

⚠ Importante

Al haber realizado la instalación anterior de `Conda` en la *PC* global mente.

💡 ¿Cómo sabemos que si esta instalado o en uso?

- Si cerramos la termina y abrimos una nuevamente, al inicio, justamente en la parte izquierda del nombre de usuario, veremos lo siguiente `(base)` .

```
1:iudc@iudc: ~ ▾  
(base) iudc@iudc:~$ |
```

- El `(base)` , significa que si esta activado.

Ahora es importante saber, ya que en los pasos anteriores creamos entornos con `Conda` , si por algunas razones olvidaste como revisar que entorno creaste para activarlo. Se puede realizar de la siguiente manera:

```
conda env list
```

Ten en cuenta que el entorno base debe estar activado para ello.

- Nos da la siguiente salida en la terminal

```
1:iudc@iudc: ~ ▾  
(base) iudc@iudc:~$ conda env list  
  
# conda environments:  
#  
# * -> active  
# + -> frozen  
base * /home/iudc/miniconda3  
amo /home/iudc/miniconda3/envs/amo  
env_isaacclab /home/iudc/miniconda3/envs/env_isaacclab  
g1_env /home/iudc/miniconda3/envs/g1_env  
g1_rl /home/iudc/miniconda3/envs/g1_rl  
isaacclab /home/iudc/miniconda3/envs/isaacclab  
isaacclab_legacy /home/iudc/miniconda3/envs/isaacclab_legacy  
locomani /home/iudc/miniconda3/envs/locomani  
mujoco_env /home/iudc/miniconda3/envs/mujoco_env  
unitree /home/iudc/miniconda3/envs/unitree  
unitree_lerobot /home/iudc/miniconda3/envs/unitree_lerobot  
unitree_py11 /home/iudc/miniconda3/envs/unitree_py11  
  
(base) iudc@iudc:~$ |
```

- Activamos el entorno:

```
conda activate isaaclab
```

```
1:iudc@iudc: ~ ▾  
(base) iudc@iudc:~$ conda activate isaaclab  
(isaaclab) iudc@iudc:~$ |
```

-
- Creamos la carpeta, si no lo hiciste vuelve al inicio de la documentación.

```
mkdir -p laboratorio_isaacclab
```

```
1:iudc@iudc: ~ ▾  
(isaaclab) iudc@iudc:~$ mkdir -p laboratorio_isaacclab  
(isaaclab) iudc@iudc:~$ |
```

-
- Ingresamos a la carpeta creada

```
cd laboratorio_isaacclab
```

```
1:iudc@iudc: ~/laboratorio_isaacclab ▾  
(isaaclab) iudc@iudc:~$ cd laboratorio_isaacclab/  
(isaaclab) iudc@iudc:~/laboratorio_isaacclab$ |
```

- Ingresamos al entorno clonado:

```
cd IsaacLab/
```

```
1:iudc@iudc: ~/laboratorio_isaacclab/IsaacLab ▾  
(isaaclab) iudc@iudc:~/laboratorio_isaacclab$ cd IsaacLab/  
(isaaclab) iudc@iudc:~/laboratorio_isaacclab/IsaacLab$ |
```

