

## Planificación

Nombre: **Martín Quesada Zaragoza**

**Importante:** subid a Poliformat el modelo PDDL original y el generado para cada pregunta (por ejemplo en un .zip).

**Nota1:** absolutamente todos los resultados que se obtengan con el planificador LPG deberán realizarse con la misma semilla: -seed 1000

**Nota2:** hay que cambiar la función objetivo a la siguiente: minimize (coste-total)

1. (2 puntos, **Tiempo estimado: 5'**) Utilizando vuestro dominio y problema (**cambiando la métrica como está en la Nota2**), utilizad LPG con la opción `-speed` y `-quality` para rellenar la siguiente tabla, indicando la duración (*duration*) y la calidad del plan (*plan quality*).

	duration	plan quality
Opción <code>-speed</code>	3205	455
Opción <code>-quality</code>	3205	455

2. (4 puntos, **Tiempo estimado: 20'**) Se desea extender el problema original para trabajar con un nuevo tramo6, tal y como se muestra en la siguiente figura:

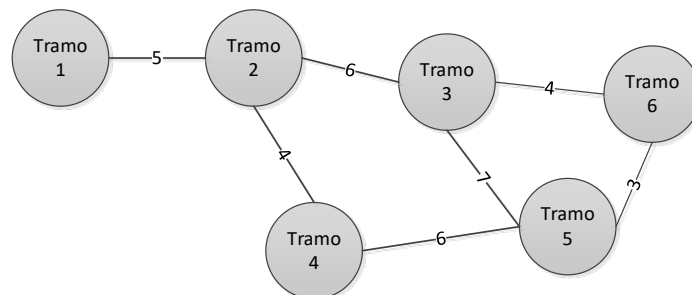


Figura 1. Duración del transporte entre los distintos tramos. El diagrama es el original, excepto que ahora hay un tramo6 conectado con los tramos 3 y 5. Las duraciones para las acciones de transporte de cuadrillas son las de la figura. Las acciones de transporte de maquinaria pesada **duran el doble**. **Nota1:** solo se pueden realizar transportes entre tramos que están conectados y siempre y cuando los dos tramos estén disponibles. **Nota2:** la duración entre dos tramos es la misma, sea en un sentido o en otro.

Las necesidades del tramo6 son:

	¿Requiere compactado del terreno?	¿Precisa de la colocación de señales y paneles luminosos?
Tramo6	No, ya está compactado	Sí

Indica a continuación los cambios necesarios:

*CAMBIOS REALIZADOS EN EL FICHERO DE PROBLEMA ORIGINAL (las secciones no modificadas no están reflejadas o aparecen en color negro):*

(:objects

cuadrilla1 - cuadrilla  
cuadrilla2 - cuadrilla  
cuadrilla3 - cuadrilla  
cuadrilla4 - cuadrilla  
cisterna1 - cisterna  
cisterna2 - cisterna  
pavimentadora1 - pavimentadora  
pavimentadora2 - pavimentadora  
compactadora1 - compactadora  
tramo1 - tramo  
tramo2 - tramo  
tramo3 - tramo  
tramo4 - tramo  
tramo5 - tramo  
**tramo6 - tramo**  
)

(:init

[...]  
**(requiere\_luminoso tramo6)**  
  
**(disponible tramo6)**  
  
**(conectado tramo3 tramo6)**  
**(conectado tramo6 tramo3)**  
**(conectado tramo5 tramo6)**  
**(conectado tramo6 tramo5)**  
  
**(= (duracion-desplazamiento tramo3 tramo6) 4)**  
**(= (duracion-desplazamiento tramo6 tramo3) 4)**  
**(= (duracion-desplazamiento tramo5 tramo6) 3)**  
**(= (duracion-desplazamiento tramo6 tramo5) 3)**  
[...]

