

Índex

Índex	1
Especificacions	1
Objectius	2
0. Introducció	2
0.1 Gestors d'arrencada: GRUB vs BOOTMGR	2
GRUB (Grand Unified Bootloader) - Gestor de Linux	2
BOOTMGR - Gestor de Windows	3
0.2 El conflicte entre GRUB i BOOTMGR	3
0.3. Tipus de particions necessàries	4
0.4 El procés d'arrencada en sistemes EFI	4
Fase 1: Planificació i Preparació de l'entorn	5
Activitat 1: Investigació de requisits dels sistemes operatius	6
Activitat 2: Càlcul de recursos necessaris per a la màquina virtual	6
Activitat 3: Configuració de la màquina virtual	7
Fase 2: Preparació del particionat amb GPARTED.	8
Activitat 4: Particionat del disc	8
Fase 3: Instal·lació del Sistema Dual	10
Activitat 5: Instal·lació d'Ubuntu	10
Activitat 6: Instal·lar Windows	12
Fase 4: Comprendió dels gestors d'arrancada i recuperació de Grub Ubuntu	13
Activitat 7: Boot-Repair	13
Activitat 8: Personalització bàsica	13
Fase5: Triple BOOT	15
5. Verificació i proves	15
5.1 Comprovar arrencada dual	15

Especificacions

Durada: 6 hores

Aplicació: Virtual Box

SO: Ubuntu Desktop + Windows

Objectius

- Planificació de recursos per a múltiples SO
- Aprendre a gestionar particions en Linux
- Configurar i personalitzar el gestor d'arrencada GRUB
- Fer la instal·lació dual Windows + Ubuntu
- Gestionar la memòria d'intercanvi (swap)
- Comprendre el conflicte entre GRUB i Bootmgr.

0. Introducció

A aquesta pràctica prepararem una màquina virtual amb un Sistema dual híbrid (Linux/Windows). Un sistema dual és una configuració que permet tenir dos sistemes operatius diferents instal·lats en el mateix ordinador, podent escollir quin volem utilitzar cada vegada que engeguem l'equip.

Cal tenir en compte que quan fem una instal·lació d'aquesta manera cada sistema operatiu necessita el seu propi espai (partició) al disc dur i que els **gestors d'arrencada** han de permetre i identificar els SO que cohabitent a la màquina. Els dos sistemes coexisteixen però NO s'executen simultàniament. En el nostre cas tindràs un conflicte en ser dues tecnologies diferents.

0.1 Gestors d'arrencada: GRUB vs BOOTMGR

Quan engeguem un ordinador, el firmware (BIOS/UEFI) cerca un programa petit anomenat **gestor d'arrencada** (boot loader) que s'encarrega d'iniciar el sistema operatiu. Linux fa servir GRUB i Windows, Bootmgr:

GRUB (Grand Unified Bootloader) - Gestor de Linux

- És el gestor d'arrencada estàndard de Linux
- Pot detectar i arrencar múltiples sistemes operatius (Linux, Windows, etc.)
- Es configura mitjançant fitxers de text a /etc/default/grub i /boot/grub/grub.cfg
- Mostra un menú gràfic on podem triar el sistema a iniciar
- **És "respectuós"**: detecta altres sistemes operatius i els afegeix al menú

BOOTMGR - Gestor de Windows

- És el gestor d'arrencada de Windows (des de la versió Windows Vista)
- Utilitza la BCD (Boot Configuration Data) per guardar la configuració
- **És "invasor"**: quan s'instal·la, sobreescriva qualsevol altre gestor d'arrencada
- No detecta automàticament altres sistemes operatius (només Windows)

0.2 El conflicte entre GRUB i BOOTMGR

EI PROBLEMA PRINCIPAL d'aquesta pràctica: Windows NO respecta altres gestors d'arrencada!

Situació esperada a la nostra pràctica

1. Farem una instal·lació de Linux → GRUB funcionarà correctament
2. Instal·lem Windows → Windows instal·la BOOTMGR i ELIMINA GRUB
3. Resultat: Només podem arrencar Windows, Linux "ha desaparegut"

Això passa perquè Windows només "veu" sistemes Windows, ignora Linux. Quan Windows s'instal·la, escriu el seu BOOTMGR al sector d'arrencada (MBR o EFI) i GRUB queda sobreescrit i el sistema ja no pot arrencar Linux

Quina Solució aplicarem?

Després d'instal·lar Windows, hem de recuperar GRUB. Com que GRUB és intel·ligent i "amigable" amb altres Sistemes Operatius, pot detectar Windows i afegir-lo al menú. Així aconseguim un sistema dual funcional.

Partició	Sistema de fitxers	Funció
EFI System	FAT32	Emmagatzema els gestors d'arrencada
Windows	NTFS	Sistema operatiu Windows
Ubuntu root (/)	ext4	Sistema operatiu Ubuntu
SWAP	linux-swap	Memòria virtual per Linux
Kali Linux root (/)	ext4	Sistema operatiu Kali (a un segon disc)

Per aquesta pràctica utilitzarem GPT amb UEFI perquè és el sistema modern i no té les limitacions de MBR.

0.3. Tipus de particions necessàries

Per un sistema dual Linux-Windows necessitem diversos tipus de particions:

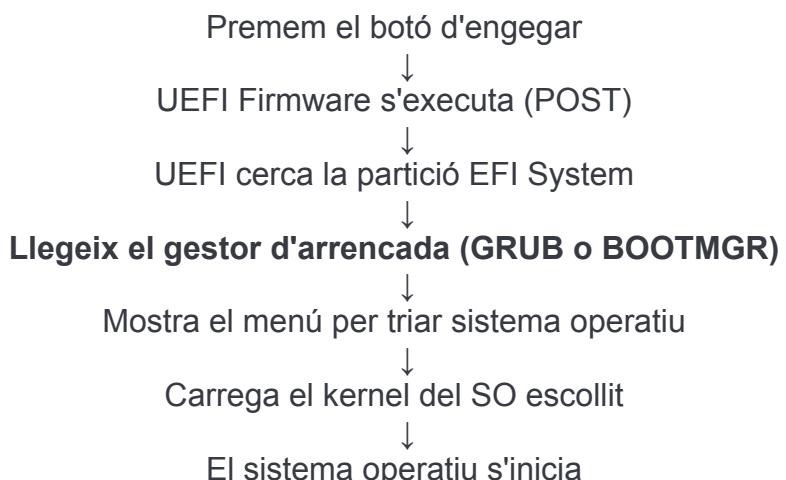
Què és la partició SWAP?

És una àrea del disc que Linux utilitza com a extensió de la RAM. Quan la RAM s'omple, el sistema mou dades temporalment al SWAP. Com a **Regla general**, La mida de SWAP hauria de ser igual o el doble de la RAM. És imprescindible per funcions com la hibernació.

!IMPORTANT: Més endavant hauràs de calcular les mides exactes basant-te en els requisits de cada sistema operatiu.

