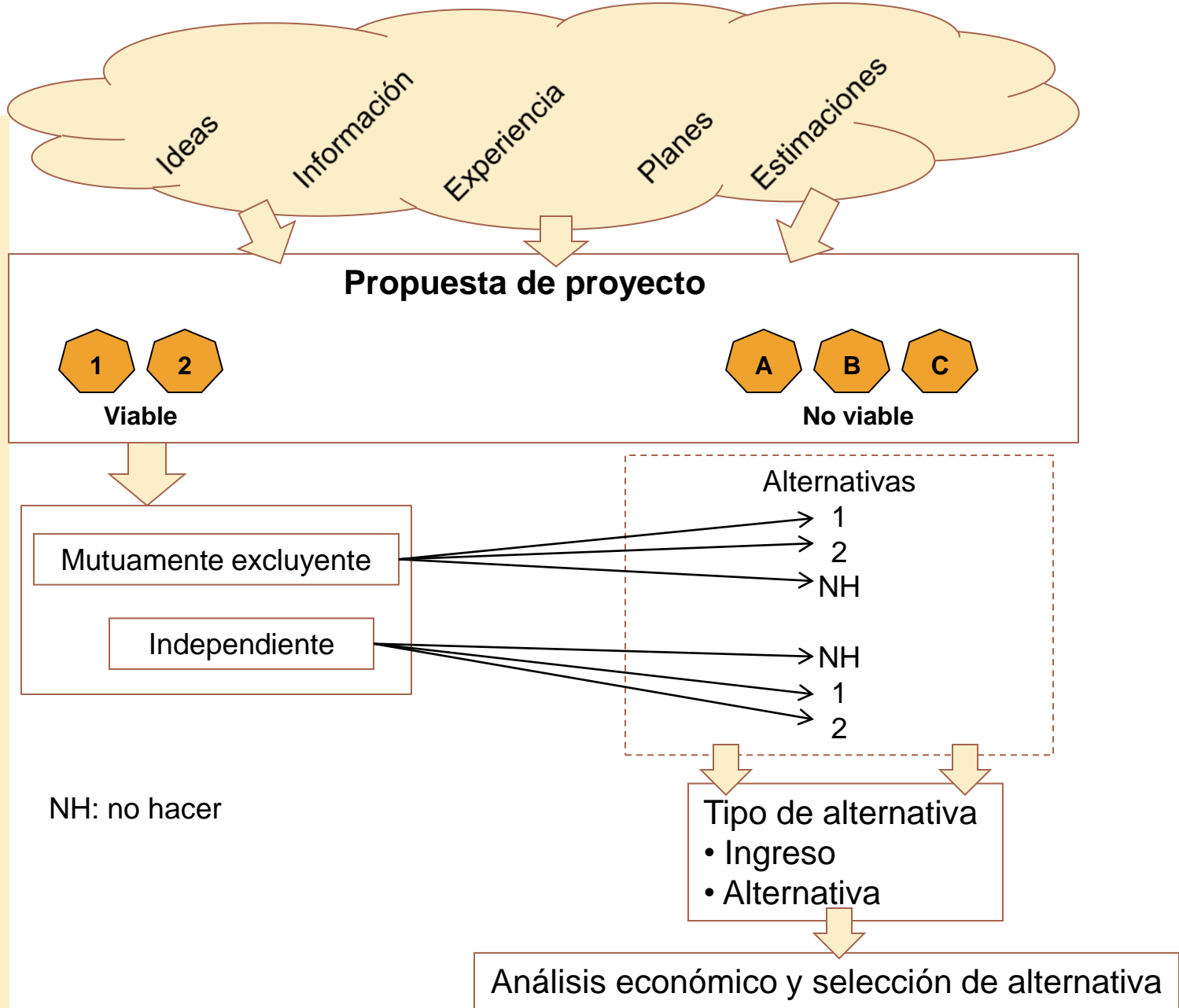


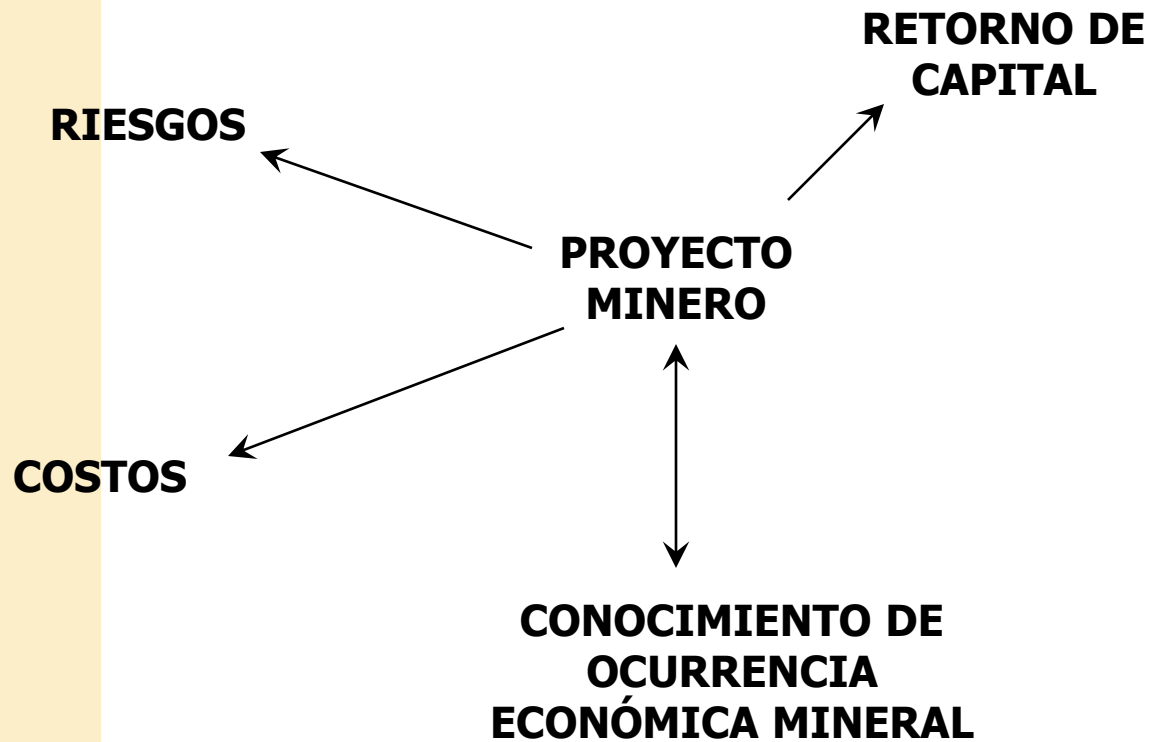
# TEMA 11

## ANÁLISIS ECONÓMICO EN PROYECTOS MINEROS



# Gráfico de avance de proyectos a alternativas para análisis económico





- **CONDICIONES DE MERCADO**
- **PROYECCIÓN DEL MERCADO**
