



euskal trenbide sarea

*Proyecto Constructivo
de un depósito de trenes en Zumaia*

Documento nº 1 Memoria y Anejos

Anejo nº 21. Plan de obra

Septiembre 2023



Índice

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción de la obra	2
3.	Actividades de la obra.....	3
3.1.	Resumen de actividades.....	3
3.2.	Rendimientos y estimaciones de duración de las actividades	6
3.2.1.	Actividades previas	6
3.2.2.	Movimientos de tierra.....	7
3.2.3.	Superestructura de vía.....	7
3.2.4.	Electrificación de vías	9
3.2.5.	Reposiciones ferroviarias.....	9
3.2.6.	Estructuras	9
3.2.7.	Depósito de cocheras	10
3.2.8.	Edificio de agentes de Euskotren.....	11
3.2.9.	Urbanización	12
3.2.10.	Trabajos finales y ambientales.....	12
3.2.11.	Trabajos continuos.....	12
4.	Plan de obra.....	13
5.	Diagrama de Gantt.....	15

Anejo nº 21

Plan de Obra

1. Introducción

El objeto del presente Anejo es la planificación de las diferentes actividades necesarias para llevar a cabo las obras incluidas en la presente Proyecto Constructivo de un depósito de trenes en Zumaia. El documento que desarrolla esta planificación es el Plan de Obra, el cual verifica la viabilidad de dichos trabajos y su relación con los plazos propuestos.

En el mismo, se incluye la descripción del desarrollo de los trabajos, se establecen las actividades a desarrollar, se definen las relaciones de precedencia entre ellas y se asignan unos rendimientos, integrándolas con las diferentes fases en que se divide la obra, para mostrar la relación y dependencia entre los mismos, de cuyo análisis se deriva la necesidad de simultanear los trabajos o desfasar alguno de ellos. Como resultado de este proceso resulta un plazo de ejecución de las obras.

En ningún caso esta definición tendrá carácter contractual, sino que será meramente indicativo, estimando unos equipos de trabajo a los que se asignan unos rendimientos medios. El contratista adjudicatario de las obras, tras un estudio exhaustivo del proyecto y teniendo en cuenta tanto los medios de producción disponibles como el requerimiento si fuera necesario de los permisos legales, deberá elaborar una planificación de la obra, así como una exposición detallada de las fases de ejecución.

Al final del Anejo se incluye el diagrama de barras, donde se esquematiza la programación temporal de los diferentes trabajos.

La programación de la obra se ha realizado a fin de conseguir los siguientes objetivos:

- Garantizar la viabilidad técnica de dichas obras.
- Evitar interferencias entre los diferentes tajos que componen la obra.
- Lograr una utilización óptima de los recursos, con el fin de conseguir una alta rentabilidad de los mismos.
- Obtener una estimación del plazo total de la obra, en base a unos rendimientos que responden a unos recursos optimizados incluso adelantar, dentro de lo posible, la ejecución de los tajos de mayor dificultad, para evitar complicaciones en los mismos y posibles retrasos en la finalización de las obras.

Del análisis del Plan de Obra, se deduce cuáles son las actividades más críticas y a cuáles se deberá dedicar una mayor atención durante la ejecución de los trabajos para evitar que, debido a causas no previstas, se originen retrasos o paralizaciones en otros tajos a los que condicionan, lo que supondría una alteración importante tanto en los costes como en los plazos estimados.

2. Descripción de la obra

Este proyecto constructivo tiene como finalidad principal la futura construcción de un depósito de trenes para 5 unidades. El objetivo principal de este proyecto constructivo es la

Los principales condicionantes de la obra son:

- Ejecución de todas las actividades en una línea ferroviaria electrificada sin interrupción del servicio.
- Área de implantación muy reducida, limitada al norte por la plataforma ferroviaria de vía única de la línea ferroviaria de ancho métrico Bilbao-Donostia al norte y oeste, por la ladera del monte Basusta al sur y por el área urbana de Basusta Bidea al este, lo cual obliga a reducir el espacio operativo y de circulación de los vehículos y maquinaria de obra.
- Presencia de dos líneas de alta tensión, en la zona de implantación del depósito de trenes.
- Proximidad de vivienda tipo caserío frente a fachada sur del futuro depósito de trenes.
- Limitación de ocupación por franja de dominio ferroviario.

