



**Mi Universidad**

## **Ruta crítica**

*Nombre del Alumno: Pablo Daniel Castro Herrera*

*Nombre del tema: La ruta crítica*

*Parcial: 4*

*Nombre de la Materia: Administración de proyectos*

*Nombre del profesor: Arq. Mariana Ovando Echevarría*

*Nombre de la Licenciatura: Arquitectura*

*Cuatrimestre: 7*

*Fecha: 1 de diciembre de 2024*

## La ruta crítica

Es una técnica de gestión de proyectos que permite identificar las tareas clave o más importantes para completar un proyecto en el tiempo establecido, sin retrasos. En un proyecto arquitectónico, la ruta crítica muestra las actividades que no pueden demorarse, ya que cualquier retraso en ellas afectaría el plazo total de entrega.

### 1. Identificación de las actividades y su duración

El primer paso es listar todas las actividades necesarias para completar el proyecto, junto con sus duraciones estimadas. Las dependencias entre actividades también deben estar claras, ya que algunas actividades no pueden iniciarse hasta que otras se hayan completado.

## Actividades del Proyecto y Detalles

### A. Diseño arquitectónico (3 semanas)

Descripción: El diseño arquitectónico es una de las primeras actividades en un proyecto de construcción. Aquí, el arquitecto desarrolla el diseño conceptual y las especificaciones técnicas que guiarán la construcción del proyecto.

Esta actividad incluye:

- ✚ Reunión inicial con el cliente para entender sus necesidades, preferencias y presupuesto.
- ✚ Elaboración de los planos: diseño de los planos arquitectónicos (plano de planta, elevaciones, secciones, etc.).
- ✚ Selección de materiales y acabados: El arquitecto sugiere materiales y acabados para el proyecto.
- ✚ Revisión y ajustes del diseño según el feedback del cliente.
- ✚ Preparación de un informe o presentación que explique las soluciones propuestas, junto con el presupuesto preliminar.

### Dependencia:

No depende de ninguna otra actividad, pero es crucial para las siguientes fases del proyecto.

## **B. Obtención de permisos (4 semanas)**

Descripción: Obtener los permisos necesarios es un proceso burocrático y legal esencial antes de comenzar la construcción. Los permisos aseguran que el proyecto cumple con todas las normativas locales y las leyes de construcción.

Las tareas incluyen:

- ✚ Revisión de normativas locales: Asegurarse de que el diseño cumpla con los códigos de construcción, normativas de seguridad, y regulaciones de zonificación.
- ✚ Solicitud de permisos: El arquitecto o el contratista debe presentar los planos y la documentación necesaria a las autoridades locales para obtener el permiso de construcción.
- ✚ Revisión por parte de las autoridades locales: Las autoridades revisan el diseño, los planes de seguridad y otros aspectos del proyecto.
- ✚ Aprobación de permisos: Una vez aprobados, se emiten los permisos, permitiendo que comience la construcción.

### **Dependencia:**

Esta actividad depende de que el diseño arquitectónico esté listo, ya que los permisos deben basarse en los planos aprobados.

## **C. Excavación y cimentación (2 semanas)**

Descripción: Esta etapa involucra la preparación del terreno y la creación de las bases estructurales para el edificio. Es fundamental porque una cimentación sólida es crucial para la seguridad y estabilidad de la casa.

Las tareas son:

- ✚ Preparación del terreno: Limpieza y nivelación del terreno donde se construirá la casa. Esto puede implicar la remoción de árboles, rocas u otros obstáculos.
- ✚ Excavación: Excavación del terreno para las zanjas donde se colocará la cimentación.
- ✚ Colocación de la cimentación: Vaciado de los cimientos, que pueden ser de hormigón armado. Esto incluye la instalación de las zapatas, pilotes o losas, dependiendo del tipo de cimentación necesario.
- ✚ Impermeabilización: Se coloca una capa de material impermeabilizante en los cimientos para evitar problemas de humedad.
- ✚ Pruebas de compactación: Asegurarse de que el terreno tenga la estabilidad adecuada para soportar la carga del edificio.

### **Dependencia:**

Esta actividad depende de la obtención de los permisos (B) para poder empezar a trabajar en el terreno.

#### **D. Levantamiento de la estructura (5 semanas)**

Descripción: El levantamiento de la estructura es la fase en la que se construye el esqueleto del edificio.

