVICES / MULTIPLE FUME HOODS

---

It is possible to control and to manage also articulated extraction plants, for example with a single exhaust fan servicing multiple fume hoods.

Upon request, mixed regulating systems are available, with logic control of the single fume hood according to its position or distance from exhaust fan and to the contemporary operatively factor. The automatic electronic devices can be interfaced with the building HVAC to optimize either the equipment operation, than the relevant energy saving.

## 5.9 FALSE CEILING AND DIFFUSERS

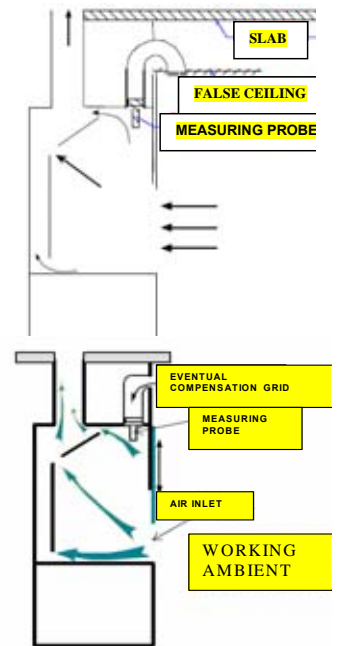
When LITE fume hood is installed in room having false ceiling or closet compartment at the top, it is necessary that the **measuring probe is connected to the ambient** in which fume hood operates.

The correct installation which allows the barometric pressure counter balance and the correct operation of the measuring system is shown on the side sketch.

Good aspiration plant and ducting are the main condition for efficient fume hood operation. When ducting crosses department or rooms partitioned in compliance with fire-prevention rule, a suitable fire-barrier air-lock should be installed. Please, consult the nearest Fire Brigade Headquarter.

The probe should be in contact with working environment in order to ensure the correct operability of measuring / check / alarm system (thus the same barometric pressure of the room from which air comes into the fume hood).

When the fume hood is fitted with filler panel up to the ceiling or installed in room having false-ceiling partitions which divide air-inlet and probe, it will be necessary the installation of a compensation grid which leads both ambient (for example a tight-tubing between the room and the probe head according to the side sketch).



## 5.10 WARNING AND PERIODIC CONTROL



Before electric box and panel opening, be sure that electric supply is **TURNED OFF**. Lack of compliance in this matter will generate very dangerous events to operators and to environmental (e.g. electrocute or fire).

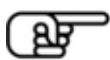


After shutting off, wait few minutes to access to electronic board and circuits, looking at LED lights is power off.

**Turn ON main switch ONLY AFTER the cover and the access to electric are locked.**

When the electric supply was turned off, wait always at least 1 minute before restart.

Building air conditioned and thermal flow diffusion spots, positioned around the fume hood, near air velocity probe (it means nearer than 2 meters) may generate an abnormal system working. It get worse when room HVAC plant process defaults (unbalanced overpressure or depression condition).



The air velocity probe must be cleared and dust-free in any setting. Take away the dirty **ONLY** when the fume hood exhaust system is OFF, using compressed air (max 200Pa) or by a soft brush.

Look for electronic boxes and components abnormal color changing or smell given forth.

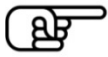


**DO NOT MODIFY ANY PART OR COMPONENT OF THE HOOD.**

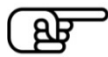


## 6 OPERATING

### 6.1 START-UP



Turn **ON** the **GENERAL CIRCUIT BREAKER** (see 5.5.1 - 1)



Control that **THERMAL SWITCH** get **ON** (see 5.5.1 - 1)

Now LITE fume cupboard is ready to run.

### 6.2 VARIABLE AIR VOLUME SUCTION CONTROL

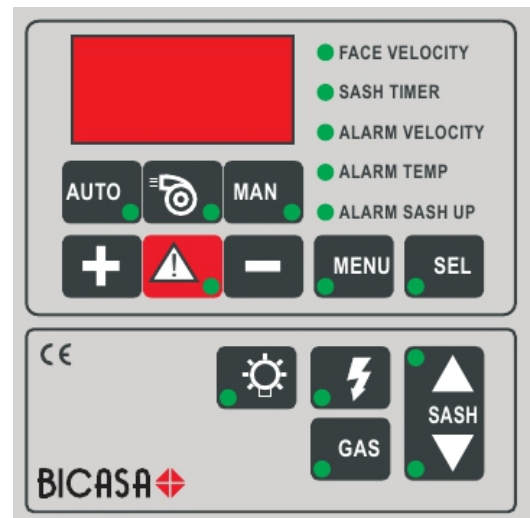
The fume cupboard V.A.V. control device includes master board, interface frontal board, sash opening control (optional) and air velocity probe.

The instrument is specifically designed for **AUTOMATIC EXHAUST AIR FLOW CONTROL AND SETTING**.

The setting air velocity alteration because of sash opening is automatically corrected by the electronic apparatus in order to ensure the requested performance.

The air flow delivery rate has been carried out by actuator system equipped with electric **INVERTER AC DRIVE** (for motor fan basic speed control) or with electrical **SHUT-OFF DAMPER** (on exhaust piping in-line installed).

An hot-wire sensor (temperature compensate) drives the actuator system placed in-line with frontal hood air flow and it means as anemometric device for measuring air speed.



The air speed value will be transmitted to electronic instrument that processes data input and modulates an electric signal to actuator system for keeping any set correction.

Fume hood can operate in three different ways:

- **AUTO** - with variable speed suction fan (air volume rate controlled by INVERTER DRIVE);
- **AUTO** - with fixed speed suction fan (air volume controlled rate by DAMPER);
- **MAN** - with fixed speed suction fan (air volume rate not controlled).

The instrument pilots the inverter and / or the damper by a 0/10V signal output. Damper can be controlled by 2 limit switch (open and closed damper).



**Instrument performances:**

- Face velocity setting
- Alarm parameters setup
- Buzzer setting
- Lower voltage control
- Internal light switch
- Sash auto / manual opening drive (optional)
- Sash photocell control (optional)
- Operator volumetric sensor control (optional)
- Combustible gas shut-off control (optional)
- Electric sockets shut-off control (optional)
- Inside chamber temperature detection (optional)

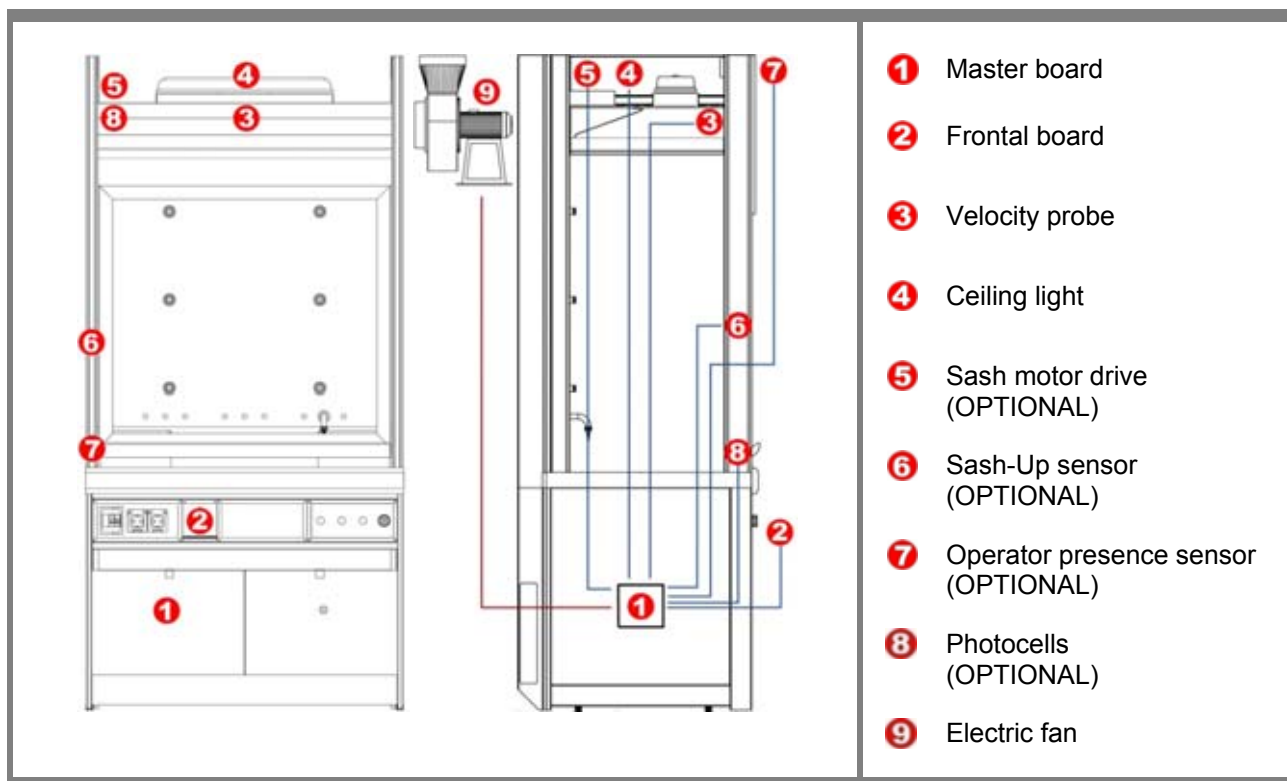
**6.2.1 V.A.V. SUPPLY AND INSTRUMENT LINKS****Electric supply :**

- 1x 230VAC  $\pm 10\%$ , 50 Hz – 5x20 fuse 1 Amp - INVERTER up to 1,5 kW or DAMPER;
- 3x400VAC  $\pm 10\%$ , 50 Hz – 5x20 fuse 1 Amp - INVERTER from 1,5 kW to 4,0 kW.