)

(:goal (and

(in cuadrilla1 tramo1)  
(in cuadrilla2 tramo5)  
(in cuadrilla4 tramo5)  
(in cisterna1 tramo1)  
(in cisterna2 tramo3)  
(in compactadora1 tramo5)  
  
(pintado tramo1)  
(pintado tramo2)  
(pintado tramo3)  
(pintado tramo4)  
(pintado tramo5)

```

(pintado tramo6)
(vallado tramo1)
(vallado tramo2)
(vallado tramo3)
(vallado tramo4)
(vallado tramo5)
(vallado tramo6)
(not (requiere_luminoso tramo1))
(not (requiere_luminoso tramo2))
(not (requiere_luminoso tramo3))
(not (requiere_luminoso tramo4))
(not (requiere_luminoso tramo5))
(not (requiere_luminoso tramo6))

))

```

Adjunta aquí el plan generado con la opción –speed y la métrica de la Nota2:

Plan computed:

```

Time: (ACTION) [action Duration; action Cost]
0.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]
0.0000: (TRANSPORTAR_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO5 TRAMO3) [D:7.0000; C:0.1000]
0.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO2 TRAMO4) [D:8.0000; C:0.1000]
10.0000: (COMPACTAR TRAMO2) [D:250.0000; C:0.1000]
260.0000: (PAVIMENTAR TRAMO2 CISTERNA2 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]
450.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO2 TRAMO4) [D:8.0000; C:0.1000]
450.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]
458.0000: (PAVIMENTAR TRAMO4 CISTERNA2 PAVIMENTADORA2) [D:190.0000; C:55.0000]
460.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA1 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]
460.0000: (COMPACTAR TRAMO1) [D:250.0000; C:0.1000]
472.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA1 TRAMO3 TRAMO6) [D:8.0000; C:0.1000]
648.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO5 TRAMO4) [D:12.0000; C:0.1000]
660.0000: (APLASTAR TRAMO4 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]
910.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]
910.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]
910.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]
910.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:8.0000; C:0.1000]
918.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]
922.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO5 TRAMO3) [D:14.0000; C:0.1000]
936.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO3 TRAMO5) [D:14.0000; C:0.1000]
950.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO5 TRAMO6) [D:6.0000; C:0.1000]
956.0000: (PAVIMENTAR TRAMO6 CISTERNA1 PAVIMENTADORA2) [D:190.0000; C:55.0000]
1146.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO6 TRAMO3) [D:8.0000; C:0.1000]
1146.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO5 TRAMO6) [D:6.0000; C:0.1000]
1152.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO6 TRAMO5) [D:6.0000; C:0.1000]
1158.0000: (PAVIMENTAR TRAMO5 CISTERNA2 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]
1348.0000: (APLASTAR TRAMO5 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]
1598.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO5 TRAMO6) [D:6.0000; C:0.1000]
1598.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO5 TRAMO6) [D:6.0000; C:0.1000]
1604.0000: (APLASTAR TRAMO6 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]
1604.0000: (ILUMINAR TRAMO5 CUADRILLA4) [D:70.0000; C:0.1000]
1854.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO6 TRAMO3) [D:8.0000; C:0.1000]

