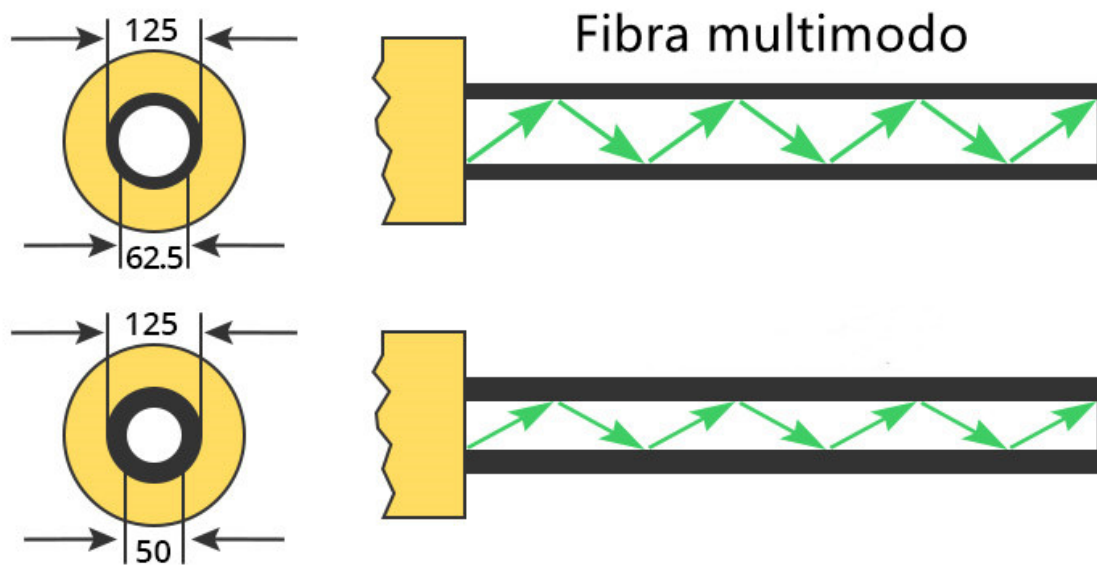


Práctica de fibra óptica multimodo.

Asignatura Voz y datos.

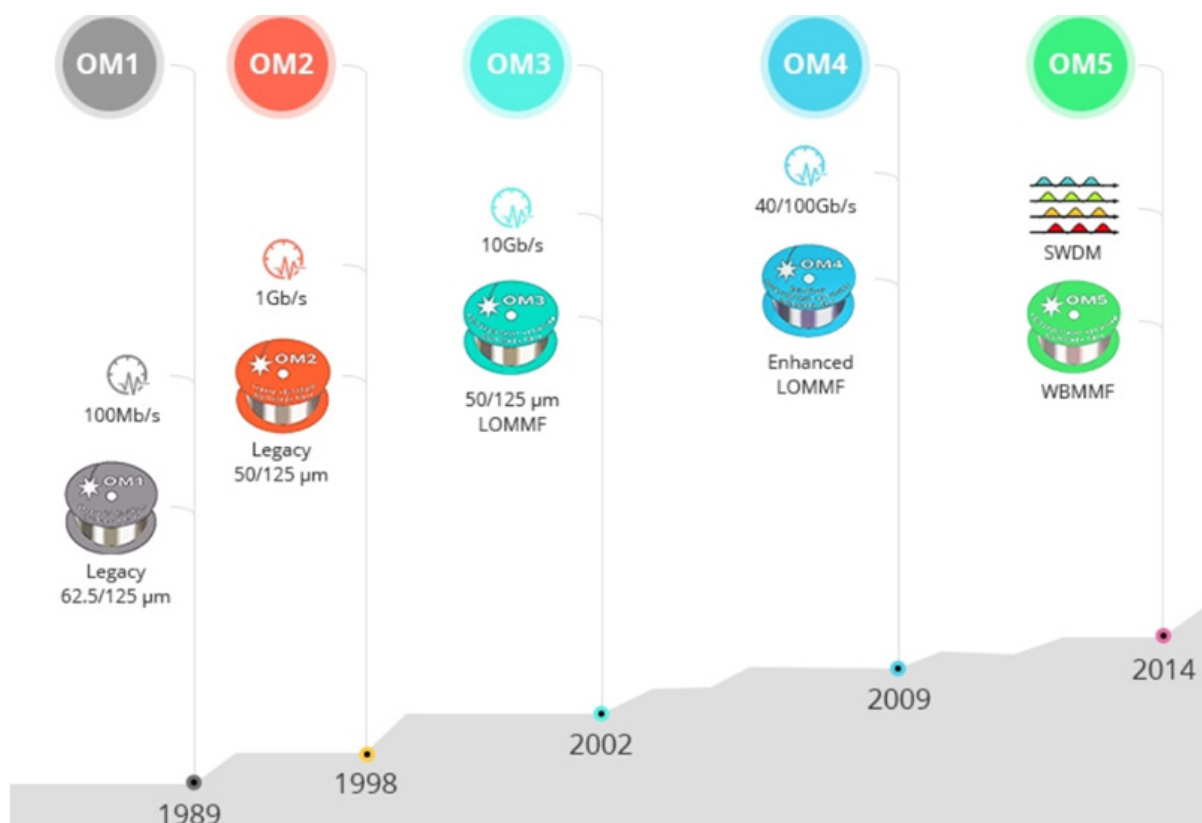
La fibra multimodo es una opción habitual para conseguir una velocidad de 10 Gb/s en las distancias requeridas por las aplicaciones de LAN empresariales y en centros de datos. Hay varios tipos de fibra multimodo disponibles para las instalaciones de redes de alta velocidad, cada tipo tiene un alcance y una capacidad de velocidad de datos diferentes. Algunos ejemplos pueden ser OM1, OM2, OM3, OM4, OM5.