**Instrument links :**

- Master board – frontal panel RJ11 connect
- Master board – velocity probe RJ11 connect
- INVERTER / DAMPER pilot output
- STARTER INVERTER output
- PLC output
- Motor fan ON/OFF relay
- Lighting ON/OFF
- Alarm signal relay output
- Electric sockets relay output (optional)
- Combustible gas valve relay output (optional)
- RS232 output (remote control and board programming)
- RS485 output (sash motor drive – optional)
- Volumetric sensor input (optional)
- Sash photocell input (optional)
- Temperature probe input

## 6.2.2 V.A.V. APPARATUS



## 6.2.3 OPERATING

The control system of the LITE fume cupboard includes a master board circuit for operating performance of hood and a frontal panel with control keys and alarm device as display interface. The connection between master board and frontal panel gets on by RJ11 link.

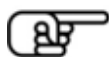
The frontal panel is 5V supplied.



**MOTOR FAN STARTING:** to get ON or OFF the fume hood air suction system, pushing the light key **FAN** on the frontal panel.

There are two different working ways:

- **NORMAL MODE :** standard operating use of fume cupboard, with the whole available resources access.
- **SETUP MODE:** calibration of fume cupboard control, applied to set the air suction system (V.A.V.) as per operator request.



When starting operating, it checks for a VALID SETUP setting. If none would found, stop the process, restart and do INSTRUMENT CALIBRATION setup (see 6.3).

## 6.2.4 NORMAL MODE

This is the standard operating use of fume cupboard, with the whole available resources access by the FRONTAL PANEL, including:

- **Control and adjustment for base parameter**
- **Operating parameter display**
- **Operating parameter setting**
- **Alarm management**
- **Optional performance and control**

## 6.2.5 BASE PARAMETER



### LIGHTING

The LIGHT key switches ON or OFF the ceiling fluorescent lamp.

- YELLOW LED indicates the instrument is supplied and light is OFF.
- GREEN LED indicates the light is TURNED ON.



### AIR SUCTION

The FAN key switches ON or OFF the motor fan connected to the hood.

- YELLOW LED indicates the instrument is supplied and fan is OFF.
- GREEN LED indicates the fan is TURNED ON.



### AIR VELOCITY DISPLAY

The display normally shows the frontal opening air velocity with 3 figures (0,00 meter per second).

There are three different air suction capacity operating processes, selectable by specific duties:

- **Automatic air suction mode**
- **Manual air suction mode**
- **Emergency air suction mode**



### AUTOMATIC AIR SUCTION MODE

The frontal opening air velocity has been AUTOMATICALLY steady maintained by the instrument control, by the anemometric probe and by the power control system (INVERTER or DAMPER), even if sash opening has been changed. The automatic process is typically in ordinary working conditions.

- GREEN LED signal means the AUTOMATIC mode is TURNED ON.



The frontal air rate must be set by the “FACE VELOCITY” program (see 6.2.6).



### MANUAL AIR SUCTION MODE

The frontal opening air velocity has been MANUALLY set by operator. The manual mode replaces the automatic function: the air flow rate is steady maintained but the frontal air velocity changes if sash opening will be modified. The manual process is normally used in specific working conditions, when it is mandatory to operate with a particular or different frontal air velocities.

● GREEN LED signal means the MANUAL mode is TURNED ON.

The flow rate shows on the figures display; it must be set by the keys  and .



### EMERGENCY AIR SUCTION MODE

Pushing the RED key “EMERGENCY” during process, the frontal opening air velocity will turned up to MAXIMUM rate, regardless the just setting condition. Pushing a second time the key, the operating mode will go back to previous setting. The emergency process is used in dangerous or safety risk conditions, when it is advisable to run the maximum fan exhaust capacity.

● RED LED signal and acoustic BEEPER indicate EMERGENCY mode is TURNED ON.

To stop the emergency state and return to previous condition, push again the key till the RED LED is OFF.

## 6.2.6 WORKING PARAMETERS

The hood electronic device allows to set the single control parameters and linked alarms. The available programming data are the following:

- FACE VELOCITY
- SASH TIMER
- ALARM VELOCITY
- ALARM TEMP



**PUSH the “MENU” key** to see on the DISPLAY the related data, switching on the own LED signal. The lighting side ● GREEN LED will indicate the programming function. Push time after time the key to access to any parameter.







The available SETTING data are:

- **FACE VELOCITY** Air SUCTION SPEED value on the frontal sash opening, benchmark of the hood automatic set-point in use. The rate may be fitted in the range from 0.10 to 0.90 m/s. The default set point is 0.50 m/s.

- **SASH TIMER** (OPTIONAL) Delayed TIME of the automatic motor driven sash closing. This function is available only when the fume cupboard is fitted with motor driven sash and with operator presence sensor. The rate may be fitted on 0 / 2 / 4 / 6 minutes (0 = disable).
  
- **ALARM VELOCITY** SUCTION SPEED MINIMUM ALARM value on the frontal sash opening. The rate may be fitted in the range from 0.20 to 0.80 m/s. The default set point is 0.30 m/s.
  
- **ALARM TEMP** (OPTIONAL) MAX TEMPERATURE value of the internal chamber air flow. This function is available only when the fume cupboard is fitted with optional temperature probe. The rate may be fitted in the range from 10°C to 60°C. The default set point is 30°C.


## 6.2.7 WORKING PARAMETERS SETTING

Operator may set the available working data following standard procedure.




	“SEL” KEY to start the programming mode
	“MENU” KEY to choose the changeable data. Push time after time the key to scroll any parameter. The selected data will be pointed by the <span style="color: green;">●</span> GREEN LED lighting on.
 	“PLUS” and “MINUS” KEY to adjust the displayed rate.
	“MENU” KEY to validate the new data entering.
	“SEL” KEY to get out from the programming mode .

## 6.2.8 ALARM MANAGEMENT

The safety operating of the fume cupboard has been available by electronic control facilities apparatus. The alarm signal have been ACOUSTIC and LIGHTING device.

	<p>The buzzer ACOUSTIC signal is installed on master board circuit and it could be silenced (for 2 minutes timing) pushing at the same time “PLUS” and “MINUS” keys. Upon expired the period, if the failure condition was still present, the buzzer will ring again.</p> <p>The LIGHTING signal will stay even ON up to alarm failure will get down.</p>
---	---

The available alarm devices are the following:

 <b>ALARM VELOCITY</b>	<p>● RED LED signal and acoustic BEEPER indicate the malfunction.</p> <p>It had been when the air flow velocity failed compared to operating set value, for a period of 30 seconds or more.</p>
 <b>ALARM TEMP</b>	<p>● RED LED signal and acoustic BEEPER indicate the malfunction.</p> <p>It had been when the internal chamber temperature was higher than the pre setting point. The utility is available when optional kit is fitted.</p>
 <b>ALARM SASH UP</b>	<p>● RED LED signal and acoustic BEEPER indicate the malfunction.</p> <p>It had been when the sash opening goes override, beyond the 50 cm of height. The utility is available when optional kit is fitted.</p>



**Alarm condition event is ALWAYS a potential RISK CONDITION for operator. Carefully detect as soon as possible the generating wreck and do as anything as possible to remove.**

If necessary, shut off hood and call TECHNICAL SUPPORT (see the chapter 1.1)

### LOW-VOLTAGE TROUBLE

In case of electric black out, the running function will be protected and saved until supply will come back. Including the EMERGENCY condition.



## 6.2.9 OPTIONAL PERFORMANCES

The hood electronic device allows to fit several OPTIONAL devices.

- **SASH MOTOR DRIVE**
- **COMBUSTIBLE GAS VALVE CONTROL**
- **ELECTRIC SOCKETS SUPPLY CONTROL**
- **“SASH UP” ALARM DETECTOR**



### **SASH MOTOR DRIVE:**

by the optional supplementary circuit is possible to control the electrical opening and closing of the sash, pushing the “SASH”  UP and  DOWN keys. The device fitted with motor drive, transmission clutch, photocell safety barrier and operator presence sensor (delayed closing).

- YELLOW LED color will indicate the utility carry on.
- GREEN LED color means the device is working.



### **COMBUSTIBLE GAS VALVE CONTROL:**

by the optional supplementary circuit is possible to control the combustible gas inlet by electric valve control, just when suction fan runs. The “GAS” key will manually open (only with air suction) or close the valve.

- YELLOW LED color will indicate the utility carry on.
- GREEN LED color means the device is working.



### **ELECTRIC SOCKETS SUPPLY CONTROL:**

by the optional supplementary circuit is possible to control the electric sockets supply control, just when suction fan runs. The “FLASH” key will manually switch ON (only with air suction) or switch OFF the supply.

- YELLOW LED color will indicate the utility carry on.
- GREEN LED color means the device is working.

### **“SASH STOP DEVICE” ALARM DETECTOR:**

According to EN 14175 the fume cupboard is fitted with a sash stop device, limiting height in operational sash opening.

If needed, it is available an optional ACOUSTIC and LIGHTING alarm device to indicate the opening is overridden.

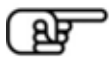
## 6.3 INSTRUMENT CALIBRATION



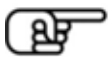
This section of the manual is reserved to instrumentation **SKILLED** specialist and technician.

The wrong use of calibration set could do abnormal functioning of the fume cupboard and done **HAZARDOUS** condition.

On this facility mode it is possible to calibrate the control system of the hood according to environmental and




The calibration **MUST** be done at the end of installation process and any time the anemometric probe has been replaced, to guarantee the right performance of the hood.





Setting of MENU parameters designed for highly qualified personnel. An accidental or not controlled change of values may be dangerous for fume cupboard performances and operator safety.

### 6.3.1 CALIBRATION MENU

Before starting the calibration menu control that the “MENU”  key led signal be OFF.