3. .Actividades de la obra

3.1. Resumen de actividades

Todas las actividades incluidas en el alcance del proyecto se localizan entre la ladera norte del monte Basusta, la plataforma de vías entre la estación de ferrocarril de Euskal Trenbide Sarea y las cocheras-talleres de autobuses de Euskotren y la calle “Camino Basusta”.

Las actividades a realizar dentro de las fases previstas se pueden agrupar del siguiente modo:

- Trabajos previos
 - Implantación
 - Replanteo general
 - Acopios y maquinara
 - Instalaciones de obra
 - Señalización y balizamiento de obra
 - Taquimétrico inicial
- Movimientos de tierra
 - Limpieza y desbroce. Retirada antiguo retablo sobre estación
 - Demolición actual muro al sur de la plataforma
 - Excavación a cielo abierto. Formación de taludes explanada
 - Formación de rellenos explanada
- Superestructura de vía
 - Suministro y preparación acopios de vía
 - Levante y desmontaje de vías apartadero y demolición de toperas
 - Montaje nuevo tramo vía 2, montaje nuevo desvío entre vías 1 y 2. Retirada de escape existente AM2 lado Donostia
 - Regularización de la explanación y disposición de la capa de forma para vías cocheras y mango
 - Disposición capa de subbalasto para vías cocheras y mango
 - Replanteo y repiqueteado de vías cocheras y mango
 - Extendido de balasto para vías cocheras y mango
 - Tendido de vías y montaje de carril para vías cocheras y mango
 - 1ª nivelación, soldaduras y neutralización de vía y posterior 2ª nivelación para vías cocheras y mango.
 - Montaje topera vía mango.
- Electrificación

- Desmontaje catenaria vías apartadero
- Montaje de postes, ménsulas y equipos de atirantado y suspensiones nueva catenaria vías 1 y 2
- Nueva catenaria vías 1 y 2
- Montaje de postes, ménsulas y equipos de atirantado y suspensiones nueva catenaria vías mango y cocheras
- Nueva catenaria vías mango y cocheras, incluso seccionadores
- Montaje catenaria sin compensar en el interior depósito de trenes
- Pruebas
- Señalización y comunicaciones (no incluidas en el alcance del proyecto)
- Reposiciones ferroviarias
 - Reposición canaleta y arquetas de señalización y comunicaciones junto a fachada norte edificio cocheras entre pk 78+790 y pk 78+820
- Estructuras
 - Escollera sobre aparcamiento junto edificio agentes
 - Muro de contención de relleno micropilotado
 - Pantalla carriles hincados
 - Muro de Escollera desmonte sur frente vivienda Basusta 8
 - Anclajes y drenes subhorizontales desmonte sur
 - Proyección gunitado de 10 cm + mallazo 150x150x6mm en desmonte sur
 - Ejecución murete cierre
 - Muro fachada sur deposito cocheras y edificio de agentes
- Depósito de trenes
 - Ejecución de cimentaciones y rellenos
 - Estructura metálica
 - Fachadas
 - Cubierta y saneamiento
 - Albañilería
 - Pavimentos y revestimientos interiores
 - Carpintería, herrería, vidrios y puertas
 - Pintura y rotulación
 - Red enterrada de tierras
 - Instalación de arenado

Anejo nº 21. Plan de obra

- Saneamiento
- Abastecimiento
- Aire comprimido
- Climatización y ventilación
- PCI
- Comunicaciones
- Seguridad catenaria
- Baja tensión
- Megafonía
- Seguridad. CCAA , Antiintrusión y CCTV
- Aspiración de aguas negras
- Red centralizada alto vacío limpieza interior de unidades
- instalación lavado de trenes
- Edificio para agentes Euskotren
 - Cimentación
 - Estructura (pilares, vigas, cabrios)
 - Fachadas
 - Cubierta
 - Albañilería
 - Pintura
 - Carpintería
 - Falso techo
 - Complementos
 - Extinción y protección incendios
 - Fontanería
 - Red saneamiento
 - Electricidad y red de tierras
 - Climatización
 - Seguridad (Control accesos y antiintrusión)
 - Alumbrado
 - Telecomunicaciones
- Urbanización