0.4 El procés d'arrencada en sistemes EFI

Recordem el procediment per a poder tenir clar quan actuen els Gestors d'arrancada:



Fase 1: Planificació i Preparació de l'entorn

Abans de començar a crear màquines virtuals i instal·lar sistemes operatius, és **fonamental planificar els recursos** que necessitarem. Una mala planificació pot provocar:

- Quedar-nos sense espai durant la instal·lació.
- Sistemes operatius lents per falta de RAM.
- Haver de reinstal·lar tot per corregir errors de mida.

Com ho farem:

1. Primer investigarem els requisits de cada sistema operatiu.
2. Després calcularem els recursos totals necessaris.
3. Finalment, configurarem la màquina virtual amb les mides adequades.

Activitat 1: Investigació de requisits dels sistemes operatius

Abans de crear res, cal que investiguis els **requisits mínims i recomanats** de cada sistema operatiu que instal·larem. És important perquè determinarà el tamany mínim dels discs i les característiques que ha de tenir la nostra màquina virtual:

Omple doncs la següent taula investigant a la documentació oficial o fonts fiables:

Sistema Operatiu	CPU (mínima)	CPU (recomanada)	RAM (mínima)	RAM (recomanada)	Disc (mínim)	Disc (recomanat)
Windows 11	2 nuclis, 64 bit, 1Ghz	CPU moderna de 4+ nuclis	4 GB	8-16 GB	64 GB	128 GB o més
Ubuntu Desktop 22.04	CPU dual-core 2 Ghz	CPU quad core	4 GB	8 GB	25 GB	32-64 GB o més
Kali Linux	CPU amd64 (x86_64) compatible	CPU moderna de +2 nuclis	2 GB	4-8 GB	20 GB	40 GB o més

Activitat 2: Càlcul de recursos necessaris per a la màquina virtual

Ara que coneixes els requisits individuals, has de calcular els recursos totals necessaris per a la màquina virtual que contindrà tots tres sistemes operatius. Per a poder-ho fer et recomanem que facis els següents càlculs:

També caldrà decidir el nombre de CPUs, de RAM.

EFI: 0.5 GB
Windows: 80 GB
Ubuntu: 35 GB
SWAP: 6 GB (basant-te en la RAM que has decidit)
+ Marge: 7.15 GB (10% del total anterior)

TOTAL: 128.65 GB

Activitat 3: Configuració de la màquina virtual

Cal preparar la màquina Virtual amb els requisits mínims per a poder fer servir les dues màquines. Recorda que tots dos SO han de poder-la fer servir.

Posa els següents paràmetres:

- Nom: UbuntuDual-Practica-[ElTeuNom]
- Tipus: Linux
- Versió: Ubuntu (64-bit)
- RAM: [La que has calculat a l'Activitat 2]
- Disc dur: Crear un disc dur virtual nou amb l'espai calculat a l'activitat 2.
- Pensa en altres característiques de Windows o Linux que hagis de modificar per tal que pugui funcionar (No et pots obrigar d'EFI, Secureboot i TPM v2 o no podràs instal·lar Windows11).

Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

General	
Nom:	UbuntuDual-Practica-IzanB
Sistema operatiu:	Ubuntu (64-bit)
Sistema	
Memòria base:	7000 MB
Processadors:	2
Ordre d'arrenada:	Óptic, Disc dur
TPM Type:	v2.0
EFI:	Activada
Acceleració:	Paginació niada, Paravirtualització KVM
Pantalla	
Memòria de video:	16 MB
Controlador de gràfics:	VMSVGA
Servidor d'escriptori remot:	Desactivada
Enregistrament:	Desactivat
Emmagatzematge	
Controlador: IDE	
IDE primari mestre:	[Unitat òptica] ubuntu-22.04.1-desktop-amd64.iso (3,56 GB)
Controlador: SATA	
Port SATA 0:	UbuDual_Practicalza.vdi (Normal, 128,65 GB)
Àudio	
Controlador amfitrió:	Predeterminat
Controlador:	ICH AC97
Xarxa	
Adaptador 1:	Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)
USB	
Controlador USB:	OHCI, EHCI
Filtres de dispositiu:	0 (0 actius)
Carpetes compartides	
Cap	
Descripció	
Cap	

Aquí, el que veiem es que hem posat els requisits que ens requereix la pràctica i la taula.

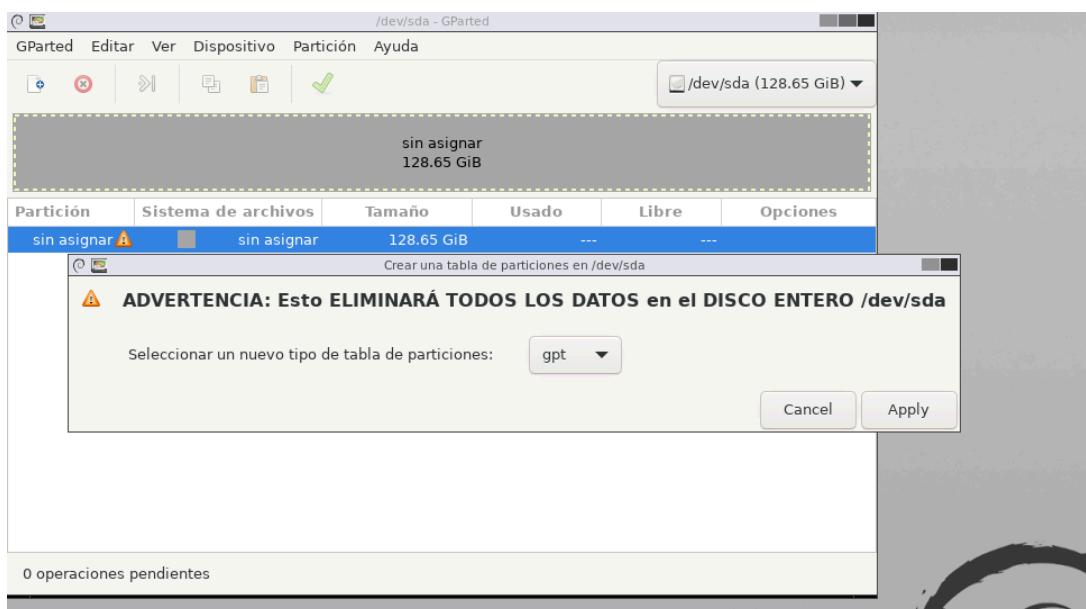
Fase 2: Preparació del particionat amb GPARTED.