Push at the same time “PLUS”  and “SASH UP”  keys.

On DISPLAY will appear the word “Cod”.

Use the “PLUS”  and “MINUS”  keys to input the password (default value is **010**).

Push “LIGHT”  key to confirm data.

At this step on DISPLAY will appear the following function entries:

“OFF”	To adjust the frontal air velocity offset
“UEL”	To set the inverter minimum operating frequency
“CAL”	To calibrate the frontal air velocity measurement

Use the “UP”  and “DOWN”  keys to scroll the list.






## 6.3.2 “CAL” - FRONTAL AIR VELOCITY MEASUREMENT CALIBRATION

The frontal air velocity measurement calibration must be done with 2 benchmarks (LOW and HIGH).

Raise the sash **up to about 10 cm of height** from air-foil or from countertop level. Hold the anemometric or similar tool measuring probe on steady support, approximately in the middle of sash opening suction front, approximately at 30 cm outside.

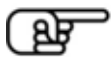
Avoid turbulence or interfering flow (close doors and windows) and operator obstruction in front of sash opening.

Upon accessing to the CALIBRATION MENU, pushing UP  and DOWN  keys select the “CAL” function; then push LIGHT  key to run.



On the display it will appear:



- **001** - LOW CALIBRATION
- or **002** HIGH CALIBRATION


Use UP  and DOWN  keys to select the mode and push LIGHT  key to run.





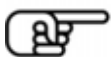
### LOW CALIBRATION (001)

On the display it will appear a LOW air velocity value (e.g. 0.30). With UP  and DOWN  keys do change of fan electric motor speed controlled by the INVERTER (the variation could request few seconds to go) until the benchmark corresponding to the outside anemometer rate is fitted, or rather a frontal velocity equal to **0,30 m/s**.



Wait for about 2 minutes. Do a fine calibration set using the “PLUS”  and “MINUS”  keys, compared to the external anemometer stabilized rate.



Upon the system settled, push LIGHT  key to confirm data. Wait for few moments for the data processing up to the previous MENU reset.


Go to HIGH CALIBRATION 002 using UP  and DOWN  keys, then push LIGHT  to run.




### HIGH CALIBRATION (002)




On the display it will appear a HIGH air velocity value (e.g. 0.70). With UP  and DOWN  keys do change of fan electric motor speed controlled by the INVERTER (the variation could request few seconds to go) until the benchmark corresponding to the outside anemometer rate is fitted, or rather a frontal velocity equal to **0,70 m/s**.




Wait for about 2 minutes. Do a fine calibration set using the “PLUS”  and “MINUS”  keys, compared to the external anemometer stabilized rate.

Upon the system settled, push LIGHT  key to confirm data. Wait for few moments for the data processing up to the previous MENU reset.

At the end of process, push at the same time “PLUS”  and “SASH UP”  keys to return to calibration main MENU.

### 6.3.1 “OFF” – AIR VELOCITY MEASUREMENT COMPENSATION

After choosing the “OFF” mode on the main CALIBRATION MENU, push at the same time the UP  and DOWN  keys and LIGHT  to run. On the display it will appear the CORRECTION READING VALUE (e.g. .00).

Using the “PLUS”  and “MINUS”  keys to select the OFFSET value and then push LIGHT  key to confirm and to return to main MENU.




After data adjustment, the whole air velocity values processed by the instrument will be changed at the same number (more or less) to the actual one. It means that, if the instrument display shown previously 0.47 and the set “OFF” value has been set at .02, the new figure on display will be 0.49; if the “OFF” value has been set at - .02 the new figure on display will be 0.45. The rectification is standing up to new configuration.



**ADJUST / LINEUP THE DISPLAY VALUE ONLY IF IT IS REALLY NECESSARY.**

At the end of process, push at the same time “PLUS”  and “SASH UP”  keys to return to calibration main MENU.

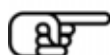
### 6.3.2 “UEL” – INVERTER MINIMUM FREQUENCY RATE

This function set the inverter minimum frequency value share, that is the rpm fan motor minimum speed, fixed by manufacturer. The rate could be solely INCREASED up to 100% (it could not be less then manufacturer base).

Choose the “UEL” mode on the main CALIBRATION MENU, push at the same time the UP  and DOWN  keys and LIGHT  to run. On the display it will appear the default MINIMUM FREQUENCY share (e.g. 20).

To increase and refine the value, use the “PLUS”  and “MINUS”  keys,

Push LIGHT  key to confirm and to return to main MENU.



**TO BACK OUT FROM CALIBRATION MENU AND RESTORE NORMAL OPERATING OF THE HOOD, SHUT OFF THE SYSTEM BY MAIN GENERAL SWITCH AND RESTART.**

## 6.4 AIR VELOCITY MEASURING PROBE

The air velocity gauge is done by hot-wire anemometric probe. Hot wire anemometers use a very fine wire (on the order of several microns) electrically heated up to some temperature above the ambient. Air flowing past the wire has a cooling effect on the wire. As the electrical resistance of most metals is dependent upon the temperature of the metal, a relationship can be obtained between the resistance of the wire and the flow speed.

Probe is linked to master board circuit by RJ11 cable; power supply. 5V.



Presence of anemostat or air conditioned diffuser close to the hood ceiling and the probe (less than 2 meters) can do abnormal functioning of control system, as well as the barometric room pressure balancing failure.



## 6.5 INVERTER SSD DRIVES - 650 SERIES

The 650 series is a family of AC drives that provide a no-fuss, open-loop AC motor control applications. The 650 has single key selectable pre-programmed applications so set-up is quick and easy without superfluous complications. Powers are available from 0,25KW up to 7.5KW on 230V single-phase or 400V three-phase.

The 650 series inverter starting and operating procedure had been designed for the easily parameter configuration and calibration.

Configuration and parameter setting carried out in warehouse.



INVERTER SET CONFIGURATION		
Parameter	Value	SSD 650 Settle
P1	1	application
P2	50Hz	frequency max
P3	10%	minimum speed (related to cm 180 hood)
P4	5	acceleration rate (seconds)
P5	5	deceleration rate (seconds)
P6	2 ÷ 5	see motor to drive (4÷)
P7	50Hz	normal frequency
P8	10,0	speed (when "joy" is high)
P9	0	stopping mode
P11	1	identifying the charge type
P12	0	current limit (150% for 30 seconds)
P13	5%	low frequency power flow

INVERTER PARAMETER CHANGING		
1.	Push for any seconds the <b>M key</b>	It will appear <b>Djoy</b>
2.	Push <b>▲</b>	It will appear <b>PAR</b>
3.	Push the <b>M key</b>	It will appear <b>P1 ... P13</b> depending on last access
4.	Select the parameter <b>PX</b> with <b>▲ ▼</b>	
5.	Push again the <b>M key</b>	It will appear the related value
6.	Set the parameter value with <b>▲ ▼</b>	Confirm the value with <b>E key</b>
7.	Set the following with <b>▲ ▼</b>	Repeat the sequence from <b>point 4.</b>
At the end of setting, push any time the <b>E key</b> up to <b>READY</b>		

## 6.6 CIRCULAR SHUT-OFF DAMPERS – ELECTRONIC ACTUATOR

The shut-off dampers are employed to modulate volume flows in ventilating and air conditioning systems by V.A.V. instrument control. The control then let the system know to reduce or increase the volume of air that needs to be exhausted.

Damper is PVC tubing made and adjustment can be carried out by a 24VAC electric gear motor.



## 6.7 FUMES SUCTION AND EXHAUST

A good aspiration plant and ducting, are the main conditions for the chemical fume hood operation. Specifically, the fume hood connection to a system having tailored processing parameters, is a milestone, since the air-volume changes and air-face velocity are strictly connected to exhaust plant setting.

LITE fume hoods – BENCH TOP model (with countertop at cm 90 of height)							
FACE VELOCITY	0,25 m/s		0,50 m/s		0,65 m/s		ΔP
	Output air	Volume per min	Output air	Volume per min	Output air	Volume per min	
LITE 1.2	470 m <sup>3</sup> /h	8	1030 m <sup>3</sup> /h	16	1210 m <sup>3</sup> /h	21	100 Pa
LITE 1.5	590 m <sup>3</sup> /h	8	1300 m <sup>3</sup> /h	16	1530 m <sup>3</sup> /h	21	112 Pa
LITE 1.8	710 m <sup>3</sup> /h	8	1580 m <sup>3</sup> /h	16	1840 m <sup>3</sup> /h	21	125 Pa
LITE 2.4	940 m <sup>3</sup> /h	8	2100 m <sup>3</sup> /h	16	2450 m <sup>3</sup> /h	21	125 Pa

Reported values are referred to max sash opening of cm 50 with tolerance set forth by EN 14175 standard.

With V.A.V. system control, when sash is closed, values are drastically reduced.

If the fume hood is equipped with acoustic and visual alarm device, eventual failures will be detected and a buzzer will be activated. To stop the alarm, push relevant key on instrument panel.



**It is strictly forbidden using the fume hood without ventilation thus without mechanical convection.**



**Air shortage within the room means a decrease of fume hood performances and less safety for the operator.**

## 6.8 SASH

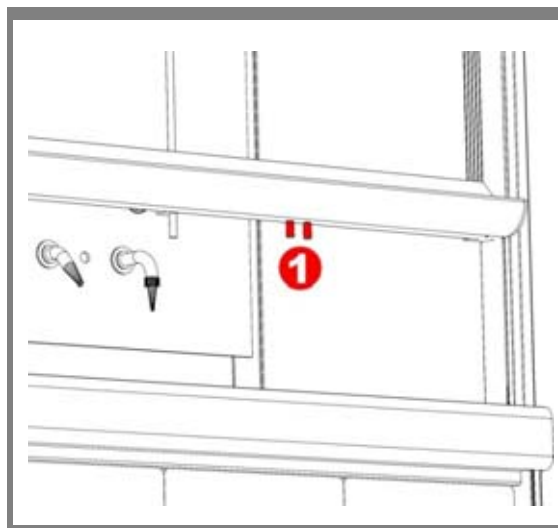
The frontal sash is employed to easy access to working hood chamber. It consists of a vertical moving frame including horizontal sliding glasses.