```

1854.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO6 TRAMO5) [D:6.0000; C:0.1000]  
1862.0000: (PAVIMENTAR TRAMO3 CISTENA2 PAVIMENTADORA2) [D:190.0000; C:55.0000]  
2052.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO5 TRAMO3) [D:14.0000; C:0.1000]  
2066.0000: (APLASTAR TRAMO3 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
2066.0000: (VALLAR TRAMO5 CUADRILLA4) [D:120.0000; C:0.1000]  
2186.0000: (PINTAR TRAMO5 CUADRILLA4) [D:30.0000; C:0.1000]  
2316.0000: (ILUMINAR TRAMO3 CUADRILLA3) [D:70.0000; C:0.1000]  
2386.0000: (VALLAR TRAMO3 CUADRILLA3) [D:120.0000; C:0.1000]  
2506.0000: (PINTAR TRAMO3 CUADRILLA3) [D:30.0000; C:0.1000]  
2536.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO5 TRAMO3) [D:14.0000; C:0.1000]  
2536.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO3 TRAMO2) [D:12.0000; C:0.1000]  
2536.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO3 TRAMO2) [D:12.0000; C:0.1000]  
2536.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA4 TRAMO5 TRAMO3) [D:7.0000; C:0.1000]  
2548.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
2550.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO3 TRAMO2) [D:12.0000; C:0.1000]  
2558.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
2562.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
2568.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
2578.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
2588.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
2598.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
2608.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
2618.0000: (PAVIMENTAR TRAMO1 CISTENA2 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]  
2808.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:5.0000; C:0.1000]  
2813.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA2 TRAMO2 TRAMO3) [D:6.0000; C:0.1000]  
2819.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA2 TRAMO3 TRAMO5) [D:7.0000; C:0.1000]  
2819.0000: (APLASTAR TRAMO2 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
3069.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO3 TRAMO2) [D:6.0000; C:0.1000]  
3075.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO2 TRAMO1) [D:5.0000; C:0.1000]  
3080.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO1 TRAMO2) [D:5.0000; C:0.1000]  
3085.0000: (PINTAR TRAMO2 CUADRILLA3) [D:30.0000; C:0.1000]  
3115.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:5.0000; C:0.1000]  
3115.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO2 TRAMO3) [D:6.0000; C:0.1000]  
3115.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA4 TRAMO3 TRAMO2) [D:6.0000; C:0.1000]  
3120.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:4.0000; C:0.1000]  
3124.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:4.0000; C:0.1000]  
3128.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:4.0000; C:0.1000]  
3132.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:4.0000; C:0.1000]  
3136.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:4.0000; C:0.1000]  
3140.0000: (PINTAR TRAMO4 CUADRILLA1) [D:30.0000; C:0.1000]  
3170.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO4 TRAMO5) [D:6.0000; C:0.1000]  
3176.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO5 TRAMO6) [D:3.0000; C:0.1000]  
3179.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO6 TRAMO3) [D:4.0000; C:0.1000]  
3183.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO3 TRAMO6) [D:4.0000; C:0.1000]  
3187.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO6 TRAMO3) [D:4.0000; C:0.1000]  
3191.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO3 TRAMO6) [D:4.0000; C:0.1000]  
3195.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO6 TRAMO3) [D:4.0000; C:0.1000]  
3199.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO3 TRAMO6) [D:4.0000; C:0.1000]  
3203.0000: (ILUMINAR TRAMO6 CUADRILLA1) [D:70.0000; C:0.1000]  
3273.0000: (PINTAR TRAMO6 CUADRILLA1) [D:30.0000; C:0.1000]  
3303.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO6 TRAMO3) [D:4.0000; C:0.1000]  
3303.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO3 TRAMO6) [D:4.0000; C:0.1000]  
3307.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO3 TRAMO2) [D:6.0000; C:0.1000]  
3307.0000: (VALLAR TRAMO6 CUADRILLA3) [D:120.0000; C:0.1000]  
3313.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO3) [D:6.0000; C:0.1000]