Esto incluye:

- ✚ Colocación de cimientos: Colocación de las primeras estructuras de soporte, como columnas o vigas.
- ✚ Montaje de las paredes: Levantamiento de las paredes de concreto, ladrillo o materiales prefabricados.
- ✚ Instalación de losas y techos: Colocación de losas para pisos y techos, ya sea de concreto, madera o acero, dependiendo del diseño.
- ✚ Refuerzos estructurales: Instalación de acero o refuerzos para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura.
- ✚ Revisión de la plomada y nivelación: Durante todo el proceso, se verifica que todo esté alineado y nivelado correctamente.

#### **Dependencia:**

Esta actividad depende de que la cimentación esté completamente lista (C).

#### **E. Instalaciones eléctricas y fontanería (4 semanas)**

Descripción: Las instalaciones eléctricas y de fontanería son esenciales para la funcionalidad de la casa. Aquí se colocan todos los sistemas que permiten que la casa sea habitable y segura.

Las tareas incluyen:

- ✚ Instalación de fontanería:
  - ✚ Colocación de tuberías para agua potable y desagües.
  - ✚ Instalación de sistemas de calefacción (si es necesario).
  - ✚ Pruebas de estanqueidad y presión para asegurarse de que no haya fugas.
- ✚ Instalación eléctrica:
  - ✚ Colocación de cables y conexiones para electricidad, de acuerdo con el diseño del proyecto.
  - ✚ Instalación de paneles eléctricos, interruptores, enchufes y otros dispositivos.
  - ✚ Pruebas de funcionamiento de las instalaciones eléctricas.

#### **Dependencia:**

Esta actividad depende de que la estructura esté levantada y los muros sean lo suficientemente sólidos como para alojar las tuberías y cables.

## F. Instalación de ventanas y puertas (3 semanas)

Descripción: En esta fase se instalan las puertas y ventanas que permiten el acceso a la casa y la entrada de luz y aire.

Las tareas incluyen:

- ✚ Instalación de marcos: Colocación de los marcos de madera, acero o PVC en las aberturas de las paredes.
- ✚ Colocación de ventanas: Instalación de ventanas de acuerdo con el diseño (de diferentes materiales como vidrio, aluminio o PVC).
- ✚ Instalación de puertas: Colocación de puertas interiores y exteriores, incluyendo puertas principales, puertas de habitaciones, y puertas de armarios.
- ✚ Ajuste de cierres y sellado: Asegurarse de que todas las aberturas estén correctamente selladas y no haya filtraciones de aire o agua.

### Dependencia:

Esta actividad depende de que la estructura esté lista (D).

## G. Acabados interiores (4 semanas)

Descripción: Los acabados interiores son la fase final en la que se dan los toques estéticos y funcionales al espacio habitable.

Incluye:

- ✚ Pintura: Pintura de paredes y techos interiores según el diseño elegido (pueden ser varias capas de pintura).
- ✚ Colocación de pisos: Colocación de pisos de cerámica, madera, parquet, etc., según lo establecido en el diseño.
- ✚ Instalación de acabados de carpintería: Instalación de molduras, zócalos, y detalles de carpintería.
- ✚ Colocación de accesorios: Instalación de accesorios como espejos, lámparas, y otros elementos decorativos.
- ✚ Revisión final de acabados: Verificación de que todos los detalles están correctos, sin imperfecciones o daños.

### Dependencia:

Esta actividad depende de que las instalaciones eléctricas y de fontanería estén completas (E).

## H. Inspección final (1 semana)

Descripción: La inspección final es la última etapa antes de entregar el proyecto al cliente. Aquí, se revisa todo el trabajo realizado para asegurarse de que se haya cumplido con los estándares de calidad y normativas locales.

Las actividades incluyen:

- ✚ Revisión de calidad: Inspección detallada de todos los aspectos de la construcción: estructura, acabados, instalaciones, etc.
- ✚ Pruebas de funcionamiento: Asegurarse de que las instalaciones eléctricas y de fontanería funcionen correctamente (por ejemplo, encender las luces, probar los inodoros, etc.).
- ✚ Verificación de seguridad: Inspección de las medidas de seguridad, como salidas de emergencia, extintores, alarmas de humo, etc.
- ✚ Entrega de la propiedad: El cliente recibe la casa una vez que ha sido inspeccionada y aprobada.

### Dependencia:

Esta actividad depende de que los acabados interiores estén completamente terminados (G).

### Actividades y Duraciones:

Actividad	Duración (semanas)	Dependencias
A. Diseño arquitectónico	3	Ninguna
B. Obtención de permisos	4	A (Diseño arquitectónico)
C. Excavación y cimentación	2	B (Permisos obtenidos)
D. Levantamiento de la estructura	5	C (Cimentación)
E. Instalaciones eléctricas y fontanería	4	D (Estructura levantada)
F. Instalación de ventanas y puertas	3	D (Estructura terminada)
G. Acabados interiores (pintura, pisos, etc.)	4	E (Instalaciones terminadas)
H. Inspección final y entrega	1	G (Acabados interiores terminados)

## 2. Definir dependencias entre las actividades

Este paso es fundamental porque establece en qué orden deben realizarse las actividades, es decir, cuáles dependen de otras para poder empezar.