A safety mechanical lock according to EN 14175 standard stops sash opening at 50 cm of height. This limit should be override only during maintenance, when introducing large instrument within working chamber or for specific reasons.

When the sash come back lower, the safety lock will be automatically restored without the need of mechanical tools.

Sliding glasses opening do not have safety lock.

During chemical process **DO NOT OPEN** the vertical sash and the sliding glasses **AT THE SAME TIME**.



Safety lock must be removed releasing the levers positioned on the right side under the lifting handle **1**.



**Keep sash closed whenever possible.**



**Avoid to keep twice glasses on the same sash frame side.**

## 7 CARE AND MAINTENANCE

### 7.1 GENERIC ADVICES

---

A correct pollution guarantees the operator safety and the apparatus shelf-life. The fume cupboard outside parts may be treated with usual cleaning agent, as well as the internal chamber when in the present of inorganic waste, weak acid spot, chalky residual.

With organic reagents use specific disinfectant cleaning matter, carried out works suitable.

In case of very hazardous pollution risk, chemical or biological, utilize sterilize or decontaminator product **as long as chlorine-free and/or chlorine-derivate-free.**

### 7.2 WORKING AREA ACCESS

---

**According to EN 14175 - Part 2: Safety and performance requirements - 7.3.1 and 7.3.2 paragraph,** the operational sash incorporates a stop device to prevent the sash being opened more than the maximum operational sash opening (500 mm).

It shall not be possible to override the stop without a deliberate act on the part of the operator. The design of the sash stop shall ensure that the stop is automatically reset when the sash is returned to a position less than the maximum operational opening.

- It is better to override the sash stop limit only for maintenance or to place large volume apparatus inside the working chamber: anyway **do not override sash stop during analysis or chemical test performances nor with exhaust fan shut off.**
- It is appropriate **to keep sash closed whenever possible:** the frontal air velocity changes proportionally by the sash opening. When the sash is higher opening, the lower is the air frontal velocity.

### 7.3 SASH AND COUNTERWEIGHT MAINTENANCE

---

Test periodically the vertical sash device scrolling up and down, checking the stainless steel ropes status and the counterweight balancing. In case of ropes repairs as well as in case of introducing large volume apparatus and equipment, override the sash stop (totally opening) unblocking the control device and activating the 2 small lever placed under the sliding-glass handle

**Do not maintenance operation and/or do not override sash stop during analysis or chemical test performances nor with exhaust fan shut off.**

Keep the sash as high as possible as the counterweight get to end point, on resting position.

The ropes are simply accessible:

- In the front part (behind the sash). On the internal face of lateral sash frame catching ropes, their anchor bolts and their sliding regulating skid. The plastic skates couple with metal plates is setting by adjustable buttonholes with lateral fixing. Making the modification, be sure that both vertical sash free-running.
- In the upper part (ceiling). Check the pulleys status and the ropes driving into. The pulleys must be free revolving, the cord must be precise housed in the gorge of the pulley, inside the bracket cover.
- In the rear part (internal baffle). The terminal parts of counterweight are accessible removing the 2 bottom inside panels (screwed). It is possible to check the correct hook up, to couple or uncouple the rope, adjust the rope stretching by the fixing screw.  
Le funi sono raggiungibili con facilità:



**The maintenance operations must be performed by skilled personnel.**

## 7.4 TO AVOID

---

- The continuous powder and/or abrasive sponge use may degrade the polished and painted surfaces.
- The hydrofluoric acid and derived from, used to clean, corrupt glass and polished surfaces.
- The hydrochloric acid and derived from, used to clean, corrupt stainless steel surfaces.
- The free flames may damage to paint and plastic laminated colours.
- The total opening sash working is dangerous: keep it closed whenever possible, to minimize operator risk.



**It is very important that these processes should be carry-out by skilled personnel.**

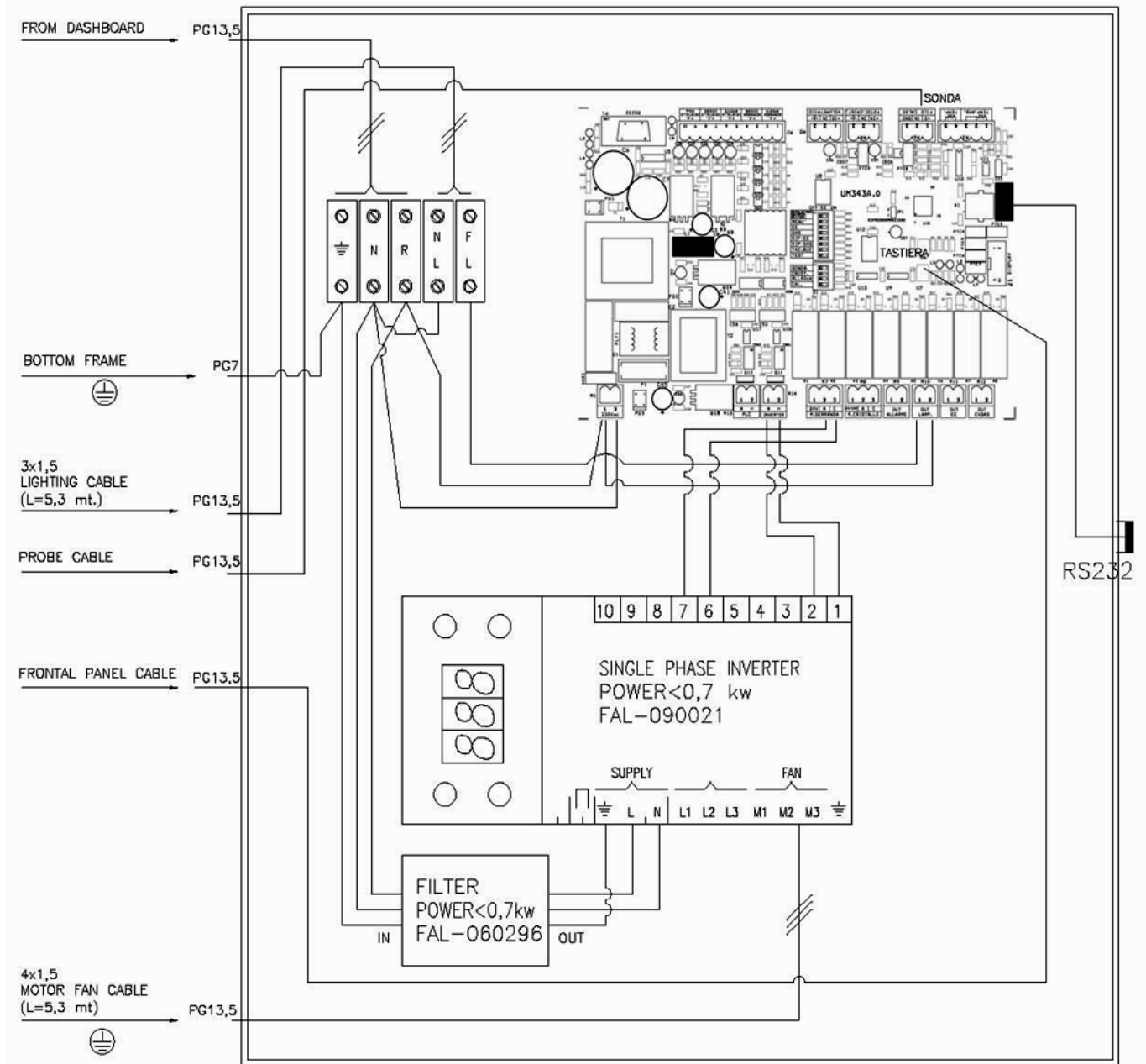
## 8 SPARE PARTS

PRODUCT	CODE	HOOD TYPE
<b>GLASS</b>		
Side shoulder glass panel	FAL-220330	LITE 1.2 / 1.5 / 1.8
Sliding glass door	FAL-220332	LITE 1.2
Sliding glass door	FAL-220333	LITE 1.5
Sliding glass door	FAL-220334	LITE 1.8
Illuminating lamp glass shield	FAL-190603	LITE 1.2 / 1.5
Illuminating lamp glass shield	FAL-190605	LITE 1.8
<b>LIGHTING</b>		
Fluorescent tube - D26 white – 18W	FAL-120143	LITE 1.2 / 1.5
Fluorescent tube - D26 white – 36W	FAL-120144	LITE 1.8
<b>SASH</b>		
Counterweight skid	FAL-180272	
Sash skid	FAL-160845	
Rope stretching	FAL-200357	
Revolving pulley	FAL-030064	
Sash stop device spring	FAL-130194	
<b>V. A. V. " CONTROLLER .</b>		
Frontal panel	FAL-191511	
Master board	FAL-191505	
Hot wire sensor (temperature compensate)	FAL-191510	
RJ11 junction board	FAL-191512	
RS232 Extension kit	FAL-110173	
Frontal panel to master board connection kit	FAL-110174	
Single phase inverter (220-240V) 0,75 kW	FAL-090021	
EMC outside filter - Class B 0,75 kW	FAL-060296	
Single phase inverter (220-240V) 1,5 kW	FAL-090012	
EMC outside filter - Class B 1,5 kW	FAL-060297	