- Reposición S.A.E. Nº 1 líneas de alta tensión de áreas a canalización subterránea
- Puerta de entrada al recinto
- Demolición andén sur y escaleras de acceso desde paseo entre cocheras y andén sur. Nuevo Cerramiento Andén sur
- Drenaje
- Firmes y pavimento exterior
- Alumbrado exterior. Corona de focos y focos exteriores
- Cerramiento perimetral
- Trabajos finales y ambientales
 - Restauración ambiental
 - Reposición calle Basusta, pavimento y pintura
 - Reposición camino sobre estación
 - Remates y limpieza final de obra
- Trabajos continuos
 - Plan de vigilancia ambiental
 - Seguridad y salud
 - Gestión de residuos
 - Control de calidad

3.2. Rendimientos y estimaciones de duración de las actividades

3.2.1. Actividades previas

Se consideran los siguientes trabajos preliminares:

- Implantación de las instalaciones y replanteo general de la obra; se procederá a la instalación de casetas, equipos y maquinaria del Contratista y se procederá a realizar las acometidas correspondientes a las casetas de obra e instalaciones de higiene y bienestar.) También se realizarán labores de compra de materiales y su acopio, así como se comenzará a tramitar los permisos con las distintas Compañías y Ayuntamiento de Zumaia.
- Seguidamente se realizará el replanteo general de la obra. Durante este tiempo se realizará la redacción y Aprobación del Plan de Seguridad y Salud de las obras.
- Localización de los servicios y conducciones a la largo de la traza, así como todas las conducciones de equipamientos e instalaciones de la propia estación de ferrocarril, en coordinación con Euskal Trenbide Sarea, de manera que se tengan presentes su ubicación y se tomen las medidas oportunas que prevengan su rotura o posible afección.
- Realización de taquimétrico inicial

Se consideran dos semanas de duración para el conjunto de estas actividades

3.2.2. Movimientos de tierra

Comprende las siguientes actividades:

- Limpieza y desbroce. Retirada antiguo retablo sobre estación. Se estima un rendimiento para el desbroce y talado de arbustos de para una ladera de difícil acceso y siendo necesario, además, la colocación de algún tipo de barrera o red de seguridad que evite la caída de vegetación, arbustos o/y arbolado desbrozado o talado hacia las vías, se ha considerado un rendimiento de 1.200 m² diarios, teniendo en cuenta que la superficie de 3450 m², se necesitarán 3 días para este trabajo, compaginando con 1 día para retirada del retablo.
- Demolición actual muro al sur de la plataforma. Se demuelen 185 ml de muro existente, considerando un volumen de 352 m³, a un rendimiento de 0,94 h/m³, resulta una duración de 42 días
- Excavación a cielo abierto. Formación de taludes explanada. Se considera un volumen de excavación en suelos de 5.100 m³ y en roca de 11.400 m³, con un rendimiento de excavación por medios mecánicos de 0,022 h/m³ en suelos de limos y arcillas algo limosas y de 0,033 h/m³ para roca meteorizada, marga, margocalizas o calizas arenosas, por lo que se estima una duración para esta actividad de 62 días (12 semanas). Se ha considerado únicamente un equipo de trabajo.
- Formación de rellenos explanadaRellenos

3.2.3. Superestructura de vía

Los trabajos en vías actuales 1 y 2, en su mayor parte, éstos deberán ejecutarse en horario nocturno de lunes a viernes, con horario desde las 23:00 h hasta las 5:00 h aproximadamente, es decir, 6 horas de trabajo efectivo como máximo, considerando cinco horas en los rendimientos considerados.

Los trabajos relativos al montaje de vía mango y de playa de vías al depósito se podrán realizarse en horario diurno atendiendo a las normas de seguridad señaladas en el anejo de Seguridad y Salud.

Todos los trabajos, bien se ejecuten en horario nocturno como diurno requerirán la presencia de encargado de trabajos cualificado y/o de piloto de vía, al ser trabajos a desarrollar dentro de la zona de dominio público, y en concreto dentro de los límites parcelarios de ETS.