- Visualizar los entornos que podemos entrenar

```
./isaacclab.sh -p scripts/environments/list_envs.py
```

```
1:iudc@iudc: ~/laboratorio_isaacclab/IsaacLab
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.reach.config.ur10_joint_pos_env_cfg:UR10ReachEnvCfg
133 | Isaac-Reach-UR10-Play-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.reach.config.ur10_joint_pos_env_cfg:UR10ReachEnvCfg_PLAY
134 | Isaac-Stack-Cube-Franka-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_joint_pos_env_cfg:FrankaCubeStackEnvCfg
135 | Isaac-Stack-Cube-Instance-Randomize-Franka-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_joint_pos_instance_randomize_env_cfg:FrankaCubeStackInstanceRandomizeEnvCfg
136 | Isaac-Stack-Cube-Franka-IK-Rel-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_rel_env_cfg:FrankaCubeStackEnvCfg
137 | Isaac-Stack-Cube-Franka-IK-Rel-Visuomotor-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_rel_visuomotor_env_cfg:FrankaCubeStackVisuomotorEnvCfg
138 | Isaac-Stack-Cube-Franka-IK-Rel-Visuomotor-Cosmos-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_rel_visuomotor_cosmos_env_cfg:FrankaCubeStackVisuomotorCosmosEnvCfg
139 | Isaac-Stack-Cube-Franka-IK-Abs-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_abs_env_cfg:FrankaCubeStackEnvCfg
140 | Isaac-Stack-Cube-Instance-Randomize-Franka-IK-Rel-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_rel_instance_randomize_env_cfg:FrankaCubeStackInstanceRandomizeEnvCfg
141 | Isaac-Stack-Cube-Franka-IK-Rel-Blueprint-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_rel_blueprint_env_cfg:FrankaCubeStackBlueprintEnvCfg
142 | Isaac-Stack-Cube-Franka-IK-Rel-Skillgen-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.stack_ik_rel_env_cfg_skillgen:FrankaCubeStackSkillgenEnvCfg
143 | Isaac-Stack-Cube-Bin-Franka-IK-Rel-Mimic-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.franka.bin_stack_ik_rel_env_cfg:FrankaBinStackEnvCfg
144 | Isaac-Stack-Cube-Galbot-Left-Arm-Gripper-RmpFlow-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.galbot.stack_rmp_rel_env_cfg:RmpFlowGalbotLeftArmCubeStackEnvCfg
145 | Isaac-Stack-Cube-Galbot-Right-Arm-Suction-RmpFlow-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.galbot.stack_rmp_rel_env_cfg:RmpFlowGalbotRightArmCubeStackEnvCfg
146 | Isaac-Stack-Cube-Galbot-Left-Arm-Gripper-Visuomotor-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.galbot.stack_rmp_rel_env_cfg:RmpFlowGalbotLeftArmCubeStackVisuomotorEnvCfg
147 | Isaac-Stack-Cube-Galbot-Left-Arm-Gripper-Visuomotor-Joint-Position-Play-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.galbot.stack_rmp_rel_env_cfg:GalbotLeftArmJointPositionCubeStackVisuomotorEnvCfg_PLAY
148 | Isaac-Stack-Cube-Galbot-Left-Arm-Gripper-Visuomotor-RmpFlow-Play-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.galbot.stack_rmp_rel_env_cfg:GalbotLeftArmRmpFlowCubeStackVisuomotorEnvCfg_PLAY
149 | Isaac-Stack-Cube-UR10-Long-Suction-IK-Rel-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.ur10_gripper.stack_ik_rel_env_cfg:UR10LongSuctionCubeStackEnvCfg
150 | Isaac-Stack-Cube-UR10-Short-Suction-IK-Rel-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.manipulation.stack.config.ur10_gripper.stack_ik_rel_env_cfg:UR10ShortSuctionCubeStackEnvCfg
151 | Isaac-Navigation-Flat-Anymal-C-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.navigation.config.anymal_c.navigation_env_cfg:NavigationEnvCfg
152 | Isaac-Navigation-Flat-Anymal-C-Play-v0 | isaacclab.envs:ManagerBasedRLEnv
| isaacclab_tasks.manager_based.navigation.config.anymal_c.navigation_env_cfg:NavigationEnvCfg_PLAY
+-----+
(isaacclab) iudc@iudc:~/laboratorio_isaacclab/IsaacLab$
```

