

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN



EXAMEN DE GRADO

INFORMACIÓN GENERAL E INSTRUCCIONES:

1. Este examen contiene seis preguntas. El alumno puede responder las seis preguntas. Para aprobar el examen, el alumno deberá obtener una calificación de "Pase" en al menos tres de las seis preguntas que se presentan.
2. Para responder cada pregunta, Ud. dispone de dos carillas de hojas tamaño carta. Es decir, Ud. dispone de dos hojas que sólo se pueden utilizar por el **anverso**. Para responder, **no** se debe usar el reverso de las hojas, ni utilizar hojas adicionales. **No se debe descorchetear el enunciado recibido ni las hojas de respuesta.**
3. Para responder, utilice solamente la información que se le ha entregado en el enunciado de la pregunta. Suponga que los datos que ha recibido están correctamente calculados y no han sido tergiversados.
4. No necesariamente toda la información que se entrega en todas las preguntas, corresponde exactamente a la realidad de las empresas.
5. Si como parte de alguna de sus respuestas Ud. hace uso de uno o más supuestos, deje expresamente indicado dichos supuestos. Ciertamente los supuestos no pueden llegar a cambiar el tema ni el sentido de la pregunta.
6. Cuando dentro de un tema del examen se presentan varias preguntas, no necesariamente todas ellas tienen la misma ponderación al momento de ser evaluadas.
7. Las preguntas de enunciado se podrán hacer solamente al Profesor Julio Gálvez B., Presidente de la Comisión de Examen de Grado, quien recorrerá las salas en el horario de consultas indicado más abajo.
8. **NO** está autorizado el uso de calculadoras que permitan almacenar "textos" (calculadoras alfanuméricas, etc.). El cumplimiento de esta norma es de absoluta responsabilidad del alumno.
9. Usted **NO** debe escribir su nombre en las hojas de respuesta.
10. No está permitido salir de la sala durante el examen. En casos muy excepcionales, y bajo determinadas condiciones, el Presidente de la Comisión de Examen de Grado podrá autorizar la salida de un(a) alumno(a).
11. No está permitido el uso, **para fin alguno**, de teléfonos celulares en la sala, los que deberán estar apagados y **no deberán mantenerse sobre el escritorio durante el examen.**
12. Cada alumno(a) es responsable de disponer de los medios para el conocimiento personal de la hora durante el examen.
13. Al terminar el examen, Ud. debe entregar únicamente las hojas que ha recibido para responder y que se han identificado con un número. Si a Ud. se le han entregado hojas en blanco y sin numerar para que las pueda usar como "borrador", esas hojas **no** se deben entregar con las respuestas.

Fecha : 5 de Agosto de 2011

Duración : 9:00 horas a 12:00 horas.

Consultas : Las consultas que puedan surgir sobre el **enunciado** de las preguntas, las responderá el Presidente de la Comisión de Examen de Grado, Profesor Julio Gálvez, en forma individual, entre las 9:30 y 9:45 hrs (aprox.), y luego entre las 10:45 y 11:00 hrs. (aprox.).

PREGUNTA N° 1

Los autos eléctricos están llegando a Chile. Varias marcas están comenzando a pensar en lanzar modelos con propulsión eléctrica dado el interés mundial y también en nuestro país por estas nuevas tecnologías. Por el alto costo, todavía se clama por ayuda estatal para incentivar su uso.

Un auto eléctrico se caracteriza por el bajo nivel de ruido y su bajo consumo de energía. A esas cualidades se suman varias otras, como que no contaminan el medioambiente y, pese a que su precio es relativamente alto al compararlo con autos similares pero de combustible tradicional (bencina), el costo de la carga de electricidad para su funcionamiento es mucho más bajo que si llenáramos el estanque con bencina. Cuatro veces más económico que este último. La autonomía de viaje con carga eléctrica total es de 100 kilómetros versus los 400 kms. del auto convencional con estanque lleno. La carga de su batería se realiza a través de un equipo en el hogar (carga lenta durante la noche) y a través de “electrolineras” o puntos de recarga de baterías en diversas partes de la ciudad y de la carretera. Un auto tradicional consume anualmente cerca de \$1,8 Millones en bencina. Una carga rápida de 20 minutos en una electrolinera, permitiría que la batería quedara a una capacidad del 100%. En Chile, los clientes que tienen vehículos en los rangos de precios entre \$15M y \$25 millones, los cambian cada 4 años.