La fibra multimodo (MMF, multimode fiber) es un tipo de fibra óptica que se utiliza sobre todo en la comunicación en distancias cortas, por ejemplo, dentro de un edificio o en un campus. El cable de fibra óptica multimodo tiene un núcleo más grande, normalmente de 50 o 62,5 micras, que permite la propagación de múltiples modos de luz. Esto permite que más datos transiten simultáneamente a través del núcleo de la fibra multimodo. La distancia máxima de transmisión del cable MMF es de unos 550 m a una velocidad de 10 Gb/s. De hecho, puede transmitir a distancias más largas, pero con velocidades de datos más bajas, como por ejemplo: 2 km a 100 Mb/s.



Vemos en este dibujo cómo se comportan los fotones en el “tubo” de fibra óptica. A diferencia de la fibra monomodo, en la multimodo los fotones van rebotando en las superficies a medida que avanzan. Por tanto, al introducirse el haz de luz se tiene que calcular adecuadamente, como ya lo hemos visto en la práctica anterior.

En la siguiente gráfica veremos brevemente los diferentes tipos de fibra que existen, y su uso a lo largo de las últimas décadas.



| Tipo de fibra multimodo | Diámetro | Color de fibra monomodo | Fuente óptica | Ancho de banda |
|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|----------------|
| OM1 | 62.5/125µm | Naranja | LED | 200MHz*km |
| OM2 | 50/125µm | Naranja | LED | 500MHz*km |
| OM3 | 50/125µm | Aguamarina | VSCSEL | 2000MHz*km |
| OM4 | 50/125µm | Aguamarina | VSCSEL | 4700MHz*km |
| OM5 | 50/125µm | Verde lima | VSCSEL | 28000MHz*km |

Diferencias prácticas

Las fibras multimodo son capaces de transmitir a distintas velocidades de datos y en distancias diferentes. Puedes elegir la que se adecúe más a tu aplicación. A continuación, presentamos una comparación de las distancias máximas de cada fibra multimodo según la velocidad de datos.

| Tipo de fibra multimodo | Fast Ethernet | 1GbE | 10GbE | 40GbE | 100GbE |
|-------------------------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| OM1 | 2000 m | 275 m | 33 m | / | / |
| OM2 | 2000 m | 550 m | 82 m | / | / |
| OM3 | 2000 m | / | 300 m | 100 m | 70 m |
| OM4 | 2000 m | / | 550 m | 150 m | 150 m |

Ventajas de la fibra multimodo.