- Ahora vamos a ejecutar un entrenamiento

Terreno plano

- Va hasta 1500 iteraciones y puede que tarde 30 minutos a una hora

```
./isaacclab.sh -p scripts/reinforcement_learning/rsl_rl/train.py --task  
Isaac-Velocity-Flat-G1-v0 --headless
```

```
#####
                        Learning iteration 1/1500

                        Computation: 144353 steps/s (collection: 0.644s, learning 0.037s)
Mean action noise std: 1.00
Mean value_function loss: 3.6480
Mean surrogate loss: -0.0029
Mean entropy loss: 52.5727
Mean reward: -6.27
Mean episode length: 47.02
Episode_Reward/track_lin_vel_xy_exp: 0.0063
Episode_Reward/track_ang_vel_z_exp: 0.0023
Episode_Reward/lin_vel_z_l2: -0.0022
Episode_Reward/ang_vel_xy_l2: -0.0543
Episode_Reward/dof_torques_l2: -0.0022
Episode_Reward/dof_acc_l2: -0.0049
Episode_Reward/action_rate_l2: -0.0138
Episode_Reward/feet_air_time: 0.0002
Episode_Reward/flat_orientation_l2: -0.0129
Episode_Reward/dof_pos_limits: -0.0003
Episode_Reward/termination_penalty: -0.1956
Episode_Reward/feet_slide: -0.0040
Episode_Reward/joint_deviation_hip: -0.0026
Episode_Reward/joint_deviation_arms: -0.0029
Episode_Reward/joint_deviation_fingers: -0.0018
Episode_Reward/joint_deviation_torso: -0.0008
Metrics/base_velocity/error_vel_xy: 0.0859
Metrics/base_velocity/error_vel_yaw: 0.4277
Episode_Termination/time_out: 0.0270
Episode_Termination/base_contact: 0.4604
-----
Total timesteps: 196608
Iteration time: 0.68s
Time elapsed: 00:00:02
ETA: 00:29:23
```

Terreno random

- Va hasta 3000 iteraciones y puede que tarde 1 hora

```
./isaacsim.sh -p scripts/reinforcement_learning/rsl_rl/train.py --task
Isaac-Velocity-Rough-G1-v0 --headless
```

```
#####
                Learning iteration 1/3000

                Computation: 118772 steps/s (collection: 0.770s, learning 0.058s)
                Mean action noise std: 1.00
                Mean value_function loss: 3.8041
                Mean surrogate loss: 0.0012
                Mean entropy loss: 52.5633
                Mean reward: -6.08
                Mean episode length: 47.31
Episode_Reward/track_lin_vel_xy_exp: 0.0069
Episode_Reward/track_ang_vel_z_exp: 0.0046
Episode_Reward/lin_vel_z_l2: 0.0000
Episode_Reward/ang_vel_xy_l2: -0.0518
Episode_Reward/dof_torques_l2: -0.0002
Episode_Reward/dof_acc_l2: -0.0064
Episode_Reward/action_rate_l2: -0.0136
Episode_Reward/feet_air_time: 0.0001
Episode_Reward/flat_orientation_l2: -0.0126
Episode_Reward/dof_pos_limits: -0.0003
Episode_Reward/termination_penalty: -0.1944
Episode_Reward/feet_slide: -0.0040
Episode_Reward/joint_deviation_hip: -0.0026
Episode_Reward/joint_deviation_arms: -0.0028
Episode_Reward/joint_deviation_fingers: -0.0018
Episode_Reward/joint_deviation_torso: -0.0008
Curriculum/terrain_levels: 3.1227
Metrics/base_velocity/error_vel_xy: 0.0835
Metrics/base_velocity/error_vel_yaw: 0.4252
Episode_Termination/time_out: 0.0266
Episode_Termination/base_contact: 0.4166
-----
                Total timesteps: 196608
                Iteration time: 0.83s
                Time elapsed: 00:00:02
                ETA: 01:07:49
```