La primera marca en aterrizar comercialmente con estos modelos en Chile fue la japonesa Mitsubishi, que ha vendido cinco unidades de su iMiev en la Región Metropolitana sólo en el primer mes de oferta. Varias otras firmas tales como Nissan, han anunciado la llegada de modelos eléctricos para el próximo año. También la china BYD -que a nivel local trabaja en alianza con la distribuidora de autos “Indumotora”- y cuyos ejecutivos estuvieron hace poco en el país promocionando sus “hatchbacks” eléctricos.

Hoy un iMiev se vende al consumidor en Chile en \$20 millones, mientras que un auto equivalente en características técnicas y diseño, pero con motor a bencina, tiene un precio de \$16 millones. Al precio de venta de \$20 millones, el margen bruto sobre ventas para Mitsubishi, en su modelo iMiev en Chile, es de 60%. Con otros modelos similares de Mitsubishi pero con motor a bencina, el margen bruto es de 50%. A su vez, la simpleza de su motor eléctrico, permite que el costo de mantención anual de un auto eléctrico para el cliente sea de \$1,0 millones por año, versus \$1,6 millones de un auto a bencina convencional similar.

Si bien el potencial de los autos eléctricos en Chile es alto, para que todo esto funcione en la práctica casi todos los involucrados advierten que se requiere apoyo estatal, porque el precio de los vehículos todavía es muy alto. Pero los beneficios ambientales justificarían los subsidios, dicen, como se hace en Estados Unidos, Europa o recientemente en China, donde a través de diversos mecanismos, el estado sí está dando subsidios. “En Chile también esperamos que el gobierno pueda proporcionar algunos subsidios para apoyar esta iniciativa”, sostuvo, Henry Li, director de operaciones internacionales de BYD Auto, uno de los ejecutivos chinos que estuvo en Chile.

En el Ministerio del Medio Ambiente, las autoridades están trabajando en un conjunto de incentivos para vehículos eléctricos. Una alternativa es que los autos de estas características puedan tener una reducción en el pago del permiso de circulación anual. Por ejemplo, en el caso del iMiev se podría rebajar en \$500.000 por año el pago de impuestos por los primeros 4 años.

Entre los impulsores de estos vehículos en Chile está también el grupo Enersis, que a través de Chilectra está evaluando masificar la idea de usar la electricidad también para mover autos. Incluso adquirieron un iMiev con el que promocionan el uso de estos vehículos entre sus clientes.

Como se supone que estos autos, de un modo u otro llegarán al país, Chilectra comenzó a trabajar en un plan para instalar puntos de carga, también conocidos como electrolinerías. La empresa ha recibido dos alternativas de puntos de carga. Por un lado, Petrobras, la empresa distribuidora de combustibles, ha ofrecido instalar puntos de carga en 120 de sus estaciones de servicio de combustibles. La otra oferta es de la cadena de supermercados Líder-Walmart que instalaría puntos de carga en los estacionamientos de sus cerca de 100 supermercados Hiper-Líder y Express Líder. Suponga que ambas empresas cubren geográficamente en forma similar tanto las principales ciudades como las carreteras a lo largo del país. Por otra parte, se sabe que Chilectra le vendería al mismo precio-distribuidor a cualquiera de las empresas que finalmente elija, la que a su vez lo venderá al consumidor al precio que le cobra Chilectra más un margen. Por el alto costo de la inversión que Chilectra tendría que hacer en los puntos de carga, las alternativas de distribuidores son mutuamente excluyentes, es decir, Chilectra deberá elegir sólo uno de ellos.

A usted se le pide responder:

1. ¿Por qué la empresa Mitsubishi piensa que puede cobrar un precio superior por sus modelos iMiev en relación a un auto convencional similar de la misma marca?. Fundamente su respuesta. Suponga que para Mitsubishi el costo de fabricar un auto eléctrico es igual al de fabricar un auto con motor a bencina y si lo requiere, suponga que la tasa de descuento apropiada para actualizar cualquier flujo futuro es cero.
2. ¿Si usted fuera ejecutivo de Chilectra, qué opción de distribución elegiría: Petrobras o Walmart? Indique las tres principales ventajas de la opción de distribución que usted elegiría.