3319.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO3 TRAMO5) [D:7.0000; C:0.1000]  
 3326.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO5 TRAMO4) [D:6.0000; C:0.1000]  
 3332.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:4.0000; C:0.1000]  
 3336.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:5.0000; C:0.1000]  
 3341.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:5.0000; C:0.1000]  
 3346.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:4.0000; C:0.1000]  
 3350.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:4.0000; C:0.1000]  
 3354.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO3) [D:6.0000; C:0.1000]  
 3360.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO3 TRAMO2) [D:6.0000; C:0.1000]  
 3366.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:5.0000; C:0.1000]  
 3371.0000: (VALLAR TRAMO2 CUADRILLA4) [D:120.0000; C:0.1000]  
 3427.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO6 TRAMO5) [D:3.0000; C:0.1000]  
 3427.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTERNA1 TRAMO6 TRAMO3) [D:8.0000; C:0.1000]  
 3430.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO5 TRAMO3) [D:7.0000; C:0.1000]  
 3437.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO3 TRAMO5) [D:7.0000; C:0.1000]  
 3444.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO5 TRAMO4) [D:6.0000; C:0.1000]  
 3450.0000: (VALLAR TRAMO4 CUADRILLA3) [D:120.0000; C:0.1000]  
 3491.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTERNA1 TRAMO3 TRAMO2) [D:12.0000; C:0.1000]  
 3491.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
 3503.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTERNA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
 3513.0000: (APLASTAR TRAMO1 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
 3570.0000: (ILUMINAR TRAMO4 CUADRILLA3) [D:70.0000; C:0.1000]  
 3640.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA4 TRAMO2 TRAMO4) [D:4.0000; C:0.1000]  
 3644.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA4 TRAMO4 TRAMO5) [D:6.0000; C:0.1000]  
 3763.0000: (VALLAR TRAMO1 CUADRILLA1) [D:120.0000; C:0.1000]  
 3883.0000: (PINTAR TRAMO1 CUADRILLA1) [D:30.0000; C:0.1000]  
 3913.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
 3913.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
 3923.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTERNA2 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]  
 3923.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:8.0000; C:0.1000]  
 3931.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]

Solution found:

Total time: 0.25

Search time: 0.22

Actions: 118

Execution cost: 550.60

Duration: 3943.000

Plan quality: 550.600

3. (4 puntos, **Tiempo estimado: 20'**) A partir del ejercicio 2, se desea extender el escenario de planificación de forma que todos los tramos necesiten pasar por una acción de "prueba de carga del asfalto" que debe realizarse después de la acción de aplastado (sin importar cuánto tiempo después). Esta prueba de carga solo requiere que se haya finalizado el aplastado y puede realizarse en paralelo con cualquier acción de "obra final". La duración es de 20 unidades y no requiere maquinaria ni cuadrilla específica.

Indica a continuación los cambios necesarios:

*CAMBIOS REALIZADOS EN EL FICHERO DE DOMINIO ORIGINAL (las secciones no modificadas no están reflejadas o aparecen en color negro):*

```
(:predicates (in ?x - (either cuadrilla cisterna pavimentadora compactadora) ?t - tramo)
              (requiere_compactado ?t - tramo)
              (requiere_luminoso ?t - tramo)
              (pavimentado ?t - tramo)
              (aplastado ?t - tramo)
              (pintado ?t - tramo)
              (vallado ?t - tramo)
              (probado_carga ?t - tramo)
              (disponible ?x - (either tramo cuadrilla cisterna pavimentadora compactadora))
              (conectado ?t1 - tramo ?t2 - tramo))
```

```
(:functions (duracion-desplazamiento ?t1 - tramo ?t2 - tramo)
             (duracion-compactado)
             (duracion-pavimentacion)
             (duracion-aplastado)
             (duracion-pintado)
             (duracion-vallado)
             (duracion-luminoso)
             (duración-probar_carga)
             (coste-cisterna)
             (coste-pavimentadora)
             (coste-compactadora)
             (coste-total)
)
```

```
(:durative-action probar_carga
:parameters (?t - tramo)
:duration (= ?duration (duracion-probar_carga))
:condition (and (at start (aplastado ?t))
                 (at start (not (probado_carga ?t))))
:effect (at end (probado_carga ?t)))
s
```