Abans d'instal·lar cap sistema operatiu, és fonamental crear primer l'**esquema de particions**. Això ens permet:

- Evitar errors i haver de reinstal·lar tot.
- Tenir control total sobre l'espai de cada sistema.
- Preparar correctament la partició SWAP.
- Assegurar-nos que Windows i Linux no interfereixen entre ells

Activitat 4: Particionat del disc

1. Descarrega des de programari GPARTED.
2. Un cop la tinguis, podràs carregar-la al Disc òptic de la Màquina Virtual que has preparat.
3. Arrena la Màquina i, si tot és correcta podràs accedir directament a l'eina de particionat. Altrament, recorda que amb mode UEFI (EFI a VBOX) has de prémer la tecla ESC durant l'arrancada de la màquina per accedir a l'ordre d'arrancada dels dispositius.
4. Crea una taula de particions tipus GPT (Windows obliga a fer-lo servir)

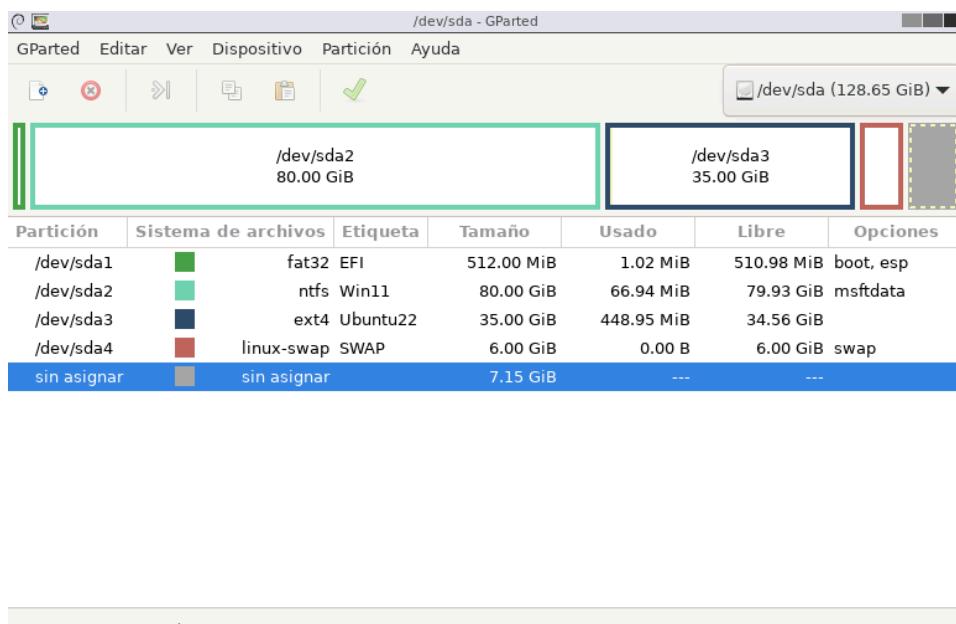


Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

5. Genera les particions necessàries.

- Partició d'arrancada: fat32,label:EFI, Mida calculada a l'activitat 2. Marca-la com a boot perquè els sistema UEFI la reconegui (manage flags, boot i esp).
- Partició per a Windows 11: NTFS, label:W11, mida calculada a l'activitat 2.
- Partició per a Ubuntu: ext4, label:U22, mida calculada a l'activitat 2.
- Partició per a swap d'U22: linux-swap, label:SWAP, mida calculada a l'activitat 2.
- Si cal, redimensiona les particions per tal que tinguin marge i no et doni problemes després amb les instal·lacions.
- No t'oblidis d'aplicar els canvis. T'hauria de quedar una estructura com el de la imatge que s'adjunta. Un cop finalitzat ja pots apagar la màquina i treure GPARTED de la unitat òptica de la màquina virtual.

/dev/sda1	-	[Mida EFI]	-	fat32	-	boot,esp - EFI
/dev/sda2	-	[Mida Win]	-	ntfs	-	Windows11
/dev/sda3	-	[Mida Ubu]	-	ext4	-	Ubuntu22
/dev/sda4	-	[Mida SWAP]	-	linux-swap	-	SWAP



Aquí podem observar totes les particions que hem creat, desde el EFI hasta el SWAP.

Fase 3: Instal·lació del Sistema Dual

Ara que tenim les particions creades, instal·larem els sistemes operatius. Recorda que els gestors d'arrancada no tenen les mateixes característiques ni compatibilitats: Així doncs, **L'ordre és molt important**:

A la nostra pràctica ho farem en aquest ordre:

- 1r. Instal·lar Ubuntu (GRUB es configura automàticament)
↓
- 2n. Instal·lar Windows (Windows sobreescrivirà GRUB)
↓
- 3r. Recuperar GRUB (per poder arrencar ambdós sistemes)

Per què aquest ordre? Si instal·lem Windows primer i després Ubuntu, Ubuntu detectarà Windows i configurarà GRUB correctament. Aquesta seria la manera més fàcil de fer, donat que Linux és amigable amb altres SO i ens permetria fer el SO. Però no sempre es pot fer així.

Fent la instal·lació en l'ordre proposat, podem aprendre a **recuperar GRUB**, i entendre millor els conflictes que apareixen als Gestors d'arrancada.



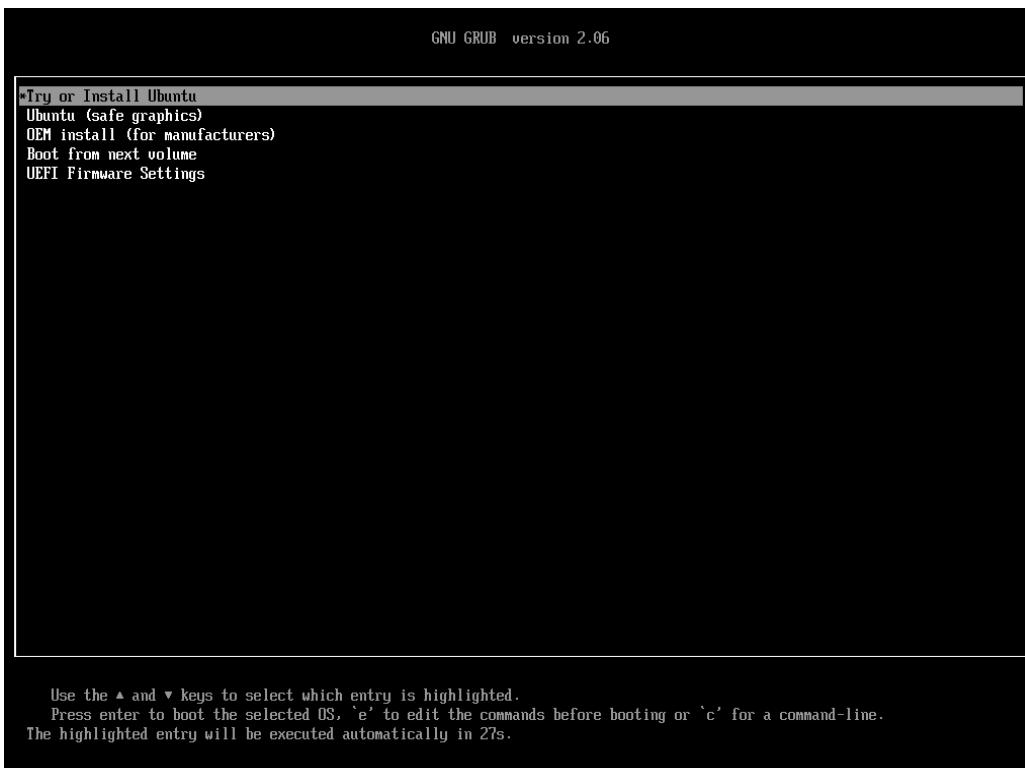
Activitat 5: Instal·lació d'Ubuntu

Segueix les següents indicacions per a poder fer la instal·lació d'un Ubuntu recomanada:

1. Descarrega del programari l'ISO de l'Ubuntu recomenat.
2. Carrega a l'unitat òptica de la màquina virtual aquesta ISO.