PREGUNTA N° 2

Un conocido banco de inversión acaba de recibir la solicitud de un cliente de valorizar un negocio potencial, que en palabras del cliente, podría ser una verdadera mina de oro. El cliente, un agricultor del Sur de nuestro país, posee un manantial de agua mineral, con un potencial para generar hasta 40 litros por segundo de este producto. El agua obtenida posee alto contenido de calcio y potasio, pero menos sodio que las aguas minerales hoy establecidas en el mercado, siendo ambas características o atributos deseables por el cliente.

El Agua Mineral

El agua cumple varias funciones, y es considerado un elemento fundamental para la vida. Si el agua es mineral, tanto mejor, por cuanto aporta minerales que hacen la vida más saludable, en particular calcio, potasio y sodio. Sin embargo, el exceso de algunos de ellos puede provocar problemas a la salud, como es el caso del sodio, cuyo consumo en altas cantidades puede producir alta presión arterial.

Un agua mineral se considera “natural”, si ella es extraída de yacimientos subterráneos que brotan en un manantial. Lo “natural” de un agua mineral, es un atributo valorado por los consumidores.

El Mercado de Aguas Minerales en Chile

En Chile existen en la actualidad alrededor de 270 fuentes subterráneas que brotan en manantiales, y la mayoría de ellos no han sido explotados para el consumo de la población y su propiedad se encuentra altamente concentrada en dos compañías que son los principales actores en este mercado. En relación con este último punto, en el país existen dos marcas principales en el mercado de las aguas minerales, una propiedad de CCU y otra de Coca Cola. Vital, es la segunda marca en el mercado con un 14,5% de participación en el mercado nacional de aguas (minerales y purificadas), mientras que Cachantún lidera la industria con un 43,1% de participación¹. El resto del mercado se distribuye en una serie de pequeñas marcas de nicho y de aguas minerales Premium que no alcanzan un nivel significativo de participación en el negocio. A nivel internacional, existen diversas marcas de aguas minerales de prestigio, no presentes en Chile, como por ejemplo las francesas “Perrier” y “Evian”, y otras de distintos países.

Así como es valorado lo natural del agua, también lo es la marca con la que ella se comercializa. Esto genera una ventaja en el mercado para la dos marcas que en la actualidad lo dominan.

En cuanto a expectativas de crecimiento del mercado de aguas minerales, los antecedentes muestran condiciones atractivas. En efecto, el consumo per cápita en el país de agua mineral embotellada alcanza los 13 litros al año, versus los 130 litros per cápita de consumo de bebidas. Lo anterior muestra el alto potencial de crecimiento del sector del agua mineral en Chile. A lo anterior también contribuye la tendencia a una vida más sana y por tanto la consciencia por el consumo de productos sanos y saludables.

¹ En el mercado existen, además de las minerales, también las aguas purificadas, que no son minerales, y en donde el líder es Benedictino con un 14,1% de participación considerando el mercado total de las aguas, es decir, el mercado de las aguas minerales más el de las aguas purificadas.

La red de distribución es un factor fundamental para el éxito de una empresa en esta industria. El canal de distribución por excelencia son los supermercados, que concentran el 65% de las ventas del país. El 35% restante se reparte en una serie de botillerías y otros canales tradicionales como tiendas de conveniencia, entre otras.

El Manantial en el Sur de Chile

El manantial que es propiedad del agricultor, se estima que posee un potencial de 40 litros por segundo. Son más de 2 hectáreas de aguas minerales que no han sido explotadas. Es un manantial considerado de muy buena calidad, por cuanto genera agua mineral con alto contenido de calcio y potasio, y con menos sodio que las aguas minerales que actualmente se comercializan, y que cumple con el marco legal que rige a la industria. Además cuenta con permisos de comercialización vigentes.

La reunión con el Banco de Inversión

En el día y hora señalada, llega el agricultor acompañado de un viejo amigo de infancia, hoy profesional egresado de una escuela de negocios, para que lo asesore en la reunión en la que el banco de inversión le informará de la conclusión a la que ha llegado, con respecto de la valorización de su negocio potencial.

El representante del banco de inversión, una vez realizada la presentación a su cliente, le comenta: *“Después de realizar la valoración correspondiente, nuestra conclusión es que la venta del manantial a una de las dos marcas principales del mercado, es un proyecto que puede aumentar de manera significativa su riqueza (la del agricultor), es decir, el VAN o VPN del proyecto de vender el manantial a una de las dos marcas principales del mercado, sería de un monto significativo”*.