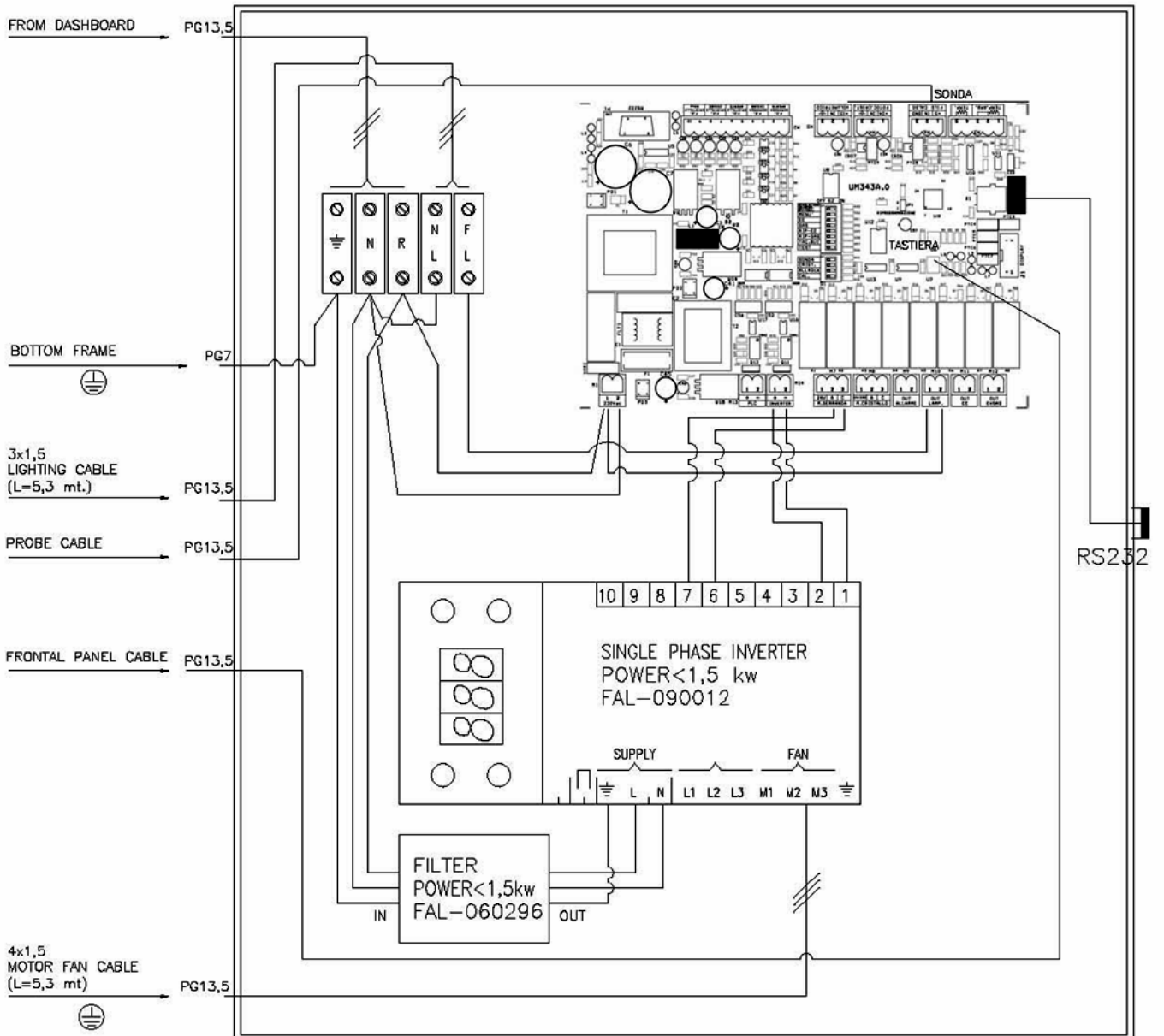


## 9 ELECTRIC DIAGRAMS

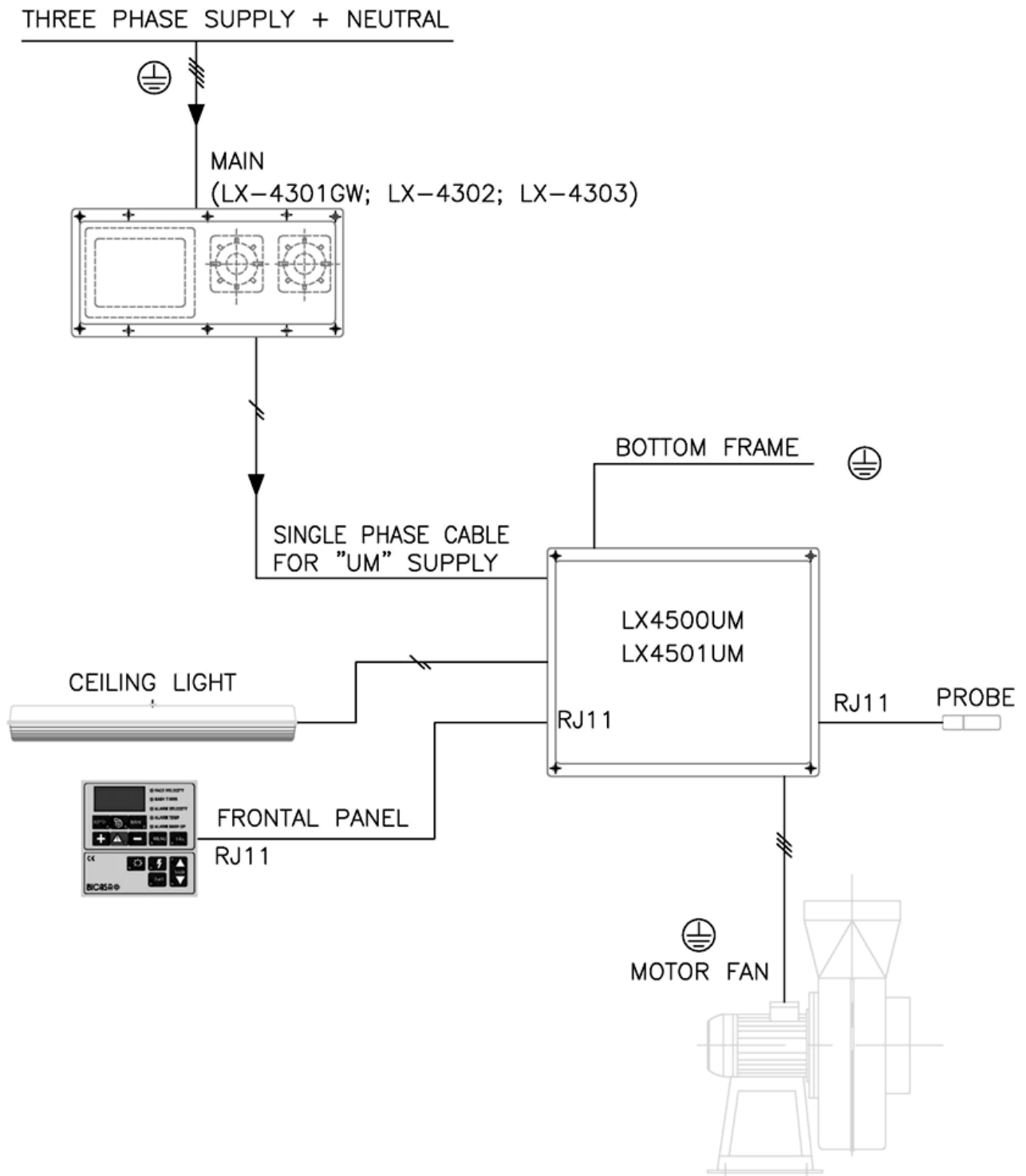
### 9.1 AIR SUCTION CONTROL DIAGRAM – POWER UP TO 0,75 kW



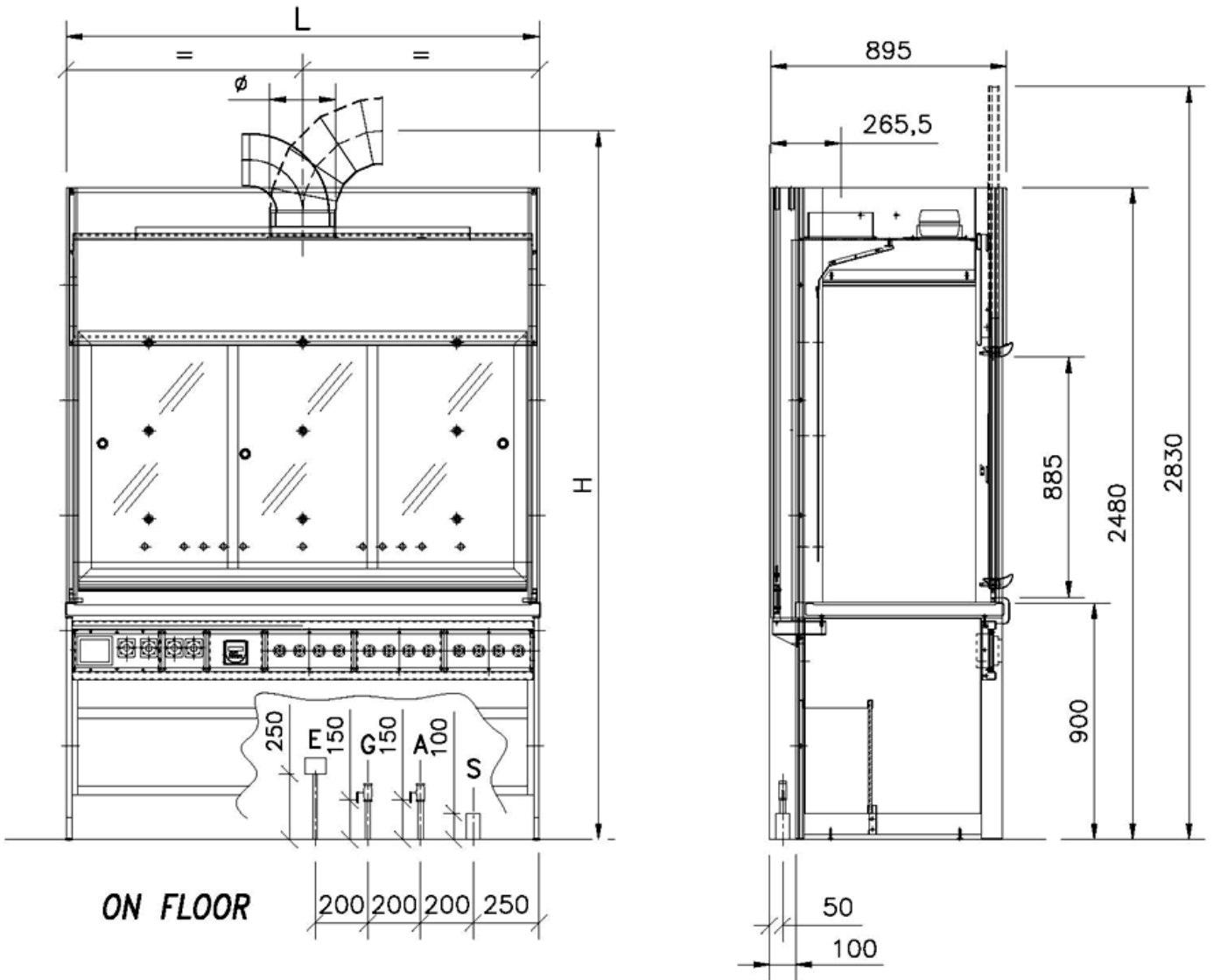
## 9.2 AIR SUCTION CONTROL DIAGRAM – POWER UP TO 1,5 kW