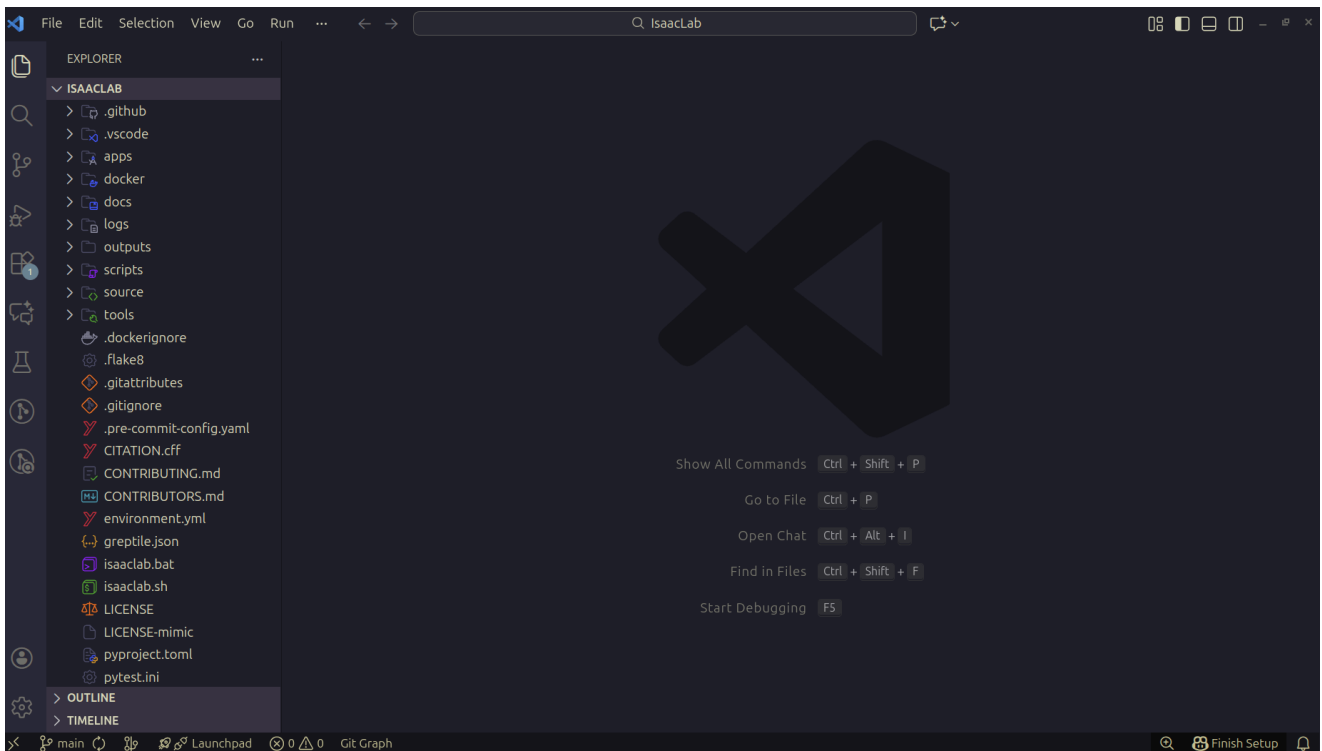
Ahora al entrenar nos genera unas carpetas junto con los puntos de guardado, donde se generara la politica a exportar:

- Nos mantenemos en la siguiente ubicacion `~/laboratorio_isaacLab` junto al entorno (isaacLab)

```
2:iudc@iudc: ~/laboratorio_isaacLab/IsaacLab ▾
(isaacLab) iudc@iudc:~/laboratorio_isaacLab/IsaacLab$ |
```

- Importante tener instalado `VSCode` , en la ubicacion anterior de la terminal ingresamos con:

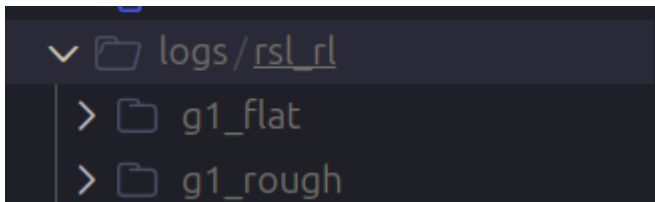
```
code .
```



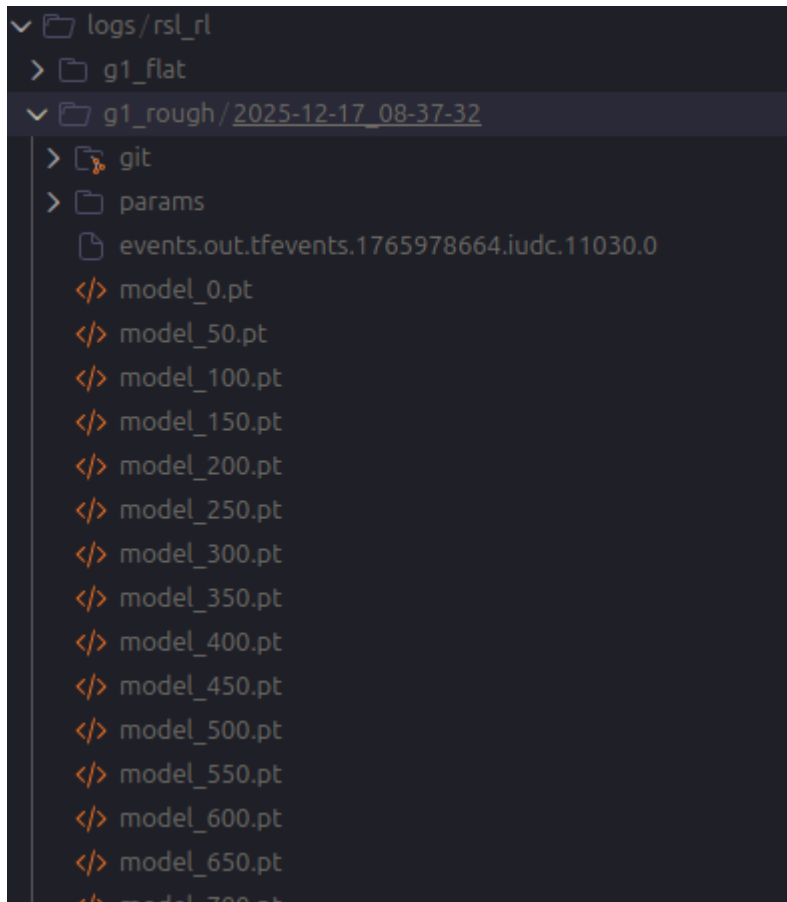
- Ahora la carpeta es `logs`



- Podemos ver que contiene carpetas, una con terreno plano y otro con random, son dos ya que se usaron de ejemplo para la documentación



- En las carpetas podremos ver los archivos con extensión `.pt` o sea `pytorch`



- Para visualizar un punto en específico usamos el siguiente comando, pero hay que tener en cuenta la ubicación/ruta del archivo

Ejemplo

- Ruta relativa:

```
logs/rs_l_rl/g1_rough/2025-12-17_08-37-32/model_600.pt
```

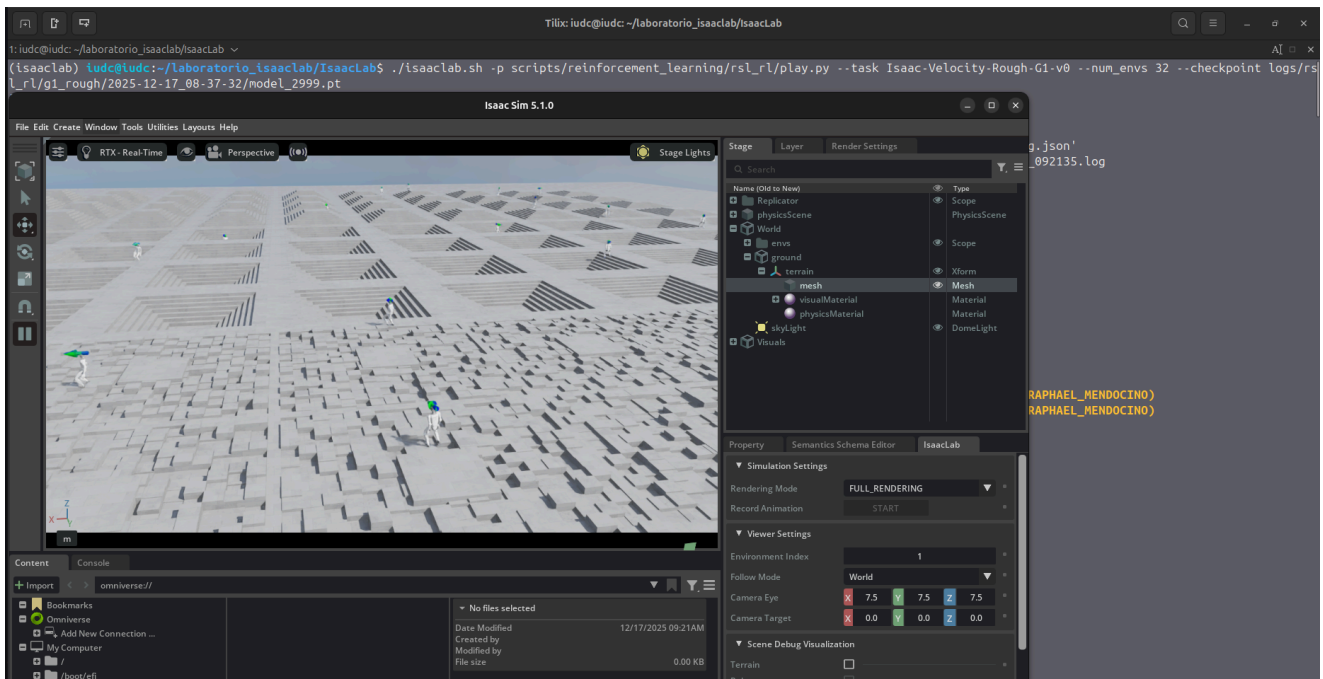
- Ruta absoluta:

```
/home/iudc/laboratorio_isaacclab/IsaacLab/logs/rs_l_rl/g1_rough/2025-12-17_08-37-32/model_600.pt
```