Aunque el cable de conexión de fibra monomodo es ventajoso en cuanto al ancho de banda y el alcance para distancias más largas, la fibra multimodo soporta fácilmente la mayoría de las distancias requeridas para las redes de empresas y centros de datos a un costo sustancialmente inferior que la fibra monomodo. Además, el cable de fibra óptica multimodo sigue teniendo muchas ventajas significativas.

-Estructura multiusuario sin pérdidas por interferencias

La fibra multimodo se caracteriza por transportar múltiples señales simultáneamente en la misma línea. Lo más importante es que la potencia total de las señales casi no tiene pérdidas. Por lo tanto, el usuario de la red puede enviar más de un paquete a la vez a través del cable con la garantía de que toda la información se entregará a su destino sin interferencias ni cambios.

-Soporta múltiples protocolos

La fibra multimodo es compatible con muchos protocolos de transferencia de datos, como el Ethernet, el Infiniband y el Internet. Por lo tanto, habrá quien utilice el cable como la base para una serie de aplicaciones de gran valor.

-Rentable

Con un núcleo de fibra más grande y buenas tolerancias de alineación, la fibra multimodo y sus componentes son menos costosos y más fáciles de utilizar junto a otros componentes ópticos, como los conectores y los adaptadores. Es más, los cables de conexión multimodo son más baratos que los monomodo en cuanto a los gastos de instalación, operación y mantenimiento.

En conclusión, debido a su gran capacidad y fiabilidad, la fibra multimodo suele utilizarse para aplicaciones de red troncal en edificios. En general, el cable multimodo sigue siendo la opción más rentable para aplicaciones empresariales y de centros de datos en

distancias de hasta 500-600 m, sin embargo, esto no significa que podamos sustituir la fibra monomodo por la multimodo.

A la hora de escoger entre el cable de conexión multimodo y el monomodo, la elección depende de las aplicaciones que necesites, de la distancia de transmisión que deba cubrir el despliegue y del presupuesto global aprobado.

Práctica de clase.

Terminación o conectorización (la unión de los cables de fibra óptica):

En primer lugar, cortamos el cable que necesitaremos. Podemos usar unas tijeras comunes. En el prearco, habrá que limpiar bien tras el corte de la fibra. De lo contrario, tendremos un fallo que nos encontraremos más adelante.

Observamos que el cable de fibra tiene como un tipo de “pelillo” que recubre el cable. En otras circunstancias se deja, para facilitar el empalme. Pero en este caso lo cortaremos, para no dificultar innecesariamente la introducción de la fibra en la fusionadora, y para no dejar restos en esta.

Por tanto, con unos alicates especiales, cortaremos el cable y lo pelaremos, hasta que se quede este fino recubrimiento:



Nos encontramos con 2 cables de 2 colores. Tendremos que unirlos ambos, en el mismo color respectivo.

Con el pelacables, iremos pelando nuevamente con la parte más pequeña de este, hasta que se quede aún más fino: de 3250 micras de diámetro, y 35mm de largo (la parte fina, sin contar el cable sin pelar).

A continuación se limpiará ese fino hilo de fibra con mucho cuidado, con alcohol y papel absorbente.