Comprende las siguientes actividades:

- Suministro y preparación acopios de vía. Se considera conveniente reservar un periodo mínimo de 6 semanas para esta actividad. Por otra parte, surge la necesidad de una zona de acopio o parque de materiales para garantizar en el suministro de los materiales que se necesitan en el transcurso de la obra. En función de este supuesto, se prevé que el suministro de los materiales necesarios se realizará con dos semanas de antelación al montaje de los mismos, es decir, serán acopiados en el parque con dos semanas de antelación mínimo a su puesta en obra. En este aspecto, se tendrá en cuenta las necesidades mínimas de superficie serán de
 - Acopio de Traviesas: Se apilarán unas sobre otras. La primera capa se dispondrá sobre listones de cuadradillo de 2,60x0,10x0,10, cada una de las capas descansarán, también sobre cuadradillo colocado encima de los extremos de la capa inferior. El máximo permitido por bloque, es de 100 traviesas de base con un máximo de 25 capas

Las traviesas acopiadas se cargarán en trenes traveseros, o bien en camiones para su transporte hasta la traza, a través de los caminos existentes o acondicionados. Será por

cargo del contratista la carga, transporte y descarga de material desde la zona de acopio a la traza o punto de utilización de la traviesas

- Balasto: La altura máxima de acopio será de 3 metros.

El suministro y la carga, transporte y descarga desde cantera a zona de acopio en obra realizará mediante camiones y será por cargo del contratista la carga, transporte y descarga de material desde la zona de acopio a la traza o punto de utilización del balasto, ya sea mediante trenes tolva o camiones.

El balasto acopiado en las zonas, se cargará bien en tolvas directamente mediante palas cargadoras, sin necesidad de disponer de cargadero (utilización de tolvas bajas), o bien en camiones bañera para su transporte hasta la traza, a través de los caminos existentes o acondicionados.

En el caso de transporte mediante camión desde el acopio a la traza, el balasto será descargado sobre la plataforma ferroviaria y extendido con extendidora con guía, o pala retroexcavadora, cuanto menos en la primera capa para el correcto apoyo de traviesas. Posteriormente se podrá optar o bien completar la banqueta de balasto mediante camiones parcial o totalmente, o bien, una vez establecida la superestructura traviesa-carril, descargar las diferentes capas de balasto mediante tolvas, para posteriormente batear, alinear, nivelar, perfilar y estabilizar.

- Aparatos de vía. Se requiere de una superficie horizontal que abarque la totalidad de las extensión de los aparatos de vía que serán montados.

- Levante y desmontaje de vías apartadero y demolición de toperas. Se estima una semana de duración de esta actividad.
- Montaje nuevo tramo vía 2, montaje nuevo desvío entre vías 1 y 2. Retirada de escape existente AM2 lado Donostia. Se incluye el transporta del desvío ferroviario DSMH-B1-UIC54-190-1:8-CC-I-TC I desde el acopio hacia la zona de sustitución del desvío, y el premontaje de las diferentes piezas del nuevo, para posteriormente proceder al corte de carril, desmontaje del escape a retirar y montaje final del desvío nuevo. Para levantar el escape antiguo se han de cortar previamente los carriles por los extremos de la vía a sustituir. La operación de montaje de desvío nuevo comprende su ubicación en vía, así como las soldaduras con la vía principal y secundaria. Se ha estimado una duración para esta ac
- Regularización de la explanación y disposición de la capa de forma para vías cocheras y mango. El volumen de capa de forma es de 545 m³, a un rendimiento de 300 m³/día, por lo que se necesita de 2 días mínimo para realizar esta actividad.
- Disposición capa de subbalasto para vías cocheras y mango. El volumen de subbalasto es de 445 m³, a un rendimiento de 250 m³/día, por lo que se necesita de 2 días mínimo para realizar esta actividad.
- Replanteo y repiqueteado de vías cocheras y mango. El replanteo y piqueteado de vía es una actividad previa al extendido del lecho de balasto y al montaje de la vía y se considera, en estas condiciones, un rendimiento de 1.250 m /día, por lo que, tratándose de unos 760 metros lineales, se puede considerar su ejecución en 1 o 2 días.

