

Control 2

Profesor de Cátedra: Diego Gutiérrez A.
Profesor Auxiliar: Maximiliano Martínez S.
Ayudantes: Fernanda Paz C. y Matías Fontecilla C.

DURACIÓN: 2 HORAS

Pregunta 1: Evaluación Privada de Proyectos

Se está evaluando privadamente la construcción y operación de una fábrica de producción y ensamblaje de paneles solares policristalinos, diseñados para integrarse en proyectos de edificación sostenible.

El dueño del proyecto posee un terreno disponible con un avalúo comercial de CLP 515.000.000. En dicho terreno, se construirán las diferentes obras civiles que servirán para proteger la maquinaria a utilizar en el proceso productivo, así como también para disponer de espacios de almacenaje para la materia prima, el producto terminado y áreas de flujo del personal operativo de la fábrica. El costo asociado al proceso constructivo se estima en CLP 755.000.000, y durará un año completo, por lo que dicho costo se prorrata equitativamente en un pago inicial (año 0) y en un pago final, al final del año 1, definiéndose el año 2 como el año en el que se da comienzo a la fase de operación del proyecto.

Con respecto a la maquinaria necesaria en el proceso productivo de paneles solares, se tiene la siguiente tabla con las cantidades necesarias, la vida útil según Resolución N° 43 del SII (obras civiles tiene una vida útil de 20 años) y el costo por unidad. Es importante aclarar que todas las maquinarias y equipamiento se comprarán poco antes de finalizar el año 1, por lo que comienzan a depreciarse recién a partir del 2do año cuando comienzan a ser operadas.

Maquinaria/Equipamiento	Cantidad	V.U. [años]	Costo [CLP]
Máquinas laminadoras y encapsuladoras	3	15	205.500.000
Cortadoras de celdas fotovoltaicas	1	8	23.090.000
Maquinaria de soldadura de celdas	2	15	210.000.000
Máquinas de ensamblaje de marcos de aluminio	1	15	35.400.000
Equipo de prueba y calibración	2	15	180.000.000
Máquina de laminado al vacío	2	15	90.050.000
Cintas transportadoras y automatización	1	15	21.900.000
Máquinas de enmarcado automático	1	15	38.200.000

Según el Estudio de Mercado, se tienen 2 tipologías de paneles solares que se ofrecerán. El panel solar policristalino A de 60 celdas con un tamaño de 1,65m x 1,00m con potencia de 250W y el panel

solar policristalino B de 72 celdas de 2,00m x 1,00 m con potencia de 350 W. La demanda de estos productos es, para los 4 primeros años (años 2, 3, 4 y 5) de 5.000 unidades para los paneles A y 2.500 para los paneles B. Para el resto del horizonte de evaluación (años 6, 7, 8, 9 y 10), dicha demanda se triplica para ambas tipologías. Los precios de venta también se definen en el estudio: Para el panel solar policristalino A se ofrecerá un precio de venta de CLP 104.900, mientras que para el panel solar policristalino B se ofrecerá un precio de venta de CLP 129.900.

En relación con los costos de producción, se detallan los precios unitarios de los insumos necesarios para la producción de los paneles, en las tablas a continuación:

Componentes Panel Policristalino A	Unidad	Cantidad	Costo Unitario [CLP]
Celdas Solares	ud	60	450
Vidrio Frontal	m2	1,65	1.100
Encapsulante y Capa Posterior	m2	1,65	1.300
Marco de Aluminio	ud	1	1.050
Otros Gastos	-	1	24.000

Componentes Panel Policristalino B	Unidad	Cantidad	Costo Unitario [CLP]
Celdas Solares	ud	72	450
Vidrio Frontal	m2	2,00	1.100
Encapsulante y Capa Posterior	m2	2,00	1.300
Marco de Aluminio	ud	1	1.350
Otros Gastos	-	1	28.000

Por otro lado, en relación al financiamiento, el dueño del proyecto estipula que se pedirá un préstamo bancario con una tasa de interés de un 4,8 % semestral pagadero a 8 cuotas anuales (sin periodos de gracia, por lo que se recibe en el año 0 y se empieza a pagar desde el año 1), y cuyo monto es de \$1.200.000.000, monto que se usará para el costo asociado a la construcción de las obras civiles y algunas de las maquinarias.