A → B: El diseño debe completarse antes de poder solicitar los permisos.

B → C: Los permisos deben obtenerse antes de comenzar con la excavación y cimentación.

C → D: La cimentación debe completarse antes de comenzar el levantamiento de la estructura.

D → E: El levantamiento de la estructura debe estar completo antes de empezar las instalaciones eléctricas y de fontanería.

D → F: La instalación de ventanas y puertas también depende de que la estructura esté levantada.

E → G: Los acabados interiores (pintura, pisos, etc.) no pueden comenzar hasta que las instalaciones estén terminadas.

G → H: La inspección final no puede realizarse hasta que los acabados interiores estén completados.

## 3. Crear un diagrama de red (diagrama de precedencias)

**A (Diseño) ---> B (Permisos) ---> C (Excavación) ---> D (Estructura)**

|

|

|

v

v

v

**E (Instalaciones) F (Ventanas/Puertas) G (Acabados)**

|

|

v

v

**H (Inspección final)**

**Las actividades, relaciones y duraciones son:**

A → B (3 semanas)

B → C (4 semanas)

C → D (2 semanas)

D → E (5 semanas)

D → F (5 semanas)

E → G (4 semanas)

G → H (1 semana)

### Ruta Crítica

La ruta crítica incluye las siguientes actividades: A → B → C → D → E → G → H.

Esto significa que cualquier retraso en estas actividades retrasará todo el proyecto.

Tiempos Más Tempranos y Tardíos

Actividad	Inicio Temprano (ES)	Fin Temprano (EF)	Inicio Tardío (LS)	Fin Tardío (LF)	Holgura
A	0	3	0	3	
B	3	7	3	7	
C	7	9	7	9	
D	9	14	9	14	
E	14	18	14	18	
F	14	17	14	17	
G	18	22	18	22	
H	22	23	22	23	

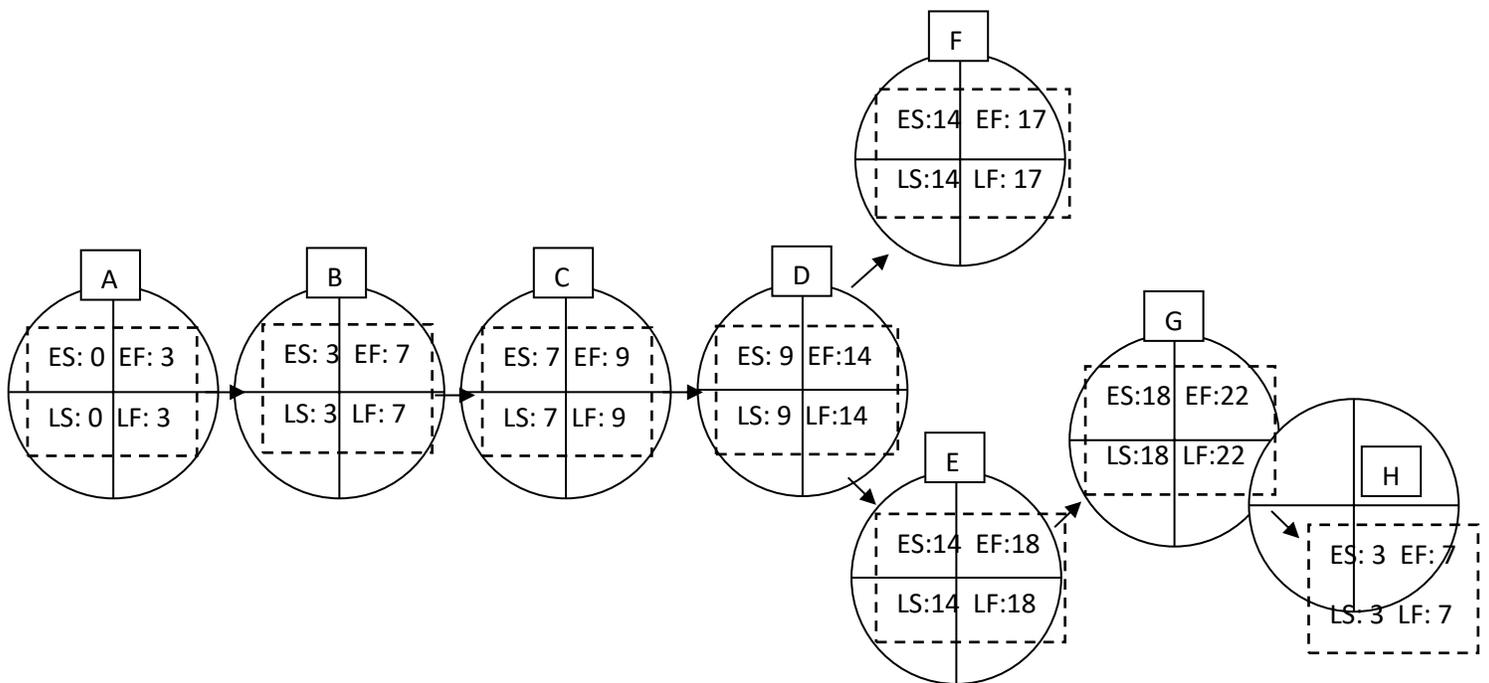
Todas las actividades tienen una holgura de 0, indicando que todas forman parte de la ruta crítica y no tienen margen para retrasos.