*CAMBIOS REALIZADOS EN EL FICHERO DE PROBLEMA DEL EJERCICIO 2 (las secciones no modificadas no están reflejadas o aparecen en color negro):*

```
(:init
  [...]

  (= (duracion-probar_carga) 20)

  [...]
)
```

```
(:goal (and
  (in cuadrilla1 tramo1)
  (in cuadrilla2 tramo5)
  (in cuadrilla4 tramo5)
  (in cisterna1 tramo1)
  (in cisterna2 tramo3)
  (in compactadora1 tramo5)

  (pintado tramo1)
  (pintado tramo2)
```

```

(pintado tramo3)
(pintado tramo4)
(pintado tramo5)
(pintado tramo6)
(vallado tramo1)
(vallado tramo2)
(vallado tramo3)
(vallado tramo4)
(vallado tramo5)
(vallado tramo6)
(not (requiere_luminoso tramo1))
(not (requiere_luminoso tramo2))
(not (requiere_luminoso tramo3))
(not (requiere_luminoso tramo4))
(not (requiere_luminoso tramo5))
(not (requiere_luminoso tramo6))
(probado_carga tramo1)
(probado_carga tramo2)
(probado_carga tramo3)
(probado_carga tramo4)
(probado_carga tramo5)
(probado_carga tramo6)
))

```

Adjunta aquí el plan generado con la opción –speed y la métrica de la Nota2:

Plan computed:

```

Time: (ACTION) [action Duration; action Cost]
0.0000: (COMPACTAR TRAMO2) [D:250.0000; C:0.1000]
250.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]
250.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]
260.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]
272.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO3 TRAMO2) [D:12.0000; C:0.1000]
284.0000: (PAVIMENTAR TRAMO2 CISTENA1 PAVIMENTADORA2) [D:190.0000; C:55.0000]
474.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:8.0000; C:0.1000]
474.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO2 TRAMO4) [D:8.0000; C:0.1000]
474.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]
482.0000: (PAVIMENTAR TRAMO4 CISTENA1 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]
672.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]
672.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO4 TRAMO5) [D:12.0000; C:0.1000]
684.0000: (PAVIMENTAR TRAMO5 CISTENA1 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]
874.0000: (APLASTAR TRAMO5 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]
1124.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO5 TRAMO4) [D:12.0000; C:0.1000]
1124.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO5 TRAMO3) [D:14.0000; C:0.1000]
1124.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO5 TRAMO4) [D:12.0000; C:0.1000]
1124.0000: (PROBAR_CARGA TRAMO5) [D:20.0000; C:0.1000]
1136.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:8.0000; C:0.1000]
1136.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:8.0000; C:0.1000]
1138.0000: (PAVIMENTAR TRAMO3 CISTENA2 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]
1144.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]
1154.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]
1328.0000: (TRANSPORTAR_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO3 TRAMO2) [D:12.0000; C:0.1000]