Finalmente, el valor residual de los activos será igual al 110 % del valor total de las obras civiles y el terreno (producto de la plusvalía en la zona) y un 50 % para el resto del equipamiento adquirido. El impuesto a pagar será el Impuesto de Primera Categoría (usted debe determinar si se trata de un Régimen Propyme con una tasa impositiva de un 25 % o un Régimen Semi Integrado con una tasa impositiva de un 27 %). Considere un horizonte de evaluación de 10 años, un costo fijo anual de \$420.000.000, un capital de trabajo de CLP 150.000.000 y tenga en cuenta que el dueño del proyecto tendrá la posibilidad de invertir su capital en otra alternativa de igual riesgo, obteniendo en esta una rentabilidad anual de un 12 % nominal.

- a) **(0,5 pto)** Determine los ingresos anuales en UF, el tipo de Régimen Tributario, así como la tasa impositiva asociada. Considere 1 UF = 35.000 CLP.
- b) **(1.0 pto)** Calcule la Depreciación anual de los activos y el Valor Libro al final del horizonte de la totalidad de los activos.

- c) (1.0 pto) Calcule el Valor Residual de la totalidad de los activos y la Ganancia o Pérdida de Capital según corresponda.
- d) (1.0 pto) Calcule las Cuotas anuales a pagar por el Préstamo, separando estas últimas año a año en las Amortizaciones e Intereses respectivos.
- e) (2.0 pto) Desarrolle el Flujo de Caja Financiado (Con Deuda).
- f) (0.5 pto) ¿Conviene ejecutar el proyecto? Fundamente.

Nota: No se permite el redondeo de cifras dentro de la hoja de cálculo.

Pregunta 2: Optimización de Proyectos y Análisis de Riesgo

El gerente de activos de Socovesa S.A. se ha dado de cuenta que los costos de mantención de los diferentes tipos de maquinaria utilizados en los diferentes procesos constructivos consumen una gran cantidad de recursos, lo que ha provocado una importante baja en la rentabilidad de la empresa. En respuesta, un ingeniero de proyectos detalla que los costos de mantención aumentan de manera exponencial cada año que se utiliza la maquinaria, pero que renovarlas de manera prematura generaría sobrecostos más acentuados debido a tener que desembolsar capital de manera más frecuente en los costos de adquisición. Luego el gerente entiende que ambos tienen razón, y que se debe analizar la periodicidad óptima de reemplazo de maquinaria, considerando que los costos de mantención aumentan en el tiempo y que, además, el valor residual disminuye debido al deterioro de estos activos. En la siguiente tabla puede verse cómo evoluciona el costo de mantención anual y el VR de una retroexcavadora hidráulica CAT 320.

Año	Mantenimiento Anual [CLP]	Valor Residual [CLP]
1	-2.000.000	25.000.000
2	-2.500.000	21.000.000
3	-3.500.000	18.000.000
4	-5.000.000	16.000.000
5	-7.000.000	14.000.000

Previo al cálculo anterior, será necesario analizar las variaciones en el precio de las acciones de la empresa Socovesa S.A. durante los últimos meses y cómo esta se comporta en comparación a la variación del Índice de Precios Selectivo de Acciones IPSA. El gráfico de dispersión de esta comparación se muestra a continuación:

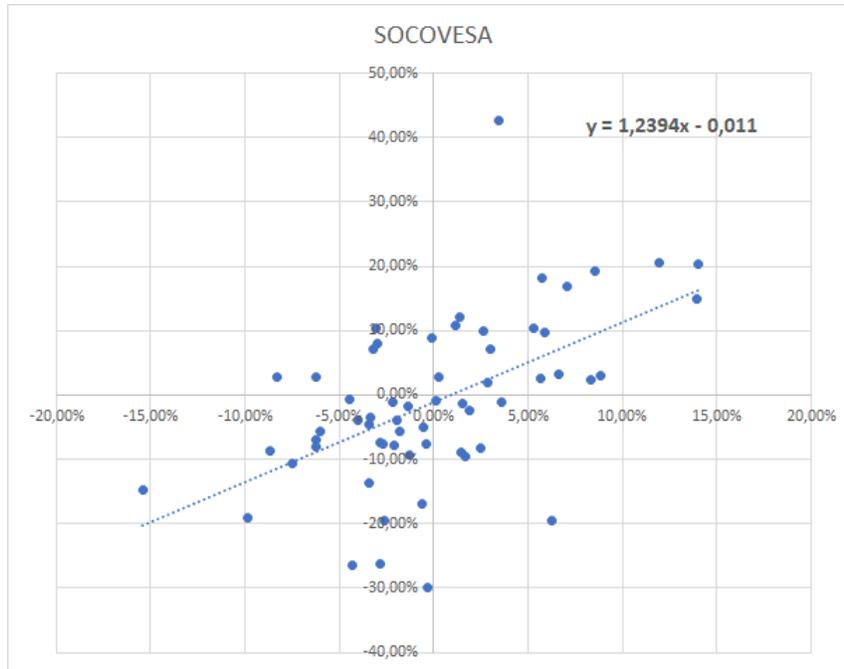


Figura 1: Gráfico de dispersión IPSA - Variación del precio de las acciones de Socovesa S.A.