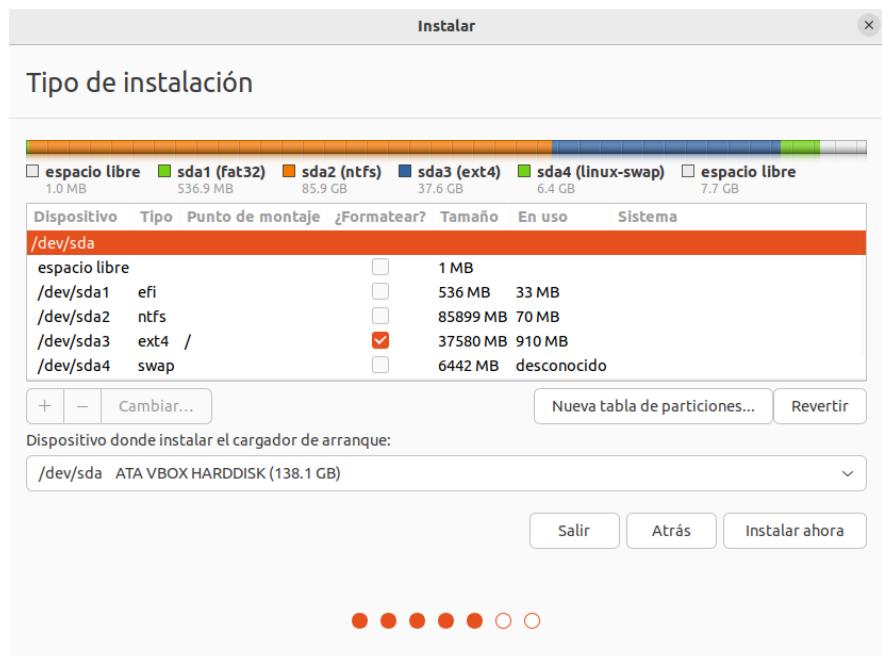
3. Clica sobre l'opció de “Try or install Ubuntu” i comença la instal·lació, és tot semiautomàtic fins a arribar a la configuració de les particions que es farà de manera manual.



Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

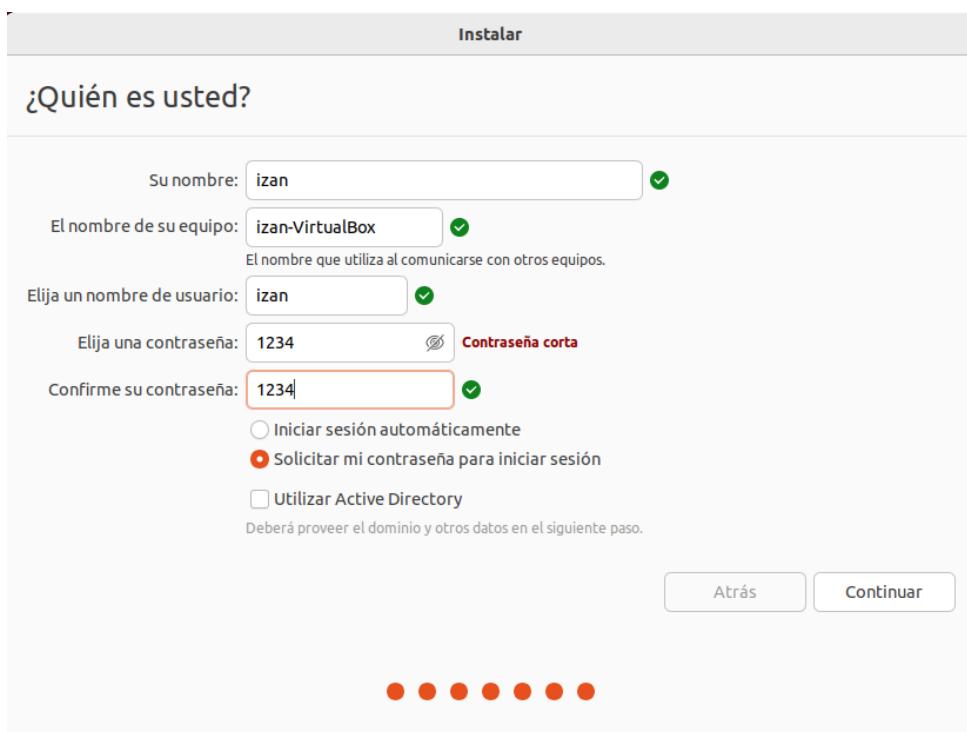
4. A tipus d'instal·lació selecciona la configuració manual de particions, no esborris tot el disc o perdrem tota la feina feta amb GPARTED. Un cop a dins seleccionarem les particions de la següent manera:

- Partició EFI** (hauria d'estar a /dev/sda1 i hauria de tenir 512MB):**
 - Selecciona `/dev/sda1` → `Change`
 - Use as: `EFI System Partition`
 - NO formatejar** (ja està formatada)
 - Click `OK`
- Partició Ubuntu Root** (hauria d'estar /dev/sda3 i hauria de tenir com a mínim 20GB):
 - Selecciona `/dev/sda3` → `Change`
 - Use as: `Ext4 journaling file system`
 - Format the partition: `Yes`
 - Mount point: `/` (root)
 - Click `OK`
- Partició SWAP** (hauria d'estar a /dev/sda4 i tenir mínim 5GB(el doble de 2GB de RAM més un marge)):
 - Selecciona `/dev/sda4` → `Change`
 - Use as: `swap area`
 - Click `OK`



Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

- d. Assegura't que a Dispositiu per a la instal·lació del carregador a la part inferior, que diu: `/dev/sda`
e. Fes clic a `Install Now` → `Continue` per confirmar
5. Configura l'usuari, amb el teu nom i la contrasenya Passw0rd! (afegeix-la a detalls a la Màquina Virtual per a no oblidar-la)



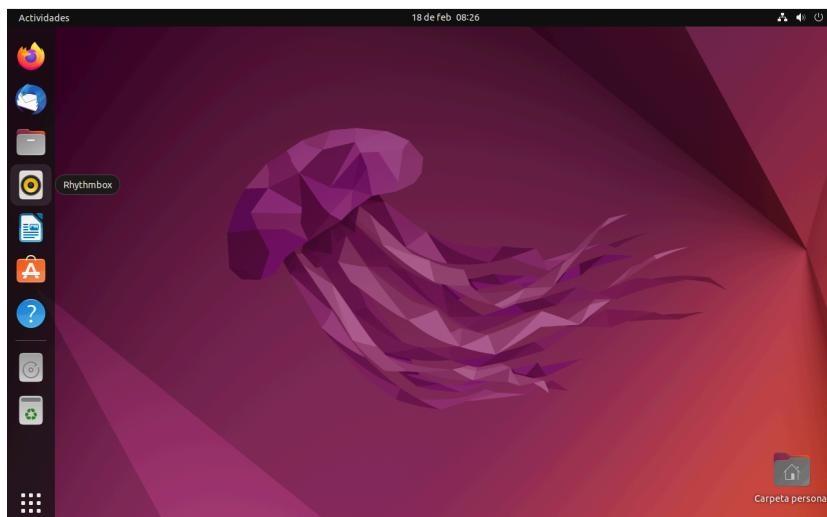
Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