- **OFERTA – DEMANDA (PRECIOS)**
- **INTERACCIÓN EN EL CONTEXTO DEL MERCADO DE MINERALES EN GENERAL**

## ETAPAS DE PROCESO MINERO

- EXPLORACIÓN
- DESARROLLO
- PRODUCCIÓN

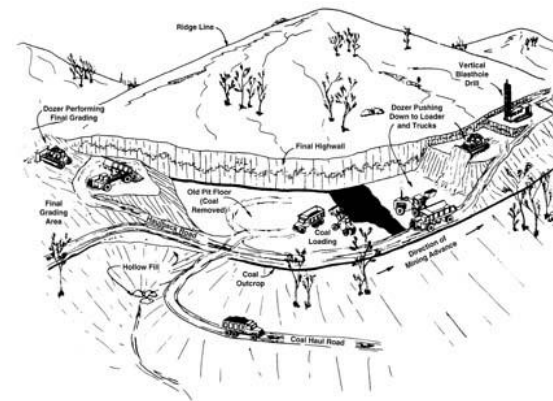
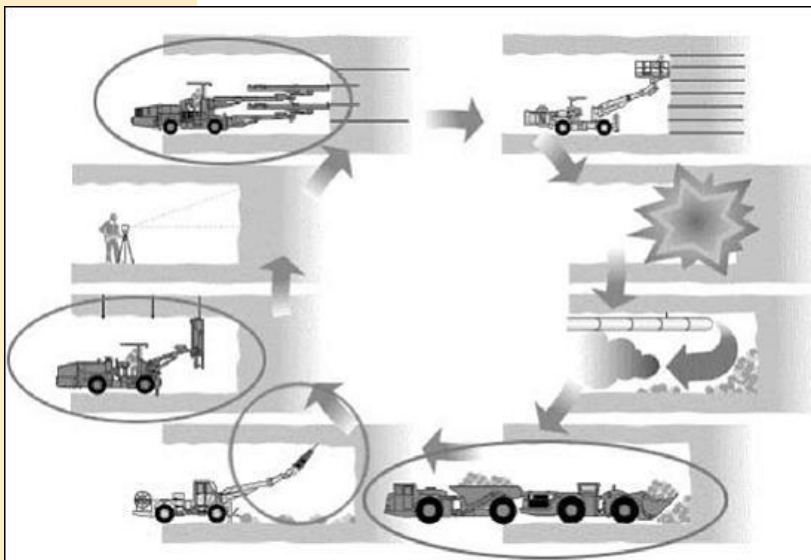
## ECONOMÍA INDUSTRIAL MINERAL