La duración total del proyecto es de 23 semanas.

el diagrama PERT/CPM del proyecto. Cada nodo representa una actividad, y en él están indicados:

-  ES: Inicio temprano.
-  EF: Fin temprano.
-  LS: Inicio tardío.
-  LF: Fin tardío.

Las flechas muestran las relaciones de precedencia entre las actividades. Este diagrama permite visualizar cómo se conectan las actividades y cómo fluyen los tiempos a lo largo del proyecto.



#### 4. Calcular las fechas de inicio y fin

### Cálculo de las fechas más tempranas

Comenzamos desde el inicio del proyecto (semana 0) y calculamos el tiempo más temprano en que cada actividad puede comenzar y terminar. Lo hacemos de manera secuencial, comenzando con la primera actividad y siguiendo las dependencias.

Actividad	Duración	Fecha de Inicio Temprana	Fecha de Fin Temprana	Comentarios
<b>A. Diseño arquitectónico</b>	3 semanas	Semana 0	Semana 3	Inicia en semana 0, termina en semana 3
<b>B. Obtención de permisos</b>	4 semanas	Semana 3	Semana 7	Depende de A (Diseño completado)
<b>C. Excavación y cimentación</b>	2 semanas	Semana 7	Semana 9	Depende de B (Permisos obtenidos)
<b>D. Levantamiento de estructura</b>	5 semanas	Semana 9	Semana 14	Depende de C (Cimentación completa)
<b>E. Instalaciones eléctricas</b>	4 semanas	Semana 14	Semana 18	Depende de D (Estructura levantada)
<b>F. Ventanas y puertas</b>	3 semanas	Semana 14	Semana 17	Depende de D (Estructura levantada)
<b>G. Acabados interiores</b>	4 semanas	Semana 18	Semana 22	Depende de E (Instalaciones terminadas)
<b>H. Inspección final</b>	1 semana	Semana 22	Semana 23	Depende de G (Acabados terminados)

## Cálculo de las fechas más tardías

Ahora, retrocedemos desde la última actividad (Inspección) para calcular la fecha más tardía en que cada actividad puede comenzar sin afectar la fecha de finalización del proyecto. Esto nos permitirá conocer el margen de tiempo disponible para cada actividad.

Actividad	Fecha de Inicio Tardía	Fecha de Fin Tardía	Comentarios
H. Inspección final	Semana 22	Semana 23	Debe terminar en semana 23
G. Acabados interiores	Semana 18	Semana 22	Depende de H (Inspección final)
F. Ventanas y puertas	Semana 14	Semana 17	Depende de D (Estructura levantada)
E. Instalaciones eléctricas	Semana 14	Semana 18	Depende de D (Estructura levantada)
D. Levantamiento de estructura	Semana 9	Semana 14	Depende de C (Cimentación completada)
C. Excavación y cimentación	Semana 7	Semana 9	Depende de B (Permisos obtenidos)
B. Obtención de permisos	Semana 3	Semana 7	Depende de A (Diseño arquitectónico)
A. Diseño arquitectónico	Semana 0	Semana 3	Ninguna

## 5. Identificación de la Ruta Crítica

La ruta crítica está compuesta por las actividades en las que la fecha de inicio más temprana coincide con la fecha de inicio más tardía, es decir, no hay margen de tiempo para retrasos.