6. Finalitza la instal·lació (recorda que si no es fa automàticament, cal desmuntar l'ISO).



Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

7. Verifica que la màquina és plenament operativa.



La maquina funciona correctament i es plenament operativa

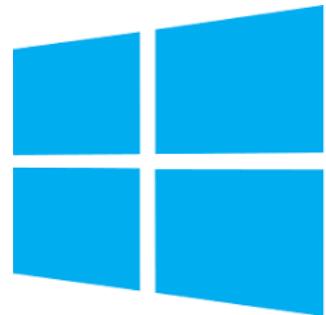
8. Fes una instantània (snapshot) de la màquina virtual per tenir una base segura de la instal·lació.



Activitat 6: Instal·lar Windows

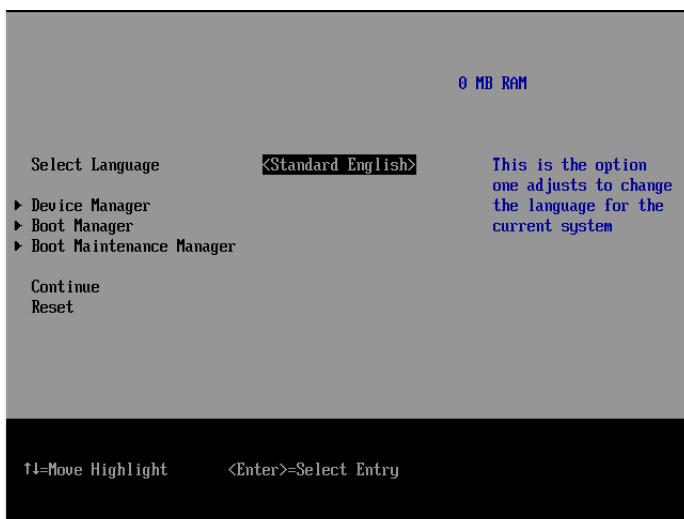
Per a poder instal·lar aquest nou SO caldrà tenir l'ISO apropiada. També cal recordar que la màquina ha d'estar en mode EFI i, per tant, és probable que calgui prémer la tecla ESC durant l'arrancada per a poder seleccionar el CD/DVD de la màquina virtual per a iniciar la instal·lació.

Segueix les següents passes:

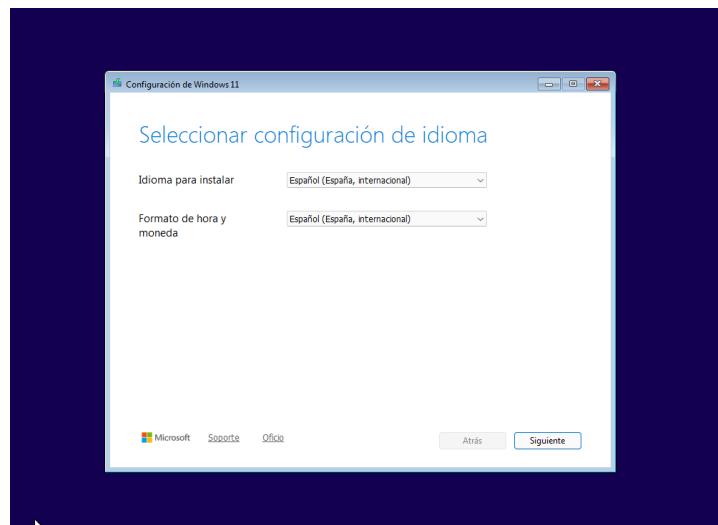


Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

- 1. Inicia la màquina virtual i immediatament prem la tecla `ESC` repetidament fins que aparegui el menú blau de UEFI.**

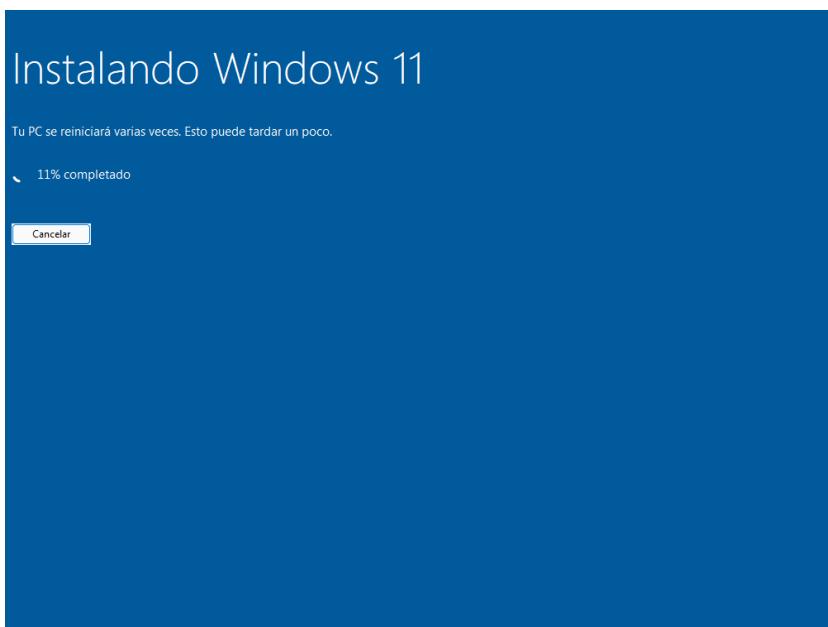


2. Amb les tecles de fletxa, selecciona:
Boot Manager
3. Selecciona DVD/CD o similar
4. Un cop s'iniciï l'instal·lador, selecciona la partició adequada sense seleccionar res més.