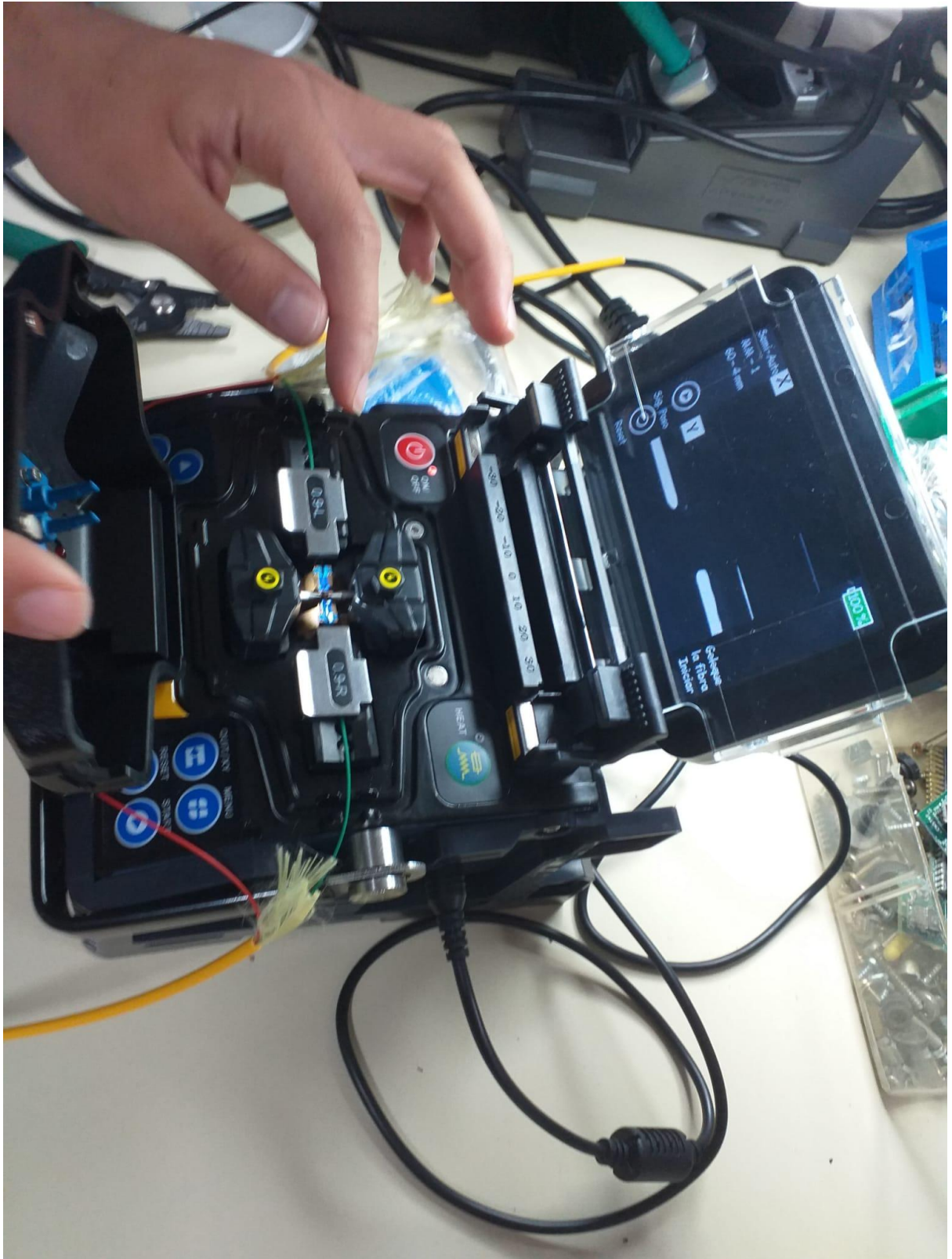
Luego se introducirá la fibra, siempre con cuidado, en la cortadora de fibra (cleaver), que es un dispositivo mecánico de precisión diseñado para cortar las puntas de fibras de tal manera, que la faceta de corte sea lo más posible plana y perpendicular a la fibra. Interesa que el corte sea limpio, a poder ser de 90°. Pero antes de esto tendremos que tener preparado un poco de celo, para recoger el resto cortado. Esto es una medida higiénica importante para mantener el lugar de trabajo limpio.