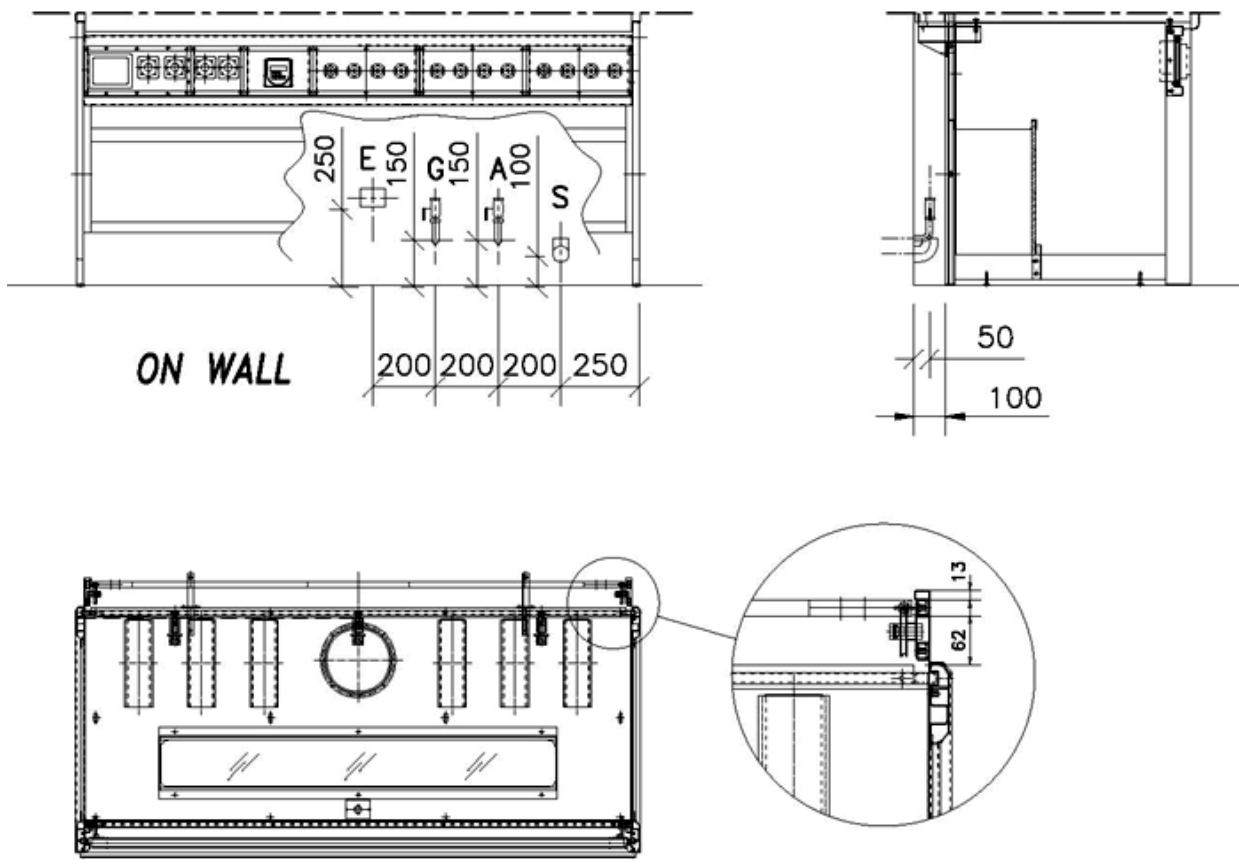
## 9.3 GENERAL BLOCK DIAGRAM



**10 SUPPLYING FIXTURE**



1800	250
1500	250
1200	200
<b>L</b>	<b><math>\phi</math></b>






**ON WALL**

## FITTINGS

- S** = WASTE –  $\phi$  50 / 60 mm acid-proof pipe
- A** = WATER –  $\phi$  3/4" or 1/2" zinc-plated steel pipe (according to number of taps) provided with main valve
- DEIONIZED WATER –  $\phi$  1/2" pipe made of stainless-steel or PVC
- G** = GASES –  $\phi$  1/2" zinc-plated steel or  $\phi$  16 mm copper pipe provided with main valve
- E** = ELECTRICAL – water-tight terminal box for single and / or three-phase + N power line with earth lead (according to services)

# 11 CERTIFICATIONS

## 11.1 “CE MARK”

 <p>BICASA srl Viale delle Industrie, 33 20044 Bernareggio MB</p>	<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ</b> <b>DECLARATION OF CONFORMITY</b>					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">                 Denominazione prodotto  <i>Product Name</i> </td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px;">                 Costruttore  <i>Manufacturer</i> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <b>CAPPA CHIMICA LITE</b>  <i>Lite fume cupboard</i> </td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"> <b>X</b> </td> </tr> </table>	Denominazione prodotto <i>Product Name</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	<b>CAPPA CHIMICA LITE</b> <i>Lite fume cupboard</i>	<b>X</b>		
Denominazione prodotto <i>Product Name</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>					
<b>CAPPA CHIMICA LITE</b> <i>Lite fume cupboard</i>	<b>X</b>					
<p>La cappa è conforme ai dettami delle seguenti norme e direttive nazionali e comunitarie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CEI EN 61010-1 : 2001 (2<sup>nd</sup> Edition): Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Parte 1: Prescrizioni generali Ed. 2001</li> <li>▪ CEI EN 61326-1/EC Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratori. Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica. Parte 1: Prescrizioni generali Ed. 2008</li> <li>▪ Direttiva 2004/108/CEE Compatibilità elettromagnetica.</li> <li>▪ Direttiva 2006/95/CE Bassa tensione</li> <li>▪ CEI EN 60529, grado di protezione involucri apparecchiature elettriche (codice IP)</li> </ul>		<p>Fume cupboard complies with the following Italian regulations and European directives:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEC 61010-1 : 2001 (2<sup>nd</sup> Edition) e EN 61010-1 : 2001 (2<sup>nd</sup> Edition): Safety requirements for electrical equipment to measure, control and for laboratory use - Part 1: General requirements Ed. 2001</li> <li>▪ CEI EN61326-1/EC - Electrical equipment for measurement, control and laboratory use EMC requirements - Part. 1 - General requirements Ed. 2008</li> <li>▪ 2004/108/CEE Electromagnetic Compatibility Directive.</li> <li>▪ 2006/95/CE Low Voltage Directive.</li> <li>▪ CEI EN 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)</li> </ul>				
Data <i>Date</i>	01/06/2010	Presidente Consiglio di Amministrazione Managing Director 				

## 11.2 EN 14175 - PART 1,2,3 CERTIFICATION





### 11.3 EN 14175 - PARTE 6 (V.A.V.) CERTIFICATION





## 11.4 ANSI/ASHRAE 110-1995 CERTIFICATIONS



ANSI/ASHRAE 110-1995 Flow Containment & Instrumentation

**CERTIFICATE OF TYPE TESTING  
IN ACCORDANCE WITH ASHRAE 110-1995**

CERTIFICATE & REPORT NO: INV/ASHRAE110/411  
DATE: 19th November 2007



**Fume Cupboard Manufacturer:**  
Bicasa spa  
I-20044 Bernareggio (Milano)  
Viale delle Industrie 33  
ITALY

**Fume Cupboard Type:**  
LITE, 1.2m wide bench-type combination sash

Vertical test opening width:	1110mm
Vertical test opening height:	500mm
Horizontal test opening width:	480mm
Horizontal test opening height:	840mm
Average face velocity at vertical sash opening:	0.50m/s

This is to certify that the fume hood described above has been type-tested in accordance with ASHRAE 110-1995 and resulted in velocity and containment performance given in the corresponding test report.