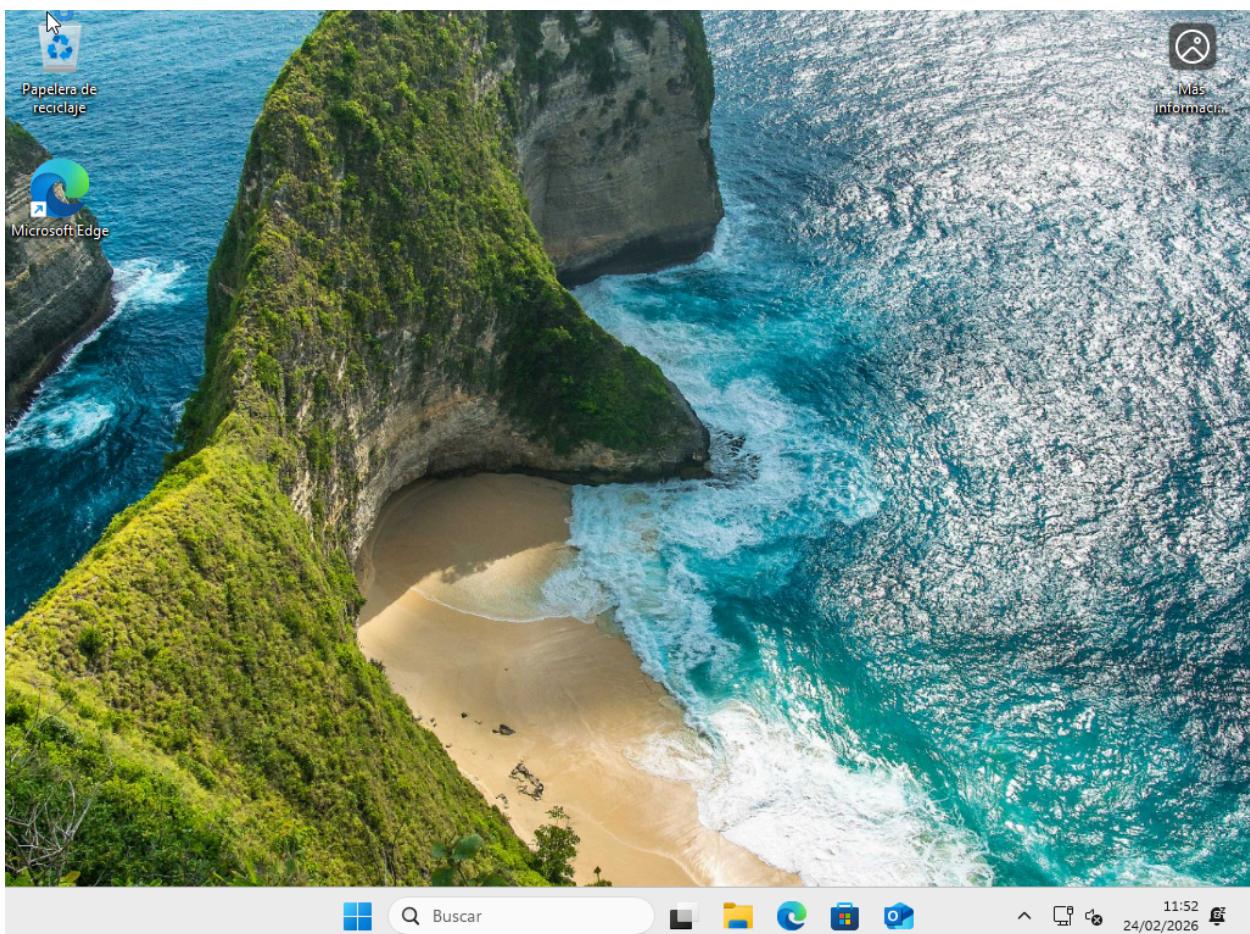
Partició 1: EFI System	[Mida EFI]
Partició 2: Primària	[Mida que has assignat] ← SELECCIONA AQUESTA
Partició 3: Primària	[Mida Ubuntu] (Ubuntu - NO TOCAR)
Partició 4: Primària	[Mida SWAP] (SWAP - NO TOCAR)

5. Caldrà, però que eliminis la partició EFI i també l'espai preparat per a Windows. Així W11 ho podrà preparar tot per a poder instal·lar-se.



Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

6. Instal·la la versió w11 Pro i amb un usuari local (inici a domini dins d'usos d'empreses i educació).
7. Acaba la instal·lació (hi haurà diversos reinicis, recorda que un cop copiats els fitxers, no cal que l'ISO estigui al DVD).
8. Un cop finalitzada la instal·lació comprova que Windows és operatiu.



9. Fes una nova instantània de la Màquina Virtual.



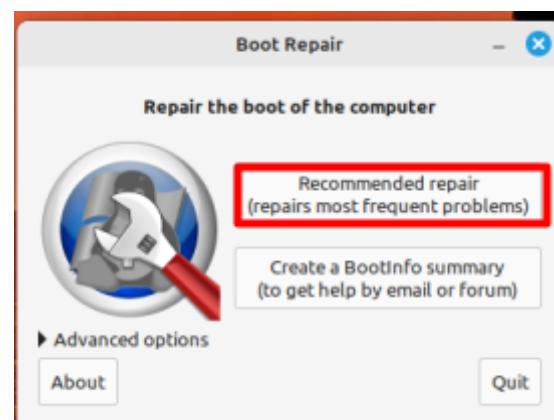
Fase 4: Comprendió dels gestors d'arrancada i recuperació de Grub Ubuntu

Sí, Windows 11 ja funciona, però com podem accedir a l'Ubuntu que havíem instal·lat? Ara mateix tenim que Windows ha sobreescrit GRUB i que BOOTMGR és l'únic gestor d'arrencada actiu. Ubuntu continua instal·lat, però ara mateix no el podrem fer servir. Solucionem el problema!

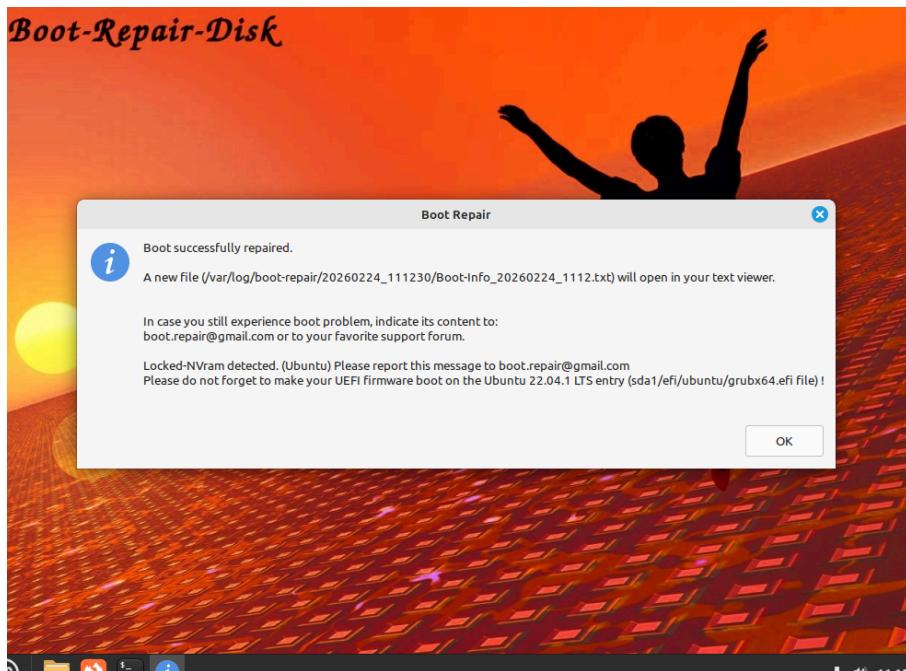
Activitat 7: Boot-Repair

Solucionarem el problema tot fent servir una eina que repara GRUB i ho torna a instal·lar a la partició d'arrancada. Boot-Repair. Segueix les següents passes:

1. Descarrega l'ISO de programari i carrega'l a l'Unitat Òptica de la nostra Màquina Virtual.
2. Engega la màquina i fes que arrenqui des de DVD.
3. Quan accedeixis a l'Eina, clica sobre "Reparació Recomenada", un cop ho facis, a l'informe resultant hauries de poder veure que ha detectat tots dos SO.
4. Tanca Boot-repair i treu l'ISO de la Màquina Virtual.