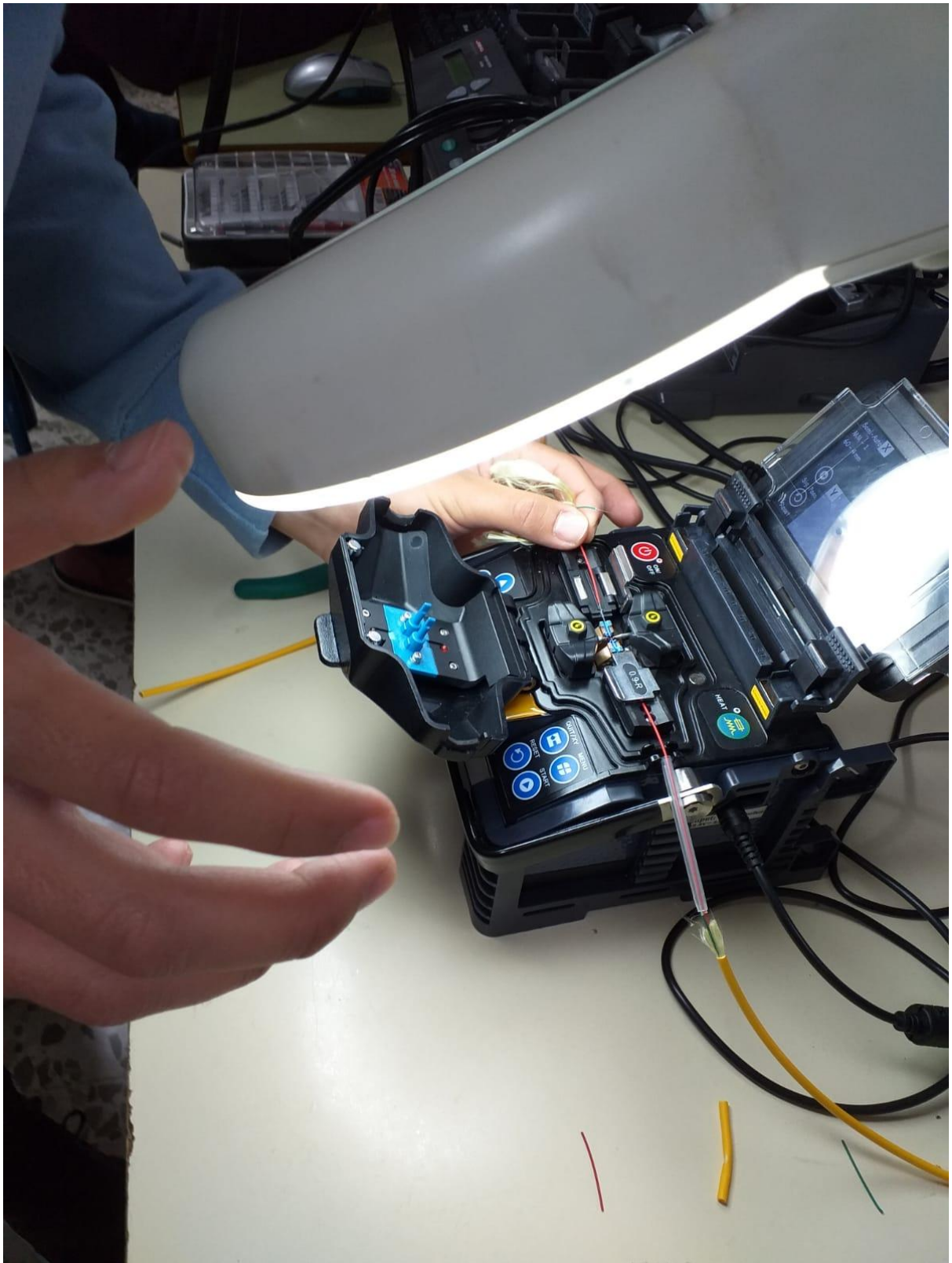
Aquí una imagen de la cleaver:



A continuación, tras tener los dos cables preparados como hemos indicado, se introducen con cuidado en la fusionadora de fibra. Una fusionadora de fibra óptica es una máquina de precisión electromecánica, que se utiliza para empalmar una fibra óptica con otra, ya sea en despliegue de una red de fibra óptica o en reparación de una rotura en un cable óptico de una red ya existente.

Aquí una foto de cómo hemos colocado ambos cables en la fusionadora, dejando solo una distancia de 1mm el uno del otro.





A continuación cerramos con cuidado la tapa, y dejamos que se fusionen las fibras tras pulsar el botón start.



En esta imagen de abajo vemos que, donde el eje X, hay pequeños desperfectos a la hora de haber cortado la fibra. Esto puede influenciar en la calidad de la fusión.