Certified by: Dr A F Bicen  
Invent UK Ltd, 85 Southdown Road, Harpenden, Herts AL5 1PR  
Tel: 01582 461666 : Fax: 01582 460077 : E-mail: info@invent-uk.com





ANSI/ASHRAE 110-1995 Flow Containment & Instrumentation

**CERTIFICATE OF TYPE TESTING  
IN ACCORDANCE WITH ASHRAE 110-1995**

CERTIFICATE & REPORT NO: INV/ASHRAE110/412  
DATE: 19th November 2007



**Fume Cupboard Manufacturer:**  
Bicasa spa  
I-20044 Bernareggio (Milano)  
Viale delle Industrie 33  
ITALY

**Fume Cupboard Type:**  
LITE, 1.5m wide bench-type combination sash

Vertical test opening width:	1410mm
Vertical test opening height:	500mm
Horizontal test opening width:	500mm
Horizontal test opening height:	840mm
Average face velocity at vertical sash opening:	0.50m/s

This is to certify that the fume hood described above has been type-tested in accordance with ASHRAE 110-1995 and resulted in velocity and containment performance given in the corresponding test report.

Certified by: Dr A F Bicen  
Invent UK Ltd, 85 Southdown Road, Harpenden, Herts AL5 1PR  
Tel: 01582 461666 : Fax: 01582 460077 : E-mail: info@invent-uk.com





ANSI/ASHRAE 110-1995 Flow Containment & Instrumentation

**CERTIFICATE OF TYPE TESTING  
IN ACCORDANCE WITH ASHRAE 110-1995**

CERTIFICATE & REPORT NO: INV/ASHRAE110/413  
DATE: 19th November 2007



**Fume Cupboard Manufacturer:**  
Bicasa spa  
I-20044 Bernareggio (Milano)  
Viale delle Industrie 33  
ITALY

**Fume Cupboard Type:**  
LITE, 1.8m wide bench-type combination sash

Vertical test opening width:	1710mm
Vertical test opening height:	500mm
Horizontal test opening width:	500mm
Horizontal test opening height:	840mm
Average face velocity at vertical sash opening:	0.50m/s

This is to certify that the fume hood described above has been type-tested in accordance with ASHRAE 110-1995 and resulted in velocity and containment performance given in the corresponding test report.

Certified by: Dr A F Bicen  
Invent UK Ltd, 85 Southdown Road, Harpenden, Herts AL5 1PR  
Tel: 01582 461666 : Fax: 01582 460077 : E-mail: info@invent-uk.com



**COPYRIGHT**

All the technical information content into this manual, as per drawings, figures, picture and so long, are protected by copyright international law and cannot be used, copied, multiplied, send or given way to anybody without written authorization of the manufacturer.

**BICASA srl**

Viale delle Industrie, 33  
ITALIA – 20044 Bernareggio (MB)

[www.bicasa.it](http://www.bicasa.it) - [info@bicasa.it](mailto:info@bicasa.it)

# BIO II A

BIOLOGICAL SAFETY CABINET



# APPLICATIONS BIO II A

BIO II A cabinet provides personnel, environmental and product protection in applications involving biological agents. These cabinets have been designed according to EN 12469 and are meeting or exceeding requirements of NSF 49, BS 5726, NFX 44-201 and DIN 12950.

Each cabinet is factory-certified by TÜV-GS registered laboratory to meet the specified performance requirements.



## CONTROL SYSTEM

Main switch with key and microprocessor control system. Alphanumeric luminescent display providing following data:

- Exhaust air flow  $m^3/h$ .
- Laminar flow air velocity  $m/s$ .
- Cabinet temperature  $^{\circ}C$ .
- Fans elapsed hour meter.
- U.V. lamp elapsed hour meter.
- HEPA filters last change date.

Safety and regulation systems controlled by the microprocessor. Visual and auditory alarms shown on the display:

- Low exhaust flow.
- Low downflow air velocity.
- Exhaust fan malfunction.
- Front window opened.

Control system is also providing safety features as:

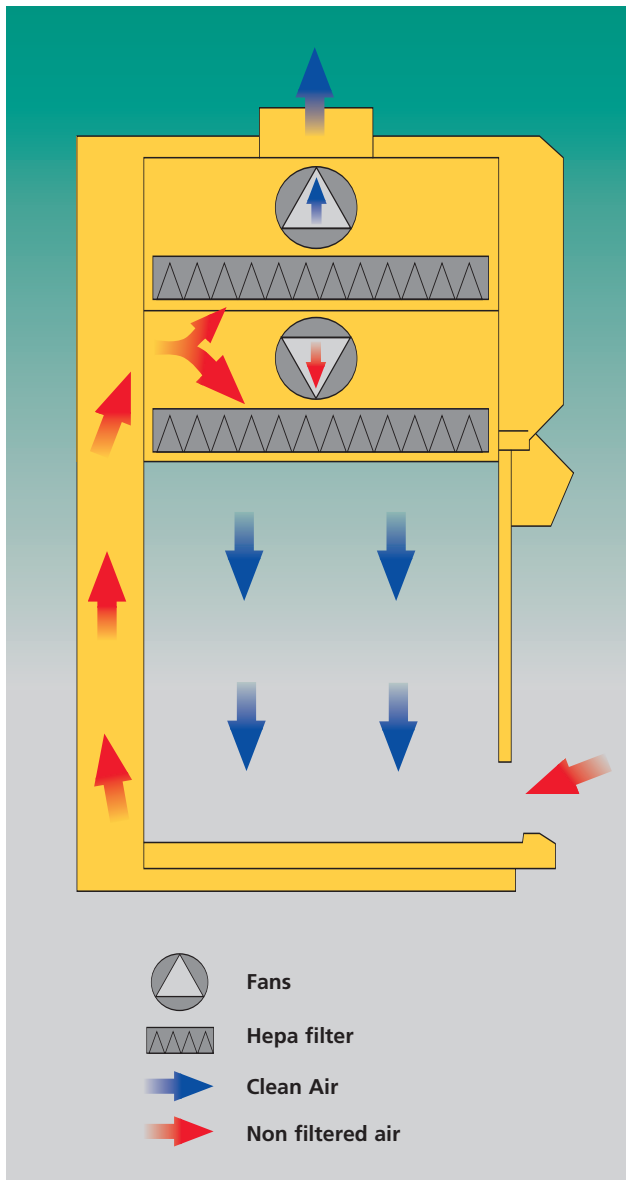
- U.V. interlocking when front window is open.
- Air flow and lighting interlocking when U.V. lamp is on.
- Impulsion and exhaust fans providing a double safety system: in case of eventual stop of the exhaust fan, the impulsion

one is automatically stopped. In case of eventual stop of the impulsion fan, the exhaust one increases its speed in order to maintain underpressure conditions in the working space.

-Microprocessor compensates for gradual increase in filters resistance: inflow and downflow are maintained in any condition.



# GENERAL FEATURES



BIO II A cabinet is 70% recirculating down flow enclosure Class II A2 equipped with two high efficiency HEPA filters:

- HEPA filtered laminar airflow Class 10, which is recirculated in the work zone, creates an ultra clean work environment for product protection. A room air barrier at the front opening prevents escape of pathogens into the worker's area.

- Exhaust HEPA filter provides safety to environment.

Stove-enamel coated steel cabinet. Easy access for working and cleaning. Working space in stainless steel AISI 304. Segmented working surface. Laminated safety front window with gas springs. Two HEPA/ULPA filter stages H 14 efficiency 99.999% for particles  $>0.3 \mu$  easily accessible for replacement.

Vertical down flow filter, exhaust filter and fans accessible from the front provide easy maintenance.

Lighting system outside working chamber makes service easier.

Possibility to connect an output relay for extend fan activation (ducted cabinets).

Special model with lead protection for radioisotopes preparation.



Front door in tempered glass with gas springs



Standard delivery includes U.V. lamp, electrical socket and two stopcocks

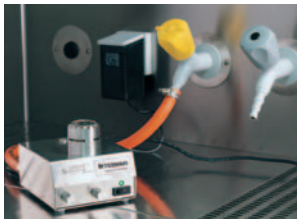


# TECHNICAL DATA

FEATURES	UNIT	BIO II A/P	BIO II A	BIO II A/M	BIO II A/G
External dimensions (crated)	DxWxH mm	850x970x1630	850x1420x1640	960x1700x1630	960x1990x1670
External dimensions (uncrated)	DxWxH mm	760x852x1410	760x1310x1410	760x1615x1410	760x1920x1410
Weight (crated/uncrated)	Kg	180/160	234/200	274/235	329/270
Power	kW/A	1.2	1.8	1.8	2.9
Electrical supply	V/Hz	230/50 single ph (other supplies available)			
Chamber dimensions (DxWxH)	mm	580x732x700	580x1190x700	580x1495x700	580x1800x700
Laminar downflow velocity	m/s	0.40	0.40	0.35	0.40
Downflow	m <sup>3</sup> /h	605	995	1100	1500
Exhaust flow	m <sup>3</sup> /h	390 (Ø 160mm)	430 (Ø 160mm)	550 (Ø 200mm)	770 (Ø 200mm)
Inflow velocity	m/s	0.72	0.54	0.51	0.6
Light intensity	lux	≥ 760	≥ 930	≥ 1100	≥ 1100
Noise level	dBA	< 58			
Filters HEPA/ULPA H14	%	Efficiency > 99.999% (class 10)			

Standard configuration: BIO II A work station including UV-light, 2 stopcocks (one with safety solenoid valve), electrical socket in working area and electrical cable with plug (specify type when ordering).