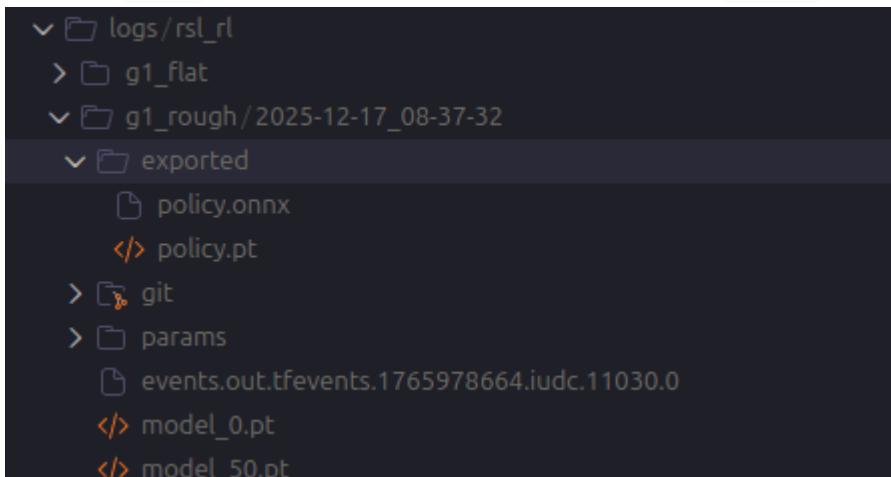
Con cualquiera funcionara solo es saber que entorno lanzo si `Rough` o `Flat` para el lanzamiento del comando.

- Vamos a probar la ruta relativa para lanzar el punto guardado, por el entrenamiento del entorno `Rough`.

```
./isaacclab.sh -p scripts/reinforcement_learning/rs_l_rl/play.py --task  
Isaac-Velocity-Rough-G1-v0 --num_envs 32 --checkpoint  
logs/rs_l_rl/g1_rough/2025-12-17_08-37-32/model_2999.pt
```

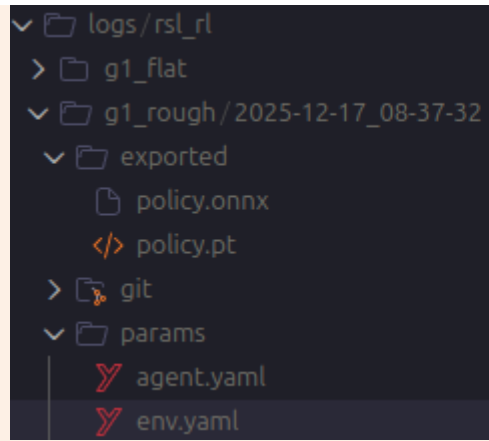


Al haber realizado el entrenamiento nos genera una política entrenada, ubicada dentro de la carpeta `logs` esa política puede ser exportada al Robot en físico y en simulación



⚠ Importante

En la carpeta vista antes donde nos muestra la política para exportar, también hay una carpeta `params` dentro de la carpeta se guarda todos los parámetros del entorno usado para el entrenamiento, siendo mas específico el archivo `env.yaml`



```

✓ logs/rsl_rl
  > g1_flat
✓ g1_rough/2025-12-17_08-37-32
  ✓ exported
    policy.onnx
    </> policy.pt
  > git
✓ params
  agent.yaml
  env.yaml

```

- El contenido del archivo nos servirá para conocer la configuración, si se lleva la política a un entorno de simulación o real.
-