```

1340.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
1350.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
1360.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
1370.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
1380.0000: (APLASTAR TRAMO2 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
1380.0000: (COMPACTAR TRAMO1) [D:250.0000; C:0.1000]  
1630.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]  
1630.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
1630.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
1630.0000: (PROBAR\_CARGA TRAMO2) [D:20.0000; C:0.1000]  
1640.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
1642.0000: (APLASTAR TRAMO3 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
1650.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
1660.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
1670.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
1680.0000: (PAVIMENTAR TRAMO1 CISTENA1 PAVIMENTADORA1) [D:190.0000; C:55.0000]  
1892.0000: (PROBAR\_CARGA TRAMO3) [D:20.0000; C:0.1000]  
1892.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO3 TRAMO5) [D:14.0000; C:0.1000]  
1892.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO3 TRAMO6) [D:8.0000; C:0.1000]  
1892.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]  
1904.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA PAVIMENTADORA2 TRAMO3 TRAMO6) [D:8.0000; C:0.1000]  
1906.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO5 TRAMO6) [D:6.0000; C:0.1000]  
1912.0000: (PAVIMENTAR TRAMO6 CISTENA2 PAVIMENTADORA2) [D:190.0000; C:55.0000]  
2102.0000: (APLASTAR TRAMO6 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
2352.0000: (PROBAR\_CARGA TRAMO6) [D:20.0000; C:0.1000]  
2352.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA CISTENA2 TRAMO6 TRAMO3) [D:8.0000; C:0.1000]  
2352.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO6 TRAMO5) [D:6.0000; C:0.1000]  
2358.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO5 TRAMO4) [D:12.0000; C:0.1000]  
2370.0000: (APLASTAR TRAMO4 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
2370.0000: (VALLAR TRAMO5 CUADRILLA3) [D:120.0000; C:0.1000]  
2490.0000: (ILUMINAR TRAMO5 CUADRILLA4) [D:70.0000; C:0.1000]  
2560.0000: (PINTAR TRAMO5 CUADRILLA4) [D:30.0000; C:0.1000]  
2590.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO5 TRAMO6) [D:3.0000; C:0.1000]  
2593.0000: (VALLAR TRAMO6 CUADRILLA3) [D:120.0000; C:0.1000]  
2620.0000: (PROBAR\_CARGA TRAMO4) [D:20.0000; C:0.1000]  
2620.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO4 TRAMO2) [D:8.0000; C:0.1000]  
2628.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO2 TRAMO1) [D:10.0000; C:0.1000]  
2638.0000: (APLASTAR TRAMO1 COMPACTADORA1) [D:250.0000; C:35.0000]  
2713.0000: (PINTAR TRAMO6 CUADRILLA3) [D:30.0000; C:0.1000]  
2743.0000: (ILUMINAR TRAMO6 CUADRILLA3) [D:70.0000; C:0.1000]  
2813.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO6 TRAMO5) [D:3.0000; C:0.1000]  
2816.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA3 TRAMO5 TRAMO4) [D:6.0000; C:0.1000]  
2822.0000: (PINTAR TRAMO4 CUADRILLA3) [D:30.0000; C:0.1000]  
2852.0000: (ILUMINAR TRAMO4 CUADRILLA3) [D:70.0000; C:0.1000]  
2888.0000: (PROBAR\_CARGA TRAMO1) [D:20.0000; C:0.1000]  
2888.0000: (PINTAR TRAMO1 CUADRILLA2) [D:30.0000; C:0.1000]  
2918.0000: (VALLAR TRAMO1 CUADRILLA2) [D:120.0000; C:0.1000]  
2922.0000: (VALLAR TRAMO4 CUADRILLA3) [D:120.0000; C:0.1000]  
3038.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA2 TRAMO1 TRAMO2) [D:5.0000; C:0.1000]  
3043.0000: (PINTAR TRAMO2 CUADRILLA2) [D:30.0000; C:0.1000]  
3073.0000: (VALLAR TRAMO2 CUADRILLA2) [D:120.0000; C:0.1000]  
3193.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA2 TRAMO2 TRAMO3) [D:6.0000; C:0.1000]  
3193.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO1 TRAMO2) [D:10.0000; C:0.1000]  
3199.0000: (VALLAR TRAMO3 CUADRILLA2) [D:120.0000; C:0.1000]  
3319.0000: (PINTAR TRAMO3 CUADRILLA2) [D:30.0000; C:0.1000]



---

3349.0000: (ILUMINAR TRAMO3 CUADRILLA2) [D:70.0000; C:0.1000]  
3419.0000: (TRANSPORTAR\_CUADRILLA CUADRILLA2 TRAMO3 TRAMO5) [D:7.0000; C:0.1000]  
3419.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO2 TRAMO3) [D:12.0000; C:0.1000]  
3431.0000: (TRANSPORTAR\_MAUQUINARIA COMPACTADORA1 TRAMO3 TRAMO5) [D:14.0000; C:0.1000]

Solution found:

Total time: 0.09

Search time: 0.08

Actions: 83

Execution cost: 547.10

Duration: 3445.000

Plan quality: 547.100