COSTOS

RIESGOS

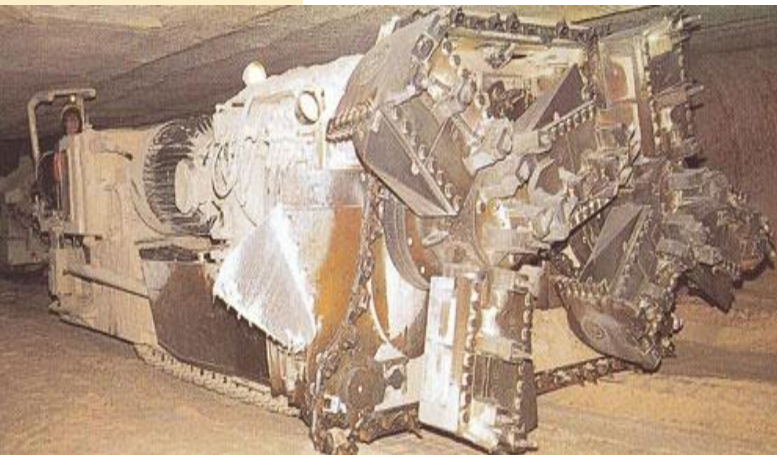
RETORNO

ETAPAS DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN





## CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL PROCESO

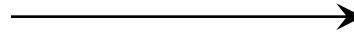


- **DISPONIBILIDAD DE DATOS**
- **APLICABILIDAD**
- **EVALUACIÓN DEL RIESGO EN EXPLORACIÓN**
- **DETERMINACIÓN DE VALORES ESPERADOS (E)**
- **DESARROLLO Y PRODUCCIÓN**
  - MÉTODO
  - RIESGOS TECNOLÓGICOS
  - COSTOS DE OPORTUNIDAD

## DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ÓPTIMA DE LA MINA



## DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ÓPTIMA DE PRODUCCIÓN DE UNA MINA



## BASADA EN LOS COSTOS Y BENEFICIOS (C/B)

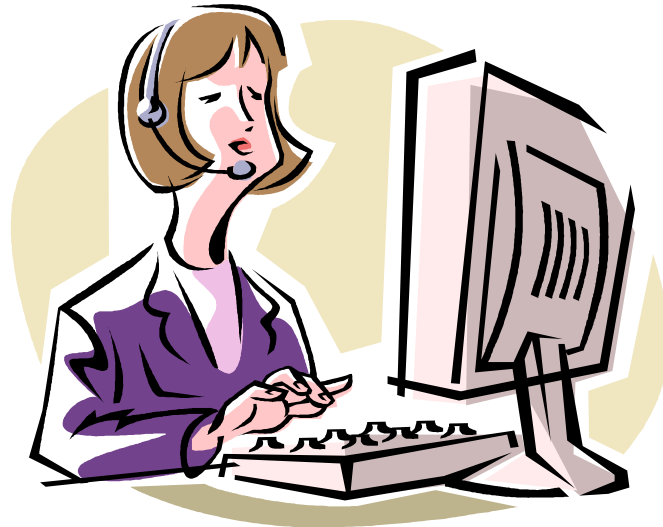


- DEMANDA PRODUCTO MERCADO
- NIVELES DE INVERSIÓN REAL
- IMPACTO ECONÓMICO LARGO PLAZO
- INCERTIDUMBRE TECNOLÓGICA
- CAPACIDAD NOMINAL MINA
- PAGO DE INTERESES
- COSTOS DE OPORTUNIDAD



## COSTO DE OPORTUNIDAD

Los beneficios se definen en función del efecto que ejercen en los objetivos fundamentales; los costos se definen en función de “costo de oportunidad”, que es el beneficio al que se renuncia al no utilizar esos recursos en las mejores opciones disponibles de inversión, que no se pueden realizar si los recursos se utilizan en el proyecto. Los beneficios a que se renuncian se definen a su vez en función del efecto que ejercen en los objetivos fundamentales.