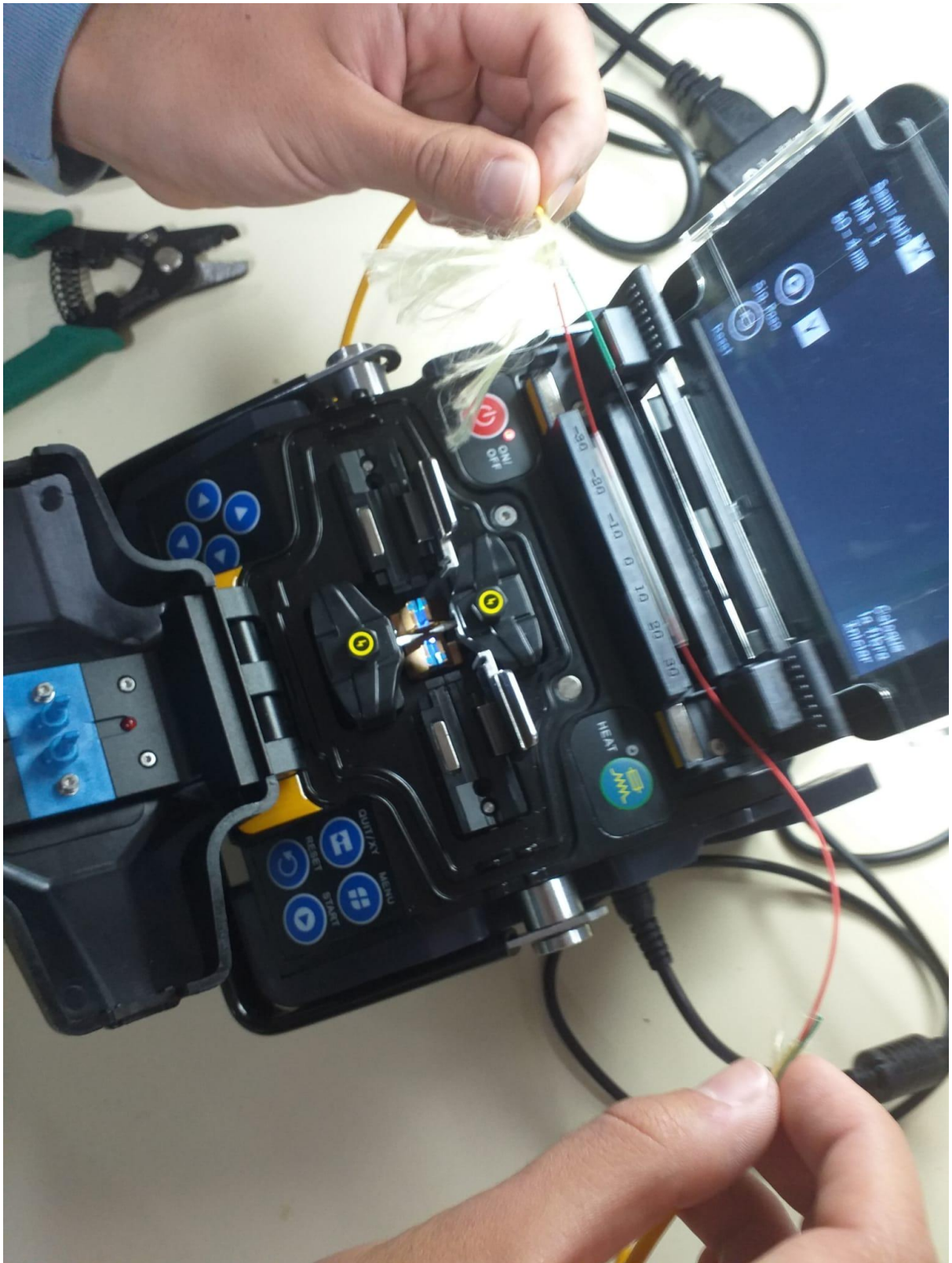
Tras el primer intento, vemos en la foto de abajo que el resultado de la fusión es que tenemos una pérdida de 0,02 dB. Confiamos que se puede hacer mejor, y le damos nuevamente al Start.