No parecía muy convencido el amigo del agricultor con lo que escuchaba por parte del banco de inversión. Inmediatamente comentó, dirigiéndose al representante del banco de inversión: *“Mi conclusión es casi la contraria. Después de escuchar la presentación, estimo que el VAN o VPN para mi amigo agricultor, del proyecto de vender el manantial a una de las dos marcas principales del mercado, debiera ser cercano a \$0 (\$ cero)”*.

Preguntas:

1. Sabiendo que el resultado de una estrategia y VAN (VPN) que es capaz de generar la misma, en el fondo son conceptos que pueden ser vistos como las dos caras de una misma moneda, y considerando únicamente la información disponible en la pregunta, ¿qué posición o conclusión le parece a usted más razonable o consistente a partir de la información disponible? ¿la del banco de inversión o la del amigo del agricultor?. Argumente con precisión.
2. Suponga ahora que la propiedad de las 270 fuentes subterráneas (no explotadas) que brotan en manantiales **está ampliamente dispersa** entre distintos agricultores, ¿Cambiaría su respuesta a la pregunta anterior? ¿Por qué SI o por qué NO?

PREGUNTA N° 3

La empresa EL TREMENDO POZO, de giro Exploración y Explotación Petrolera, contaba con los siguientes activos y pasivos a fines del año pasado (31/12/X0):

- \$1.500 en caja.
- Un terreno con un **valor de mercado** de \$4.500.
- Una deuda de largo plazo con un **valor de mercado** de \$3.000.
- Una licencia de exploración y explotación petrolera en el Estrecho de Magallanes.

Adicionalmente se sabe que el patrimonio de la empresa está compuesto por **1.500 acciones**.

A primera hora de hoy, 1/1/X1, el geólogo de EL TREMENDO POZO descubre en el Estrecho de Magallanes un yacimiento de petróleo en la zona asignada a la empresa para su explotación a perpetuidad. La explotación del yacimiento demandaría una inversión inicial de \$3.000 (hoy), la que se pagaría al contado y en efectivo, y generaría flujos de caja netos anuales de \$600 a fines de cada año (el primer flujo el 31/12/X1), en forma perpetua.

Sabiendo los actuales dueños de la empresa que el monto en efectivo (caja) de que dispone en este momento la Compañía no alcanza para financiar la nueva inversión (faltarían \$1.500) y teniendo en cuenta que ellos (los dueños) no estarían en condiciones de aportar hoy los \$1.500 que faltan, ellos han decidido que los \$1.500 faltantes sean financiados con el aporte de capital (\$1.500) de un nuevo socio. Los actuales dueños saben que si los \$1.500 que faltan se financian con el aporte de capital de un nuevo socio, el Costo de Capital Promedio Ponderado (C.C.P.P.) relevante para evaluar el nuevo proyecto sería de 10% anual.

Suponga que no hay inflación ni impuestos. Si a su juicio la respuesta a la pregunta requiere de algún supuesto, usted debe dejarlo claramente explicitado. Al final del enunciado del examen usted puede encontrar tablas de matemáticas financieras, las que son habitualmente entregadas simplemente por si el alumno las considera necesarias.

Preguntas:

1. Suponga que los actuales dueños de la empresa deciden emitir \$1.500 de nuevo capital y lo invitan a usted a ser ese nuevo socio.

Para responder esta primera pregunta “1”, **suponga que el mercado de capitales ES perfecto**. Esto significa entre otras cosas que: el C.C.P.P. no varía frente a distintos niveles de endeudamiento de la empresa, y que la empresa puede endeudarse a la “tasa de interés de mercado relevante para su riesgo”

¿Debieran los actuales dueños de la empresa, estar dispuestos a ofrecerle un 25% de la propiedad de la Compañía EL TREMENDO POZO al nuevo socio por su aporte de \$1.500 de nuevo capital? Fundamente numéricamente su respuesta.