## TIPOS DE DECISIONES POR ETAPAS

### ETAPA DE EXPLORACIÓN

- ¿DÓNDE EXPLORAR?
- ¿PORQUÉ EXPLORAR?
- ¿CÓMO EXPLORAR?
- ¿CUÁNTO PRESUPUESTAR?
- ¿CUÁNDO PARAR LAS PERFORACIONES?

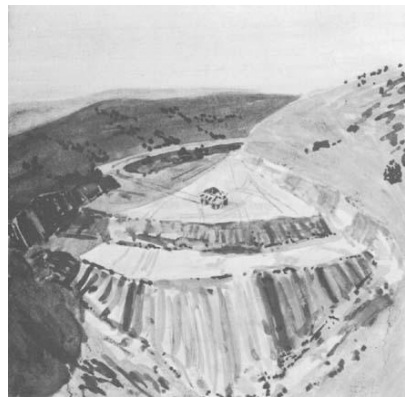
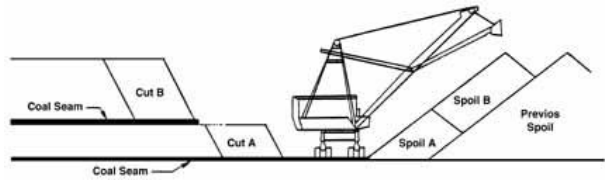




# TIPOS DE DECISIONES POR ETAPAS

## ETAPA DE DESARROLLO

- MINERIA Y MÉTODO DE PROCESO MINERAL
- CAPACIDAD
- SECUENCIA MINERA
- TENOR DE CORTE





## TIPOS DE DECISIONES POR ETAPAS

### ETAPA DE PRODUCCIÓN

- REEMPLAZO DE EQUIPO
- MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
- EXPANSIÓN DE LA MINA
- CESACIÓN A CORTO PLAZO
- CIERRE PERMANENTE



# TECNICAS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

## COMPARACIÓN ECONÓMICA ENTRE ALTERNATIVAS DE PROYECTOS MINEROS

1. CONCEPTO DE FLUJO DE CAJA

2. VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO





# TÉCNICAS DE EVALUACIÓN ECONÓMICAS ENTRE VARIOS PROYECTOS

- VALOR PRESENTE NETO
- EQUIVALENTE ANUAL
- RELACIÓN DEL VALOR PRESENTE
- TASA INTERNA DE RETORNO



## **ANÁLISIS SENSITIVO DEL FLUJO DE CAJA**

- **PRODUCCIÓN ANUAL**
- **INGRESOS ANUALES**
- **COSTOS**
- **VALOR RESIDUAL Y VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS**



**DEPENDEN DE:**

- **LA DEMANDA**
- **PRECIO DEL PRODUCTO**
- **DETERIORO Y OBSOLESCENCIA DE EQUIPOS**





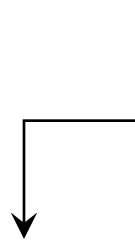
## VALOR TEMPORAL DEL DINERO



• VALOR CRONOLÓGICO DEL  
DINERO



COSTO DE UTILIZACIÓN /  
SIGNIFICADO



SI EL DINERO ES  
PRESTADO, HAY QUE  
DESEMBOLSAR LOS  
INTERESES



**CRITERIOS DE EVALUACIÓN  
ECONÓMICA DE LOS  
PROYECTOS**

**MÉTODOS  
ESTÁTICOS**

**PERÍODO DE RETORNO (PR)**

**RENDIMIENTO DE LA  
INVERSIÓN**

$$PR = I_T / CF_{(ANUAL)}$$

$I_T$ : INVERSIÓN TOTAL

$CF_{(ANUAL)}$ : FLUJO DE  
FONDO ANUAL

**MÉTODOS  
DINÁMICOS**

• VALOR ACTUALIZADO NETO  
(VAN)

• TASA DE RENTABILIDAD  
INTERNA (TRI)

• RATIO DE VALOR ACTUAL (RVA)