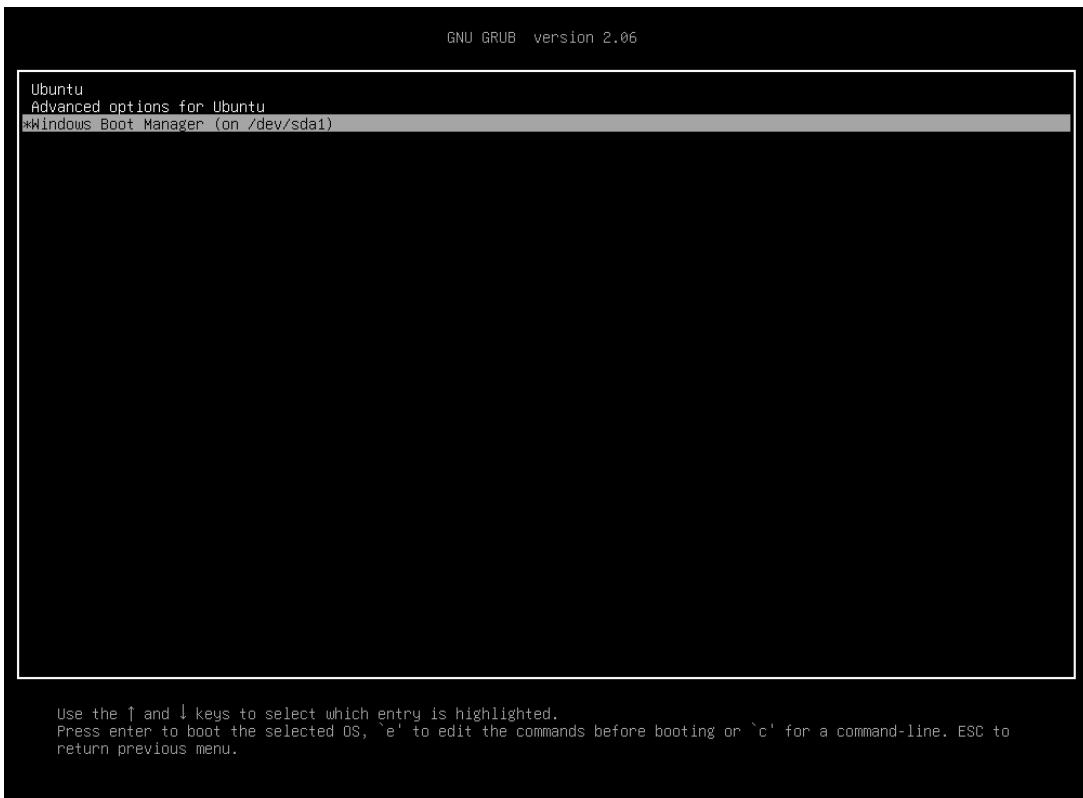
Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual



Aquí podem observar, que hem fet correctament la reparació del boot.

Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

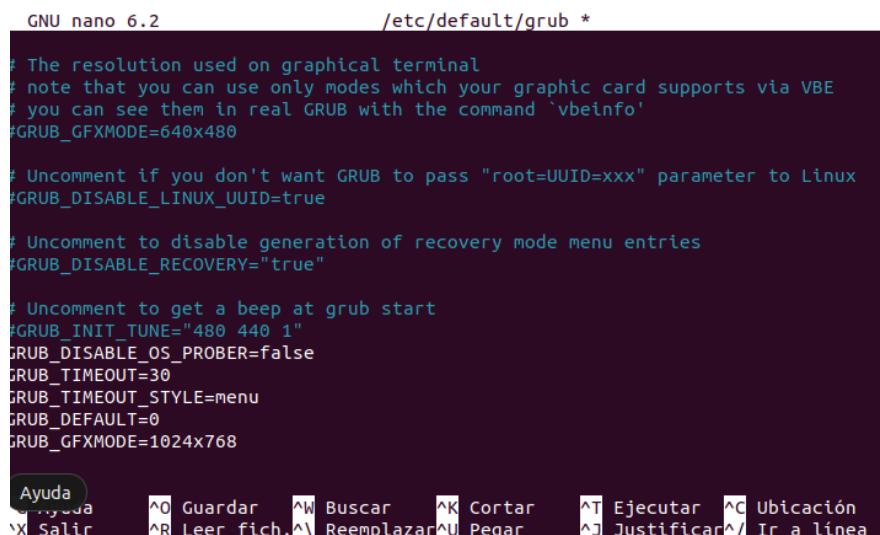
5. Verifica que puguis accedir a tots dos SO.



Ara que GRUB ja funciona podrem fer algunes modificacions i editar-ho.

Activitat 8: Personalització bàsica

1. Edita la configuració del GRUB que es troba en /etc/default/grub
2. Modifica els paràmetres següents:
 - Timeout = 30
 - Grub_timeout_style=menu
 - Grub_default=0
 - Grub_GFXmode=1024x768



```
GNU nano 6.2          /etc/default/grub *

# The resolution used on graphical terminal
# note that you can use only modes which your graphic card supports via VBE
# you can see them in real GRUB with the command 'vbeinfo'
#GRUB_GFXMODE=640x480

# Uncomment if you don't want GRUB to pass "root=UUID=xxx" parameter to Linux
#GRUB_DISABLE_LINUX_UUID=true

# Uncomment to disable generation of recovery mode menu entries
#GRUB_DISABLE_RECOVERY="true"

# Uncomment to get a beep at grub start
#GRUB_INIT_TUNE="480 440 1"
GRUB_DISABLE_OS_PROBER=false
GRUB_TIMEOUT=30
GRUB_TIMEOUT_STYLE=menu
GRUB_DEFAULT=0
GRUB_GFXMODE=1024x768
```

3. Actualitza el Grub

Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

4. Comprova que els canvis han tingut efecte



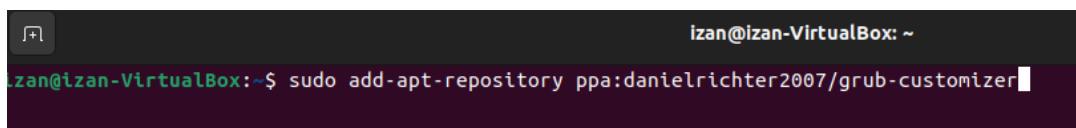
Amb els canvis em surt aquest menú de GNU grub per elegir entre Windows i Ubuntu

Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

Activitat 9: Personalització avançada amb GRUB-CUSTOMIZER

1. Obre un terminal (elevat) com a administrador.
2. Instal·la l'eina de personalització grub-customizer

```
sudo add-apt-repository ppa:danielrichter2007/grub-customizer
```