- Extendido de balasto para vías cocheras y mango. Se estima un rendimiento de 300 ml/día, por lo que se necesita de 3 días para realizar esta actividad.
- Tendido de vías y montaje de carril para vías cocheras y mango. El tendido de traviesas y la descarga del carril se consideran en este caso particular, cada una de ellas, con un rendimiento de 200 m/día, por lo que se resulta adecuado reservar un mínimo de días para esta actividad. Considerando el montaje de 4 nuevos desvíos y el montaje de 1 nuevo escape (en horario nocturno por formar parte de la vía 2) se sumarán otras 2 semanas adicionales, que hacen un total de 3 semanas de duración para esta actividad.
- 1ª nivelación, soldaduras y neutralización de vía y posterior 2ª nivelación para vías cocheras y mango. Se considera un rendimiento de 800 ml/día para las nivelaciones. Se estima además un rendimiento de 0,8 soldaduras a la hora por carril realizándose dos soldaduras simultáneamente, por lo que, considerando 181 soldaduras se necesitan esta actividad requiere de 9 días o 72 horas, a los que se añadirá 4 días adicionales para las nivelaciones y la neutralización de las vías.
- Montaje topera vía mango. Se considera su montaje en 1 semana

3.2.4. Electrificación de vías

Comprende las siguientes actividades:

- Desmontaje catenaria vías apartadero. Se estima una duración de 0,5 semanas.
- Montaje de postes, ménsulas y equipos de atirantado y suspensiones nueva catenaria vías 1 y 2 Se estima una duración de 2 semanas.
- Nueva catenaria vías 1 y 2. Se estima una duración de 0,2 semanas.
- Montaje de postes, ménsulas y equipos de atirantado y suspensiones nueva catenaria vías mango y cocheras. Se estima una duración de 4 semanas.
- Nueva catenaria vías mango y cocheras, incluso seccionadores. Se estima una duración de 2 semanas.
- Montaje catenaria sin compensar en el interior depósito de trenes. Se estima una duración de 1 semana.
- Pruebas Se estima una duración de 2 semanas, una para catenaria vías actuales y otra para la catenaria nueva de vías hacia cheras y vía mango.

Los trabajos relativos a catenaria se realizarán en horario nocturno con corte de catenaria.

3.2.5. Reposiciones ferroviarias

Comprende las actividades:

- Reposición canaleta y arquetas de señalización y comunicaciones junto a fachada norte edificio cocheras entre pk 78+790 y pk 78+820

3.2.6. Estructuras

Comprende las siguientes actividades:

- Escollera sobre aparcamiento junto edificio agentes. Se estima un volumen de escollera de 310 m³ que, aplicando un rendimiento de 0,22 h/m³ resultan necesarias 2 semanas.

- Muro de contención de relleno micropilotado. Se construyen 42 metros de contención de tierras al lado sur del aparcamiento en superficie, frente al edificio de agentes, que sirve para salvar el desnivel con el camino Basusta. Se estima un rendimiento de 0,8 h/m³, que considerando un volumen estimado de 215 m³ resultan en 4 semanas o 22 días de trabajo, a lo que se añade una semana para la realización de 92 ml de micropilotes a un rendimiento de 20ml al día, con lo que resulta un total de 5 semanas para esta actividad.
- Ejecución de pantalla de carriles hincados cada 0,5 m. Se consideran 155 micropilotes separados medio metro con una longitud media de 8 metros. Se propone acometer la realización de esta pantalla desde el lado donde se construirá el depósito de cocheras. mediante la formación de un relleno compactado hasta cota de cabeza de pantalla.

Por tanto, para realizar 1.240 ml de carriles UIC-54 hincados, a un rendimiento de 0,15 h/ml resultando, se obtiene una duración de una duración de 1 mes a los que se añade otra semana adicional para labores de relleno y retirada de la explanada provisional de trabajo. . Para el conjunto de estos trabajos, con desplazamiento y emplazamiento de maquinaria, se establece un plazo de 5 semanas.

- Muro de Escollera desmonte sur frente vivienda Basusta 8. Se estima un volumen de escollera de 1528 m³ que, aplicando un rendimiento de 0,22 h/m³ resultan necesarias 8 semanas.
- Anclajes y drenes subhorizontales desmonte sur. Para una cantidad de 90 anclajes pasivos Gewi de diámetro 25 mm con un rendimiento de 6 al día se obtiene una duración de la actividad de 15 días, mientras que para una cantidad de 80 drenes subhorizontales con un rendimiento estimado de 8 al día se necesitan 10 días, por lo que le total asciende a 25 días o 5 semanas aproximadamente.
- Proyección gunitado de 10 cm + mallazo 150x150x6mm en desmonte sur. Para una superficie de 1000 m², aun rendimiento de 0,24 h/m² se obtiene una duración estimada de 30 días o 6 semanas.
- Ejecución murete cierre. Se realizará una longitud de 285 metros que conllevará una duración de 4 semanas a unos 15 ml diarios
- Muro fachada sur deposito cocheras y edificio de agentes: Se estima su realización en dos semanas