### Análisis de la Ruta Crítica:

- ✚ A (Diseño): No tiene margen de tiempo, ya que la fecha de inicio más temprana y más tardía es la misma.
- ✚ B (Permisos): También no tiene margen, ya que depende de A.
- ✚ C (Excavación): No tiene margen de tiempo.
- ✚ D (Estructura): No tiene margen de tiempo.
- ✚ E (Instalaciones eléctricas): No tiene margen de tiempo.
- ✚ G (Acabados interiores): Tampoco tiene margen de tiempo.
- ✚ H (Inspección): Es la última actividad y no tiene margen de tiempo.

La ruta crítica de este proyecto es:

A → B → C → D → E → G → H

### 6. Resumen de la Ruta Crítica

- ✚ Duración total del proyecto: 23 semanas.
- ✚ Ruta crítica: A → B → C → D → E → G → H.
- ✚ Actividades críticas: Todas las actividades que forman parte de la ruta crítica deben completarse a tiempo para evitar retrasos en la fecha de finalización del proyecto.

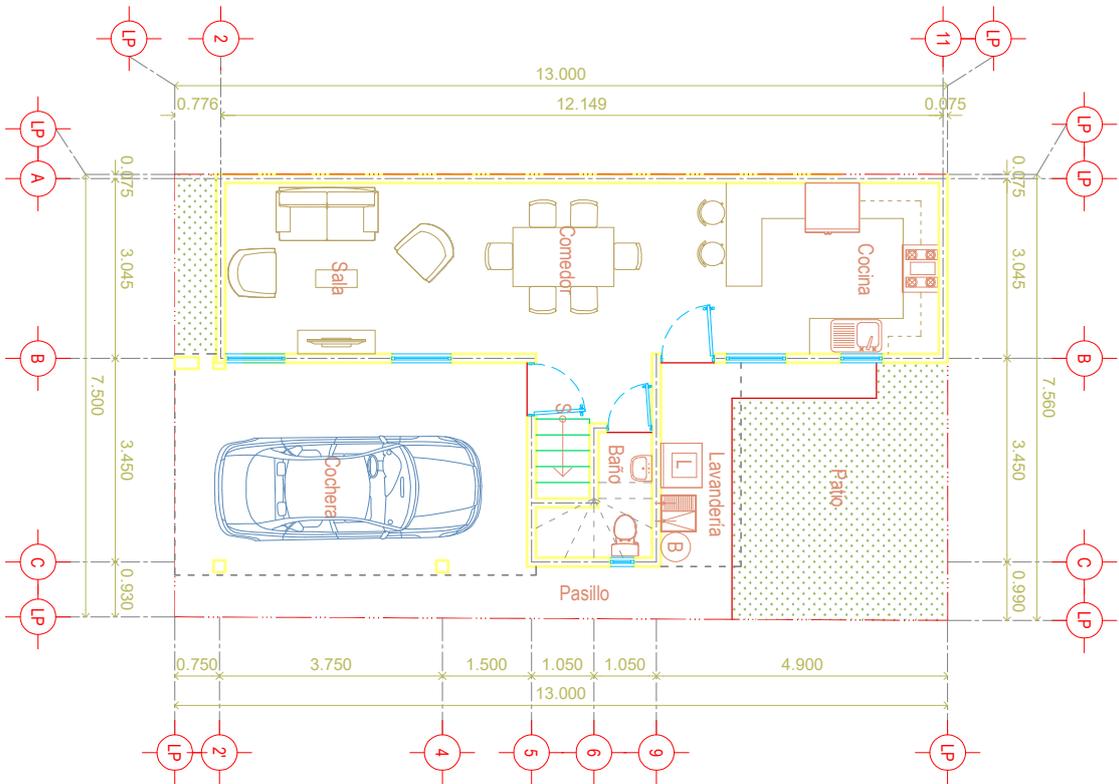
### 7. Recomendaciones

- ✚ Es fundamental monitorear constantemente las actividades de la ruta crítica, ya que cualquier retraso en estas actividades afectará el proyecto en su conjunto.
- ✚ Si alguna actividad de la ruta crítica se retrasa, es necesario tomar medidas inmediatas para recuperar el tiempo perdido (p. ej., reasignar recursos, agilizar actividades paralelas, etc.).
- ✚ Utilizar herramientas de gestión de proyectos como Microsoft Project, Primavera P6, o Trello puede facilitar el seguimiento de la ruta crítica y la planificación de las tareas

## CONCLUSIÓN

Este ejemplo detallado de cómo realizar una ruta crítica en un proyecto de construcción de una casa muestra cómo organizar las actividades, calcular las fechas de inicio y fin, y cómo identificar las actividades que son cruciales para cumplir con los plazos del proyecto. Esta metodología es esencial para gestionar eficientemente el tiempo y los recursos en proyectos arquitectónicos.

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