Lo anterior, con el propósito de poder calcular la tasa mínima que será exigida por los inversores a la hora de evaluar diferentes proyectos inmobiliarios de construcción, tomando en cuenta el riesgo no sistemático de su empresa.

Considere que usted tiene la opción de utilizar su capital en un instrumento de inversión de renta fija, como la compra de Bonos en UF a 20 años del Banco Central de Chile en base al último precio publicado de la serie (que puede verse en la imagen a continuación) y que la Prima por Riesgo de Mercado es la definida utilizando el paper de P. Fernández 'Survey: Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 96 countries in 2024', dando una tasa de un 6,3% anual real.

Sel.	Serie	024	04.Nov.2024	05.Nov.2024	06.Nov.2024	07.Nov.2024	08.Nov.2024	11.Nov.2024	12.Nov.2024	13.Nov.2024
<input type="checkbox"/>	Bonos en UF a 1 año (BCU, BTU)					1,00		0,00		
<input type="checkbox"/>	Bonos en UF a 2 años (BCU, BTU)	1,99	1,94	1,89	1,88	1,83	1,62	1,64	1,67	1,68
<input type="checkbox"/>	Bonos en UF a 5 años (BCU, BTU)	2,42	2,36	2,35	2,39	2,31	2,17	2,18	2,23	2,27
<input type="checkbox"/>	Bonos en UF a 10 años (BCU, BTU)	2,50		2,55	2,49	2,42	2,35			
<input type="checkbox"/>	Bonos en UF a 20 años (BCU, BTU)			2,07		2,00				2,00
<input type="checkbox"/>	Bonos en UF a 30 años (BCU, BTU)			2,01						

Figura 2: Tasas de Bonos del Banco Central en UF para diferentes periodos

- a) **(1,0 pto)** Determine si la tasa exigida por el inversionista requiere una rentabilidad esperada mayor o menor a la del mercado. Además, determine si los proyectos de Socovesa S.A. poseen un mayor o un menor riesgo no diversificable en comparación a otro con un beta menor a 1,0. Justifique.
- b) **(1,0 pto)** Calcule la tasa de descuento considerando el riesgo no sistemático.

- c) **(2,0 pto)** Determine el momento óptimo de reemplazo de la retroexcavadora hidráulica CAT 320, en el caso de que su costo de adquisición sea de CLP 30.000.000. Considere $1 \text{ UF} = \text{CLP } 35.000$.
- d) **(1,0 pto)** Se está pensando en realizar un análisis de riesgo a las variables que forman parte del análisis anterior. Detalle un pro y un contra en el caso de elegir el análisis de sensibilidad.
- e) **(1,0 pto)** Explique por qué variaciones en la TPM no deberían afectar de manera tan preponderante a las tasas de crédito hipotecario, variable de vital importancia para empresas constructoras inmobiliarias como Socovesa S.A.

FORMULARIO

Valor Presente y Valor Futuro:

$$VP = \frac{F}{(1+r)^n} \quad VF = F(1+r)^n$$

Valor Presente y Valor Futuro de flujos constantes (cuotas):

$$VP = \frac{C((1+r)^n - 1)}{(1+r)^nr} \quad VF = \frac{C((1+r)^n - 1)}{r} \quad VAN = -I + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+r)^i}$$

Valor Presente Cuotas con Crecimiento.

$$VP = \frac{C}{r-g} \cdot \left(1 - \frac{(1+g)^n}{(1+r)^n}\right)$$

Beneficio o Costo Anual Uniforme Equivalente (BAUE - CAUE):

$$BAUE/CAUE = VAN \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Cambio de tasas para diferentes periodos de tiempo:

$$1 + r_a = (1 + r_t)^4 \quad 1 + r_a = (1 + r_m)^{12} \quad 1 + r_a = (1 + r_d)^{365}$$

Ecuación de Fisher:

$$(1 + i) = (1 + r) \cdot (1 + \pi)$$

Tasa de Retorno Inmediato:

$$TRR_{i-1} = \frac{F_i}{I}$$

Delta VAN para flujos infinitos y en donde los beneficios son en función del tiempo calendario:

$$\Delta VAN_{i,i-1} = \frac{r \cdot I - F_i}{(1+r)^i}$$

CAPM:

$$E(r_i) = r_f + \beta \cdot PRM = r_f + \beta_i \cdot (E(r_m) - r_f)$$