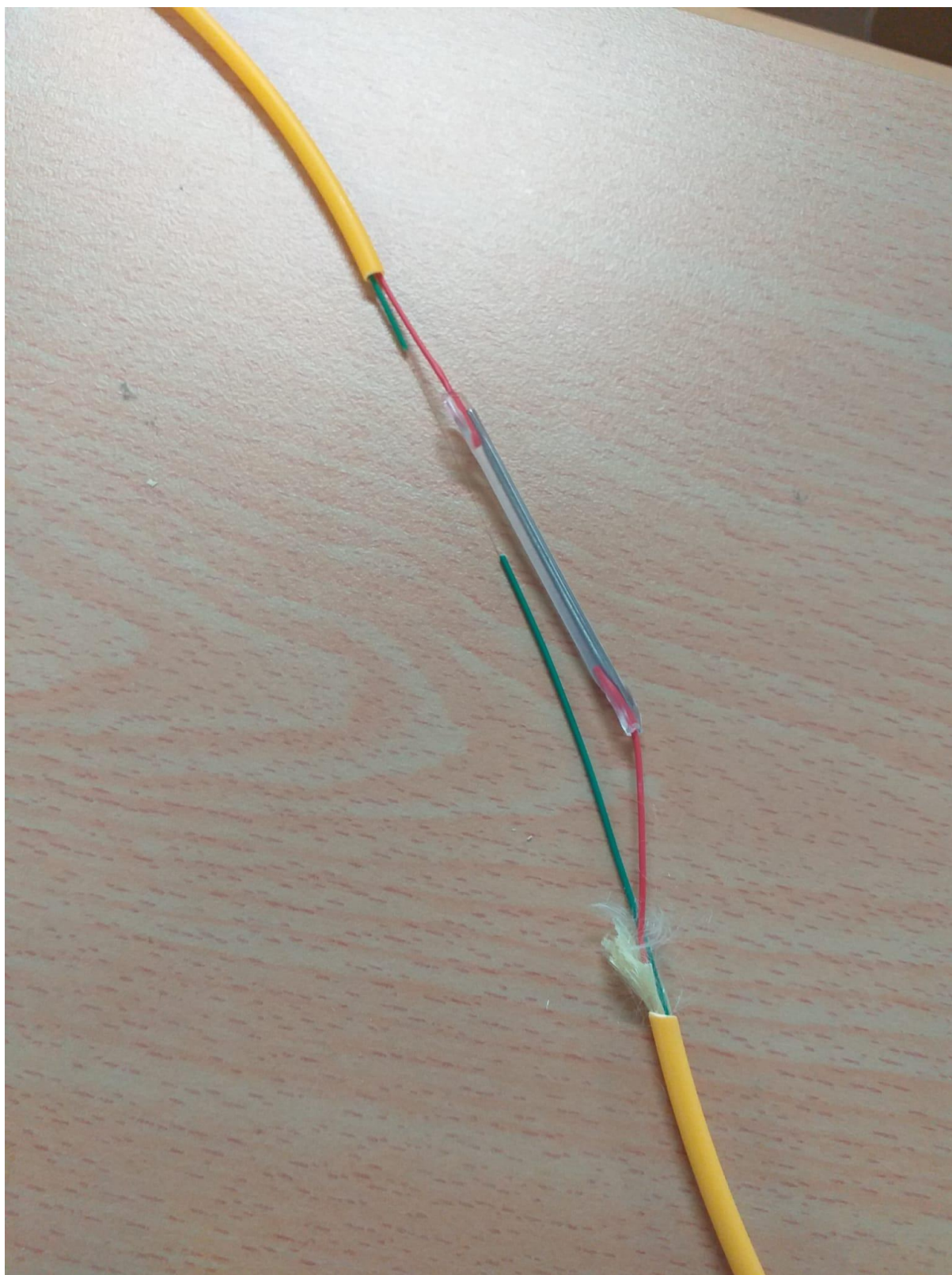
El nuevo resultado es una buena fusión: solo 0,01 dB de pérdidas:

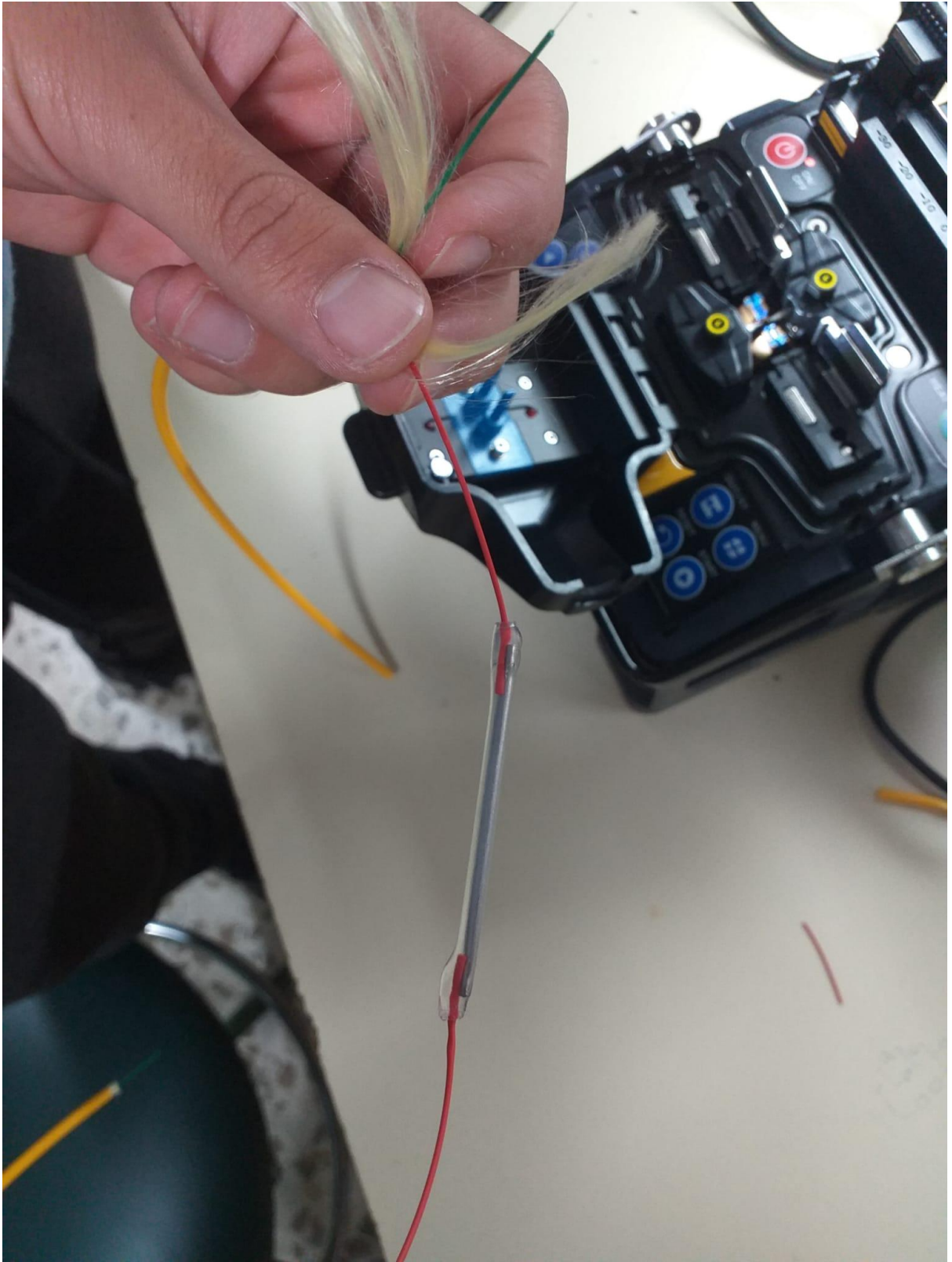


En el último paso, metemos los cables fusionados en un plástico protector, y de nuevo se introduce en la parte superior de la fusionadora. Veamos la foto de abajo.



Este es el resultado final:





Conclusión:

Ha sido una práctica estimulante y entretenida. La principal dificultad la hemos tenido a la hora de pelar los cables dada la fragilidad de la fibra óptica. Hemos tenido que repetir la operación 4 veces.

Por lo demás salió bien todo a la primera. Es la primera vez que tengo contacto con este tipo de maquinaria y materiales, esperemos que la idea general resultante de esta práctica nos sirva en un futuro.