2. Suponga ahora que **el mercado de capitales NO ES perfecto** y que los actuales dueños han estudiado todas sus alternativas de financiamiento y han llegado a la conclusión que, dadas las imperfecciones del mercado, ellos disponen únicamente de las siguientes dos alternativas de financiamiento posibles:

ALTERNATIVA 1 (Financiamiento con Deuda Bancaria): un Banco está dispuesto a prestarles los \$1.500 que se necesitan para hacer la nueva inversión. Desgraciadamente, ahora y por las distintas imperfecciones que se observan en el mercado de capitales, el Costo de Capital Promedio Ponderado relevante para evaluar el nuevo proyecto en este caso de financiamiento con deuda, sería de 16% anual.

ALTERNATIVA 2 (Financiamiento con aumento de Capital de un Nuevo Socio): invitarlo a usted como nuevo socio de la empresa. Suponga que usted tiene “alergia a la deuda” y solamente está dispuesto a invertir en empresas sin deuda. La empresa EL TREMENDO POZO, asesorada por su banco de inversión, quiere proponerle a usted suscribir el total de un aumento de capital por \$4.500 a cambio de un X% de la propiedad de EL TREMENDO POZO. Los fondos se destinarían en parte a pagar el total de la deuda vigente y el resto para invertir en el proyecto. En este caso el C.C.P.P. relevante para evaluar el nuevo proyecto sería de 10% anual.

¿Cuál es el **máximo** porcentaje de propiedad de EL TREMENDO POZO que sus actuales dueños debieran estar dispuesto a entregarle a usted, como nuevo socio de la empresa, a cambio del aporte de capital de \$4.500?, ¿Cuál es el **mínimo** porcentaje de propiedad que usted, como nuevo socio de EL TREMENDO POZO, estaría dispuesto a aceptar por su aporte de capital de \$4.500?

PREGUNTA N°4

El Gerente General de la cadena de comida rápida “Sanguchón”, Reinaldo Mostaza Merlo, comentaba a su asesor sobre el sistema de incentivos variables asociados a resultados, para sus 20 Jefes de Local en el país: “No estamos logrando las ventas y utilidades presupuestadas. Tuvimos buenos resultados porque yo estaba encima de todo, resolviendo dudas y tomando decisiones en cada local. Pero el crecimiento nos está pasando la cuenta. Ya no puedo estar en cada local y dependo de las decisiones que tome cada Jefe de Local. Se sabe, por otra parte, que no sólo los Jefes de Local, sino también que la gran mayoría de nuestros empleados tienen poco tiempo en el negocio. Creo imprescindible instalar un modelo de incentivos que oriente y motive a cada Jefe de Local hacia la superación de las metas de venta y utilidades en cada local.”

A su vez, el consultor Julio Barros Jarpa, escuchaba atentamente y le replicaba: “Estoy de acuerdo, tenemos que reimpulsar nuestros resultados y lograr hacer mejor lo que nos diferencia: entrega rápida y uniforme de nuestros sándwiches, calidad de los ingredientes utilizados, local muy limpio y ordenado y trato amistoso de nuestros colaboradores con el público que nos visita cada día. Estos objetivos, a su vez, requieren que cada trabajador de “Sanguchón”, tenga un alto nivel de competencias para realizar sus tareas y, al mismo tiempo, esté muy motivado a cumplir con cada detalle de nuestro negocio.”

A continuación Mostaza Merlo indicaba: “Estoy convencido de que la clave está en nuestros Jefes de Local. A nivel de la Oficina Central hemos definido una política corporativa de precios y productos que se ajusta muy bien a nuestro segmento de clientes. Ahí lo hemos hecho bien. También a nivel central hemos definido nuestra estrategia de publicidad y promoción, la que resalta con precisión los atributos más valorados por el cliente: rapidez, calidad estandarizada, limpieza y trato amable. Por su parte, los Jefes de Local son nuestros ojos en los detalles que antes veía yo personalmente y que tienen un impacto relevante en los resultados, como son la revisión de la calidad de los insumos con los que preparamos nuestros sándwiches o los posibles robos que pudieran producirse en diferentes áreas del local. Además de lo anterior, los Jefes de Local deben estar atentos a los eventos que ocurran en su entorno geográfico más próximo (como la apertura de un centro comercial, la instalación de una estación de Metro, la construcción de nuevas viviendas, etc.) para que, dentro del marco de acción que imponen nuestras políticas y estrategias corporativas, puedan tomar decisiones específicas que permitan incrementar sus ventas.”