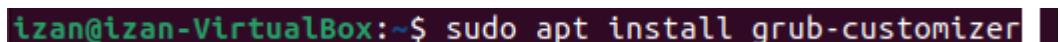
```
izan@izan-VirtualBox: ~$ sudo add-apt-repository ppa:danielrichter2007/grub-customizer
```

```
sudo apt update
```



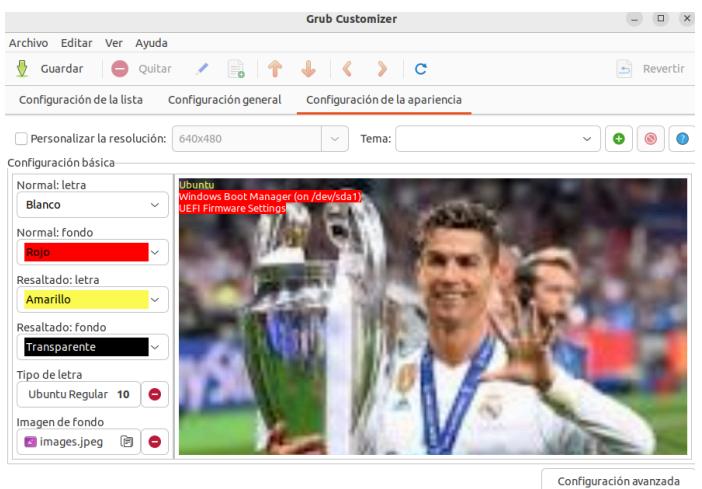
```
izan@izan-VirtualBox: ~$ sudo apt update
```

```
sudo apt install grub-customizer
```



```
izan@izan-VirtualBox: ~$ sudo apt install grub-customizer
```

3. Modifica el tema que es vegi diferent, al teu criteri: temes visuals, temps, imatge de fons...



Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

4. Desa els canvis i comprova que tot funcioni.



Fase 5: Triple BOOT

Fins ara tenim un sistema dual (Ubuntu + Windows). Ara afegirem Kali Linux per tenir un sistema triple boot.

Kali Linux és una distribució de Linux especialitzada en seguretat informàtica i en el nostre cas serveix per aprendre que GRUB pot gestionar múltiples distribucions de Linux. Cada Linux pot tenir el seu propi kernel i configuració.

En aquest cas l'estratègia d'instal·lació serà la d'afegir un **segon disc dur virtual** només per Kali Linux, així:

- Windows → Primer disc (sda2)
- Ubuntu → Primer disc (sda3)
- Kali Linux → Segon disc (sdb1)

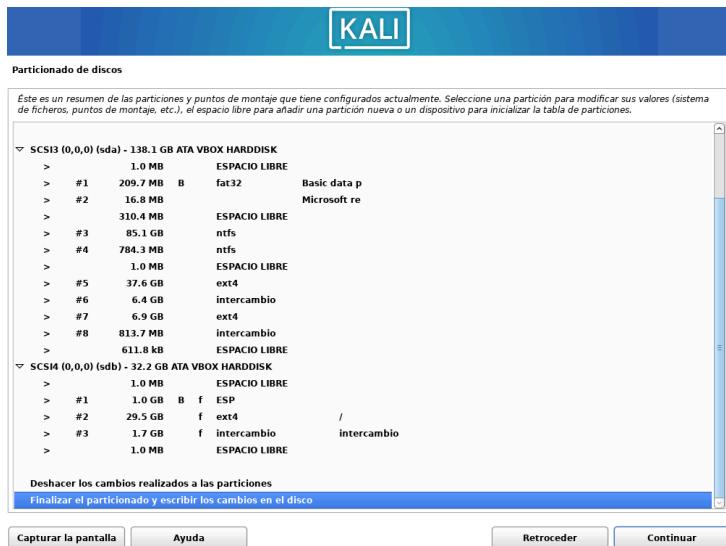


Activitat 9: Instal·lació de Kali Linux

Descarrega l'ISO de Kali Linux i fes una instal·lació al disc sdb sencer. Selecciona una mida adequada del disc per a la versió de Kali proposada.



Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual

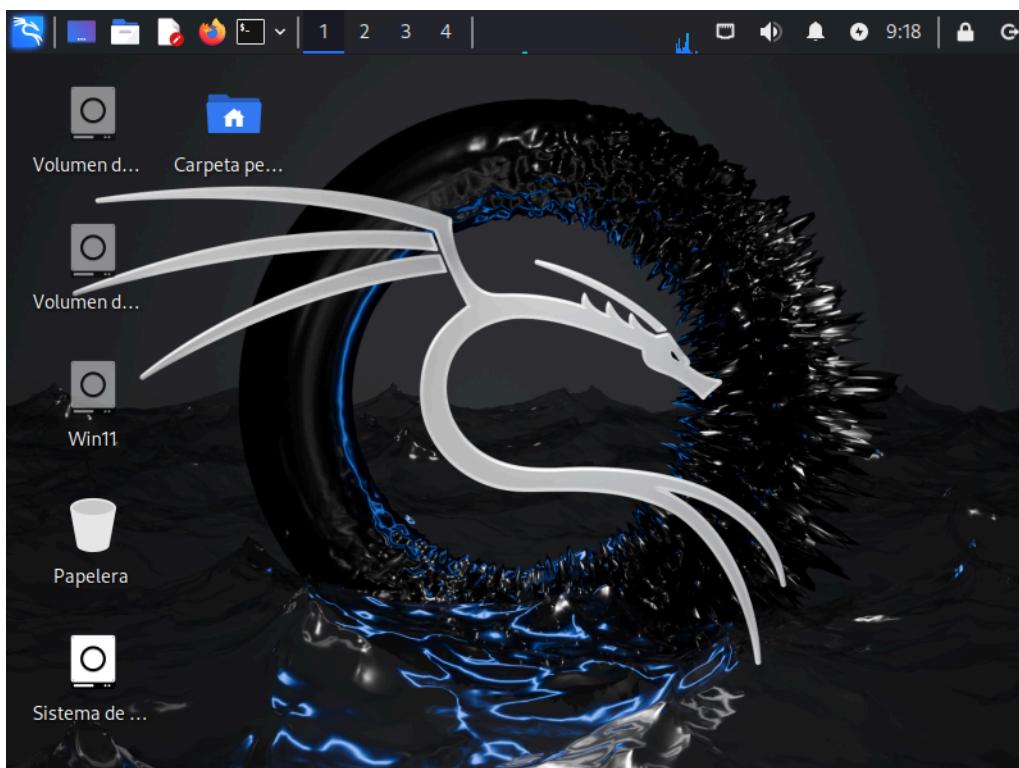


Completa la instal·lació i comprova que tots tres SO estan identificats i són operatius.



Com podem observar, el menú de GRUB s'ha afanyat el Kali Linux per complet.

Activitat 05: Linux_Particions-Gestor-Dual



Quin és l'últim GRUB que ha quedat instal·lat a la partió EFI?

L'últim GRUB que s'ha quedat instal·lat a la partió EFI es Advanced Options for Kali Linux