VALOR DEL DINERO  
HOY

LA TASA QUE ORIGINA UN VPN  
IGUAL A CERO Y ES  
CARACTERÍSTICA PROPIA DE  
CADA PROYECTO

RELACIONA EL VAN CON LA  
INVERSIÓN INICIAL

# ANÁLISIS SISTÉMICO DE INVERSIONES

## ANÁLISIS DE INVERSIONES MUTUAMENTE EXCLUYENTES

PUEDE APLICARSE EL VAN O EL TIR

### VAN:

- TIENE QUE SER POSITIVO
- MEJOR SERÁ EL DE MAYOR VAN

### TRI:

- REALIZADO DE FORMA INCREMENTAL
- TRI DE LA INVERSIÓN TOTAL DE LA ALTERNATIVA HA DE SER MAYOR A LA RENTABILIDAD MÍNIMA ACEPTABLE (RMA)
- TRI DE LA INVERSIÓN INCREMENTAL DESDE EL INMEDIATO INFERIOR HA DE SER MAYOR QUE LA RMA

## ANÁLISIS DE INVERSIONES NO EXCLUYENTES MUTUAMENTE

PARA CAPITAL LIMITADO

1. SE SELECCIONA EL PROYECTO QUE TENGA MAYOR VAN TOTAL
2. SE COMPARAN RENTABILIDADES, ORDENANDO HASTA REBASAR EL CAPITAL DISPONIBLE

## MÉTODO RECOMENDADO PARA COMPARAR ALTERNATIVAS MUTUAMENTE EXCLUYENTE SIEMPRE Y CUANDO EL MÉTODO NO SE HAYA PREESTABLECIDO

Período de evaluación	Tipos de alternativas	Método recomendado	Serie a evaluar
Vidas iguales de alternativas	Ingreso o servicio	VA o VP	Flujos de efectivo
Vidas desiguales de alternativas	Ingreso o servicio	B/C basado en VA o VP	Flujos de efectivo
Período de estudio	Ingreso o servicio	VA o VP	Flujos de efectivo actualizado
Larga a infinita	Ingreso o servicio	VA o VP	Flujos de efectivo

VP: Valor presente

VF: Valor futuro

VA: Valor anual

R B/C: Relación Beneficio-Costo

TMAR: Tasa mínima atractiva de rendimiento

RMA: Rendimiento mínimo atractivo

## CARACTERÍSTICAS DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS ECONOMICAMENTE EXCLUYENTES UNA VEZ DETERMINADO EL MÉTODO DE EVALUACIÓN

Método de evaluación	Relación de equivalencia	Vidas de las alternativas	Períodos de estudio para el análisis	Tasa de rendimiento/Tasa de interés (series para evaluar)	Directriz de decisión
<b>Valor presente</b>	VP	Iguales	Vidas	RMA (flujo de efectivo, FE)	VP mayor
	VP	Diferentes	MCM	RMA (FE)	VP mayor
	VP	Período de estudio	Período de estudio	RMA (FE actualizados)	VP mayor
<b>Valor futuro</b>	VF	VALOR PRESENTE PARA TODAS LAS ALTERNATIVAS			
<b>Valor anual</b>	VA	Iguales o diferentes	Vidas	RMA (FE)	VA mayor
	VA	Período de estudio	Períodos de estudio	RMA (FE)	VA mayor
<b>Tasa de rendimiento</b>	VP o VA	Igual	Vidas	$\Delta i$ (FE incrementales)	Última $\Delta i \geq RMA$
	VP o VA	Diferente	MCM del par	$\Delta i$ (FEI)	Última $\Delta i \geq RMA$
	VA	Diferente	Vidas	$\Delta i$ (FE)	Última $\Delta i \geq RMA$
	VP o VA	Período de estudio	Período de estudio	$\Delta i$ (FE actualizados incrementales)	Última $\Delta i \geq RMA$
<b>Beneficio/Costo</b>	VP	Igual o diferente	MCM de pares	Tasa de descuento (FE Incrementales)	Última $\Delta B/C \geq 1$
	VA	Igual o diferente	vidas	Tasa de descuento (FE Incrementales)	Última $\Delta B/C \geq 1$



# TRATAMIENTO DE LA INFLACIÓN

- EFECTOS INFLACIONARIOS
- ESCALADA DE PRECIOS

## INFLACIÓN

El concepto de inflación está directamente relacionado con el PIB. La inflación que se define como un **incremento sostenido** en el nivel agregado de precios.

Es importante indicar que si, por alguna circunstancia prevista o imprevista, desaparece el incremento sostenido en el nivel agregado de precios, desaparece la inflación.



Gráfico 1. Inflación y Desviación Estándar