3.2.7. Depósito de cocheras

Comprende las siguientes actividades:

- Ejecución de cimentaciones y rellenos
- Estructura metálica
- Fachadas
- Cubierta y saneamiento
- Albañilería
- Pavimentos y revestimientos interiores
- Carpintería, herrería, vidrios y puertas
- Pintura y rotulación
- Red enterrada de tierras

Anejo nº 21. Plan de obra

- Instalación de arenado
- Saneamiento
- Abastecimiento
- Aire comprimido
- Climatización y ventilación
- PCI
- Comunicaciones
- Seguridad catenaria
- Baja tensión
- Megafonía
- Seguridad. CCAA , Antiintrusión y CCTV
- Aspiración de aguas negras
- Red centralizada alto vacío limpieza interior de unidades
- instalación lavado de trenes

3.2.8. Edificio de agentes de Euskotren

Tomando como referencia las actividades referidas al edificio auxiliar incluidas en el “proyecto constructivo de Rehabilitación de la cubierta de la estación de Gernika de la línea Amorebieta-Gernika de ETS” de noviembre de 2020, dada la similitud entre ambos edificios se han estimado unos tiempos de ejecución para cada una de las actividades indicadas a continuación.

- Cimentación: 1 semana.
- Estructura (pilares, vigas, cabrios): 3 semanas.
- Fachadas: 9 semanas.
- Cubierta: 2 semanas.
- Albañilería: 9 semanas.
- Pintura: 1 semana
- Carpintería: 2 semanas
- Falso techo: 1,5 semanas
- Complementos: 1,5 semanas
- Extinción y protección incendios: 1 semana.
- Fontanería: 3 semanas
- Red saneamiento: 5 semanas
- Electricidad y red de tierras: 8 semanas
- Climatización: 1 semana.

- Seguridad (Control accesos y Antiintrusión) : 2 semanas
- Alumbrado: 1 semana.
- Telecomunicaciones: 1 semana.

Entre todas las actividades anteriores hacen un total de 23 semanas.

3.2.9. Urbanización

Comprende las siguientes actividades:

- Reposición S.A.E. Nº 1 líneas de alta tensión de áreas a canalización subterránea
- Puerta de entrada al recinto
- Demolición andén sur y escaleras de acceso desde paseo entre cocheras y andén sur. Nuevo Cerramiento Andén sur
- Drenaje
- Firmes y pavimento exterior
- Alumbrado exterior. Corona de focos y focos exteriores
- Cerramiento perimetral

3.2.10. Trabajos finales y ambientales

Comprende las siguientes actividades:

- Restauración ambiental
- Reposición calle Basusta, pavimento y pintura
- Reposición camino sobre estación
- Remates y limpieza final de obra

3.2.11. Trabajos continuos

El Plan de Vigilancia Ambiental, la gestión de residuos, el Control de la Calidad y la “Seguridad y Salud” de la obra, se mantendrán durante todo el periodo de obras.

4. Plan de obra

En primer lugar, es preciso señalar que, de acuerdo con lo descrito en los apartados anteriores, el diagrama de barras se ha realizado considerando unos rendimientos que se estiman adecuados para las características de la obra, obteniéndose unos determinados plazos para la ejecución de los diferentes tajos, así como para la obra completa. Estos plazos, como es lógico, están relacionados con los medios que el Contratista utilice para la ejecución de los diferentes tajos, pudiéndose ver incrementados si los medios utilizados son inferiores a los supuestos.

De acuerdo a los actividades anteriores a realizar, y tal y como se recoge en el diagrama de barras que se adjunta a continuación, el plazo de ejecución de las obras, sin tener en cuenta posibles imprevistos o contratiempos, es de 20 MESES, con posible solapamiento de algunas actividades localizadas en ubicaciones separadas o por equipos de trabajo de diferentes especialidades.

El plan de obras indicado a continuación es orientativo y se fijará definitivamente en el momento de con-tratar las obras

5. Diagrama de Gantt