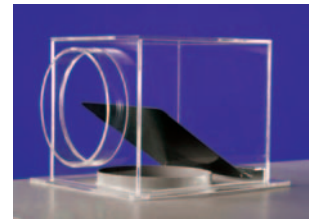
## AVAILABLE OPTIONS



Pedal Bunsen burner



Formalin vaporiser



Anti blow-back valve



Activated charcoal filter



Base assembly

**TELSTAR**  
INDUSTRIAL

TELSTAR INDUSTRIAL, S.L.  
CORPORATE HEADQUARTERS  
Josep Tapiolas, 120  
08226 TERRASSA (Spain)  
Tel. +34 937 36 16 00  
Fax +34 937 85 93 42  
E-mail: telstar@etelstar.com

MADRID BRANCH OFFICE  
Santibáñez de Béjar, 2  
28042 MADRID (Spain)  
Tel. +34 913 71 75 25  
Fax +34 913 71 79 41  
E-mail: telstarm@etelstar.com



www.etelstar.com

## Cabinas de flujo laminar vertical FLOW-LAN para laboratorio

### Descripción

Verticales serie V y Verticales recirculadas 30/70 (Serie RV)

- Adecuadas para manipulación de muestras y productos no contaminantes y sin riesgo para el operador y el ambiente (Serie V). Para una mayor protección del operador y ambiente (Serie RV).
- No aptas para trabajar con muestras patógenas.
- Utilizable en laboratorios de cultivo celular, microbiología, biología molecular,....
- Aplicaciones: para trabajos en condiciones de esterilidad y ausencia de partículas, mediante un barrido del aire filtrado e impulsado en régimen laminar sobre la zona de trabajo a una velocidad de 0,45 m/seg, obteniendo la clase 100 según US Federal Estándar 209.
- Filtro HEPA H14 de eficacia 99,999% para partículas superiores a 0,3 micras y de 99,995% para partículas de mayor penetración (MPPS).
- Conforme EN-1822.
- Los Modelos RV (con recirculación 30/70%), incorporan un segundo filtro absoluto HEPA H14 en la extracción del 30% del volumen de aire tratado, creando una depresión en la zona de trabajo y consiguiendo una recirculación continua del 70% del aire tratado, consiguiendo una mayor protección del operador y del ambiente.
- Zona de trabajo en acero inoxidable pulido.
- Paredes laterales en vidrio securizado, resistentes a UV.
- Construcción exterior en acero laminado recubierto por epoxi.
- Ventilador centrifugo de alta eficacia con regulación de la velocidad.
- Velocidad de aire 0,45m/seg.
- Panel de mandos con pulsadores de actuación del motor-ventilador, lámparas de iluminación y UV.
- Contador Horario y toma de corriente interna.
- Dispositivo de seguridad para luz UV.
- Iluminación fluorescente 800 lux.
- Nivel ruido < 58 dB.

Opcional:

- Alarma de colmatación del filtro con señal óptica y acústica.
- Indicador digital de la velocidad del aire en display, con sonda termoanemométrica.
- Grifo de gas y vacío.
- Mesa soporte.

### Características técnicas

Modelo: IDL 48V

Importe: 2.221,00 €

Dimensiones mm: AnchoxAltoxFondo

Interiores: 740 x 440 x 500

Exteriores (Serie V): 800 x 850 x 630

Exteriores (Serie RV): 800 x 910 x 630

Potencia W: 300

Peso (Serie V): 75

Peso (Serie RV): 83

Conexión: 230V/50 Hz



HOJA TÉCNICA

# TERMO-ANEMÓMETRO DE HILO CALIENTE VT 100



VT 100 - Hilo caliente



## FUNCIONES

- Selección de unidades (velocidad, temperatura y caudal)
- Función de retención de lectura
- Valores mínimo y máximo
- Media automática
- Caudal: medida directa con conos
- Autoapagado ajustable
- Contraste pantalla ajustable

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Elementos de medición

Hilo caliente:

Termo resistencia de coeficiente de temperatura negativa.

Temperatura ambiente:

Pt100 1/3 DIN

### Pantalla

2 líneas, tecnología LCD. Tamaño 50 x 34.9 mm

1 línea de 5 dígitos con 7 segmentos (valores)

1 línea con 5 dígitos con 16 segmentos (unidades)

**Protección** hecha a prueba de golpes con ABS, protección IP54

**Cable** recubrimiento de metal con 5 teclas

**Cable** en espiral lg 450 mm, extensible hasta 2,4 m

**Conformidad** cumple con la normativa electromagnética NF EN61326-

1 **Alimentación** 1 pila Alcalina 9V 6LR61

**Temperatura de uso** de 0 a 50° C

**Temperatura de almacén** de -20 a +80° C

**Apagado automático** ajustable de 0 a 120 min

**Peso** 190g

## ESPECIFICACIONES

	Unidades de medida	Rango de medida	Precisión*	Resolución
caudal (hilo caliente)	m/s, fpm, Km/h	de 0,15 a 3m/s de 3,1 a 30m/s	± 3% de la lectura ± 0,1 m/s ± 3% de la lectura ± 0,1 m/s	0,01 m/s 0,1 m/s
caudal (cono)	m3/h, cfm, l/s, m3/h	de 0 a 2.000 m3/h	± 3% de la lectura ± 10 m3/h	1 m3/h
Temperatura ambiente	° C, ° F	de -20 a +80° C	± 0,4% de la lectura ± 0,3° C	0,1° C

\*Todas las exactitudes en este documento indicadas en este documento fueron indicadas en condiciones del laboratorio y se pueden garantizar para las medidas realizadas en las mismas condiciones.



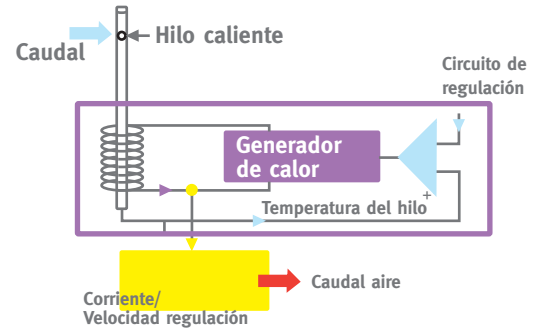
## PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

### Termo-anemómetro de hilo caliente

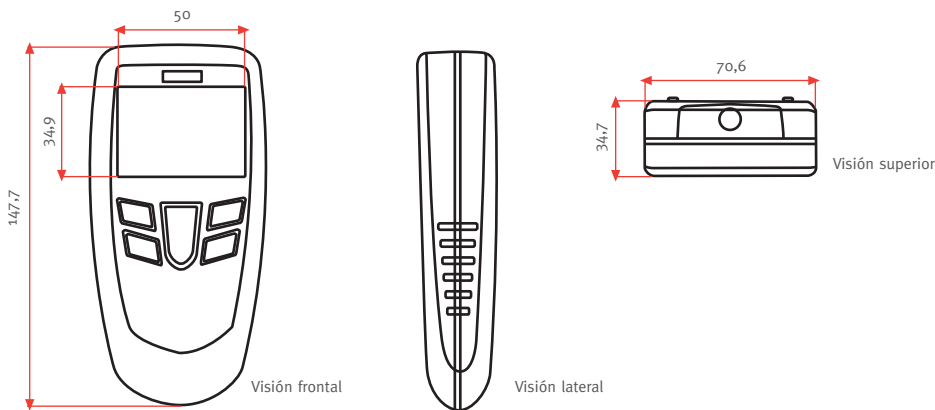
El hilo caliente está a una temperatura superior a la del ambiente y está continuamente refrigerándose por el aire. La temperatura se mantiene constante por un circuito de regulación. El calentamiento del hilo es proporcional a la velocidad de flujo de aire.

### Termómetro: Sonda Pt100

Pt100 es una resistencia con un coeficiente de temperaturas positivo que varía según la temperatura. A temperatura más alta el valor de la resistencia aumenta. Es decir: para 0°C 100 - para 100°C 138,5.



## DIMENSIONES



## ENTREGADO CON



### VT 100

Sondas de hilo caliente  $\varnothing$  8 mm, lg 300 mm  
Certificado de calibración\*  
Maleta de transporte

## ACCESORIOS

**CE 100** Cubierta protectora con imán y sistema de sujeción  
**K 35, 75, 120, 150** Conos caudal (ver hoja de datos)

**BNF** Spray para limpieza del hilo caliente.

**RD 300** Extensión de hilo caliente rectas  $\varnothing$  10 mm. lg 300 mm.

**CASELLA ESPAÑA S.A.**

**C/ Belgrado, 4B. 28232 Las Rozas - Madrid. T: + 34 91 640 75 19 E: [online@casella-es.com](mailto:online@casella-es.com)**

Cataluña: T: 93 410 16 59 - E: [Casella.Cataluna@casella-es.com](mailto:Casella.Cataluna@casella-es.com)  
Levante: T: 665 325 623 - E: [Casella.Levante@casella-es.com](mailto:Casella.Levante@casella-es.com)  
Pais Vasco: T: 610 52 58 59 - E: [Casella.Paisvasco@casella-es.com](mailto:Casella.Paisvasco@casella-es.com)  
Andalucía: T: 690 847 628 - E: [Casella.Andalucia@casella-es.com](mailto:Casella.Andalucia@casella-es.com)

Castilla y León: T: 667 71 96 49 - E: [Casella.CyL@casella-es.com](mailto:Casella.CyL@casella-es.com)  
Extremadura: T: 690 847 628 - E: [Casella.Extremadura@casella-es.com](mailto:Casella.Extremadura@casella-es.com)  
Asturias: T: 985 11 29 19 - E: [Casella.Asturias@casella-es.com](mailto:Casella.Asturias@casella-es.com)  
Galicia: T: 881 934 552 - E: [Casella.Galicia@casella-es.com](mailto:Casella.Galicia@casella-es.com)



## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos (INSHT).
- NTP 677: Seguridad en el laboratorio. Vitrinas de gases de laboratorio: utilización y mantenimiento.
- NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de vitrinas.
- ITC-BT-29 del Reglamento electrotécnico para baja tensión aprobado por REAL DECRETO 842/2002.
- NTP 233: Cabinas de seguridad biológica
- NTP 872: Agentes químicos: aplicación de medidas preventivas al efectuar la evaluación simplificada por exposición inhalatoria