El sueldo base mensual (fijo) actual de los Jefes de Local era de \$1.750.000 para locales con ventas anuales de alrededor de \$500 millones. Para el resto de los locales dicho sueldo base variaba levemente de acuerdo al nivel de ventas de cada local. Por su parte, los Jefes de Local habían manifestado un alto grado de satisfacción con su sueldo base, de acuerdo a los resultados de la última encuesta de clima laboral. Existía, sin embargo, una demanda insatisfecha por incentivos variables asociados a resultados.

En su calidad de asesor, Barros Jarpa, le había presentado los siguientes dos planes alternativos de incentivos variables para los Jefes de Local.

Plan A: Los incentivos variables del Jefe de Local estarán determinados por el resultado de la evaluación mensual que haga cada uno de los 5 Jefes de Área Geográfica a cada uno de los Jefes de Local que tiene a su cargo, del cumplimiento

mensual de cuatro variables: calidad, servicio, limpieza y la capacidad para entrenar a su equipo. Cada uno de los factores serán evaluados en un nivel 0 si es considerado insatisfactorio, 1 si es satisfactorio y 2 si, en opinión del Jefe de Área, el Jefe de Local alcanza un estándar de sobresaliente. Si el Jefe de Local alcanza 8 puntos (2 puntos por 4 variables) recibe como bono mensual un 50% adicional de su sueldo base mensual. Si alcanza un puntaje de 7, se hace acreedor de un 35% de su salario fijo y así sucesivamente, con un mínimo de 5 puntos, bajo los cuales no se recibe bono.

Plan B: En este esquema, el Jefe de Local recibirá un incentivo variable proveniente de dos componentes: el primero sería un bono anual de 5% del incremento en ventas del local; adicionalmente, un incentivo variable del 10% de las utilidades anuales¹ del local (siempre que dichas utilidades superen el 12% de las ventas de dicho año). Por ejemplo, si las ventas anuales aumentan en \$50 millones, es decir, desde \$500 millones a \$550 millones y las utilidades son un 14% de las ventas o \$77 millones, lo que es considerado el escenario más probable de acuerdo a la historia y a las proyecciones de ventas de la empresa, el Jefe de Local obtiene un bono variable de $5\% * \$50 \text{ millones} = \$2,5 \text{ millones}$, más $10\% * \$77 \text{ millones} = \$7,7 \text{ millones}$, lo que da un bono total de \$10,2 millones anuales aproximadamente.

A medida que se acercaba el final del año el Gerente de “El Sanguchón”, aún no tenía claro cuál de estas dos alternativas era la mejor para la empresa. La propia experiencia en el negocio le había enseñado a Mostaza Merlo que la dedicación y el compromiso de los Jefes de Local eran claves en este negocio. En un inicio era él personalmente quien dirigía todo su negocio, pero con el crecimiento, los Jefes de Local habían tenido que asumir la conducción de cada local, entrenando a sus equipos en los detalles del negocio junto con motivarlos a lograr los resultados.

En su calidad de consultor y socio de Barros Jarpa, se le pide lo siguiente:

1. Que indique las diferencias más importantes entre los dos Planes de Compensación variables presentados por el asesor Barros Jarpa al Gerente de la Compañía, considerando el impacto que puedan tener en el logro de los objetivos estratégicos en los locales de Sanguchón.
2. Que conteste al planteamiento del Gerente General Reinaldo Mostaza Merlo, quién le acaba de señalar, después de analizar los 2 planes, que cree que el sistema de incentivos “ideal” sería la combinación del Plan A con el Plan B. Argumente por qué esta opinión podría ser correcta.

¹ Definidas como Ingresos por Ventas Totales anuales del local menos Costos y Gastos Totales Directos anuales del Local.

PREGUNTA N°5

Fertilizantes TQC es una empresa chilena dedicada a la exportación de fertilizantes y otros productos químicos para la agricultura. Su principal mercado es Estados Unidos, ya que empresas de ese país compran aproximadamente el 45% de la producción de Fertilizantes de TQC. Sin embargo, la competencia ha aumentado mucho en ese país, no sólo de parte de otros productores chilenos, sino que de proveedores de otros países.

Con el objetivo de entender qué criterios son los que más consideran las empresas compradoras de fertilizantes químicos al momento de elegir un proveedor, Fertilizantes TQC realizó una encuesta a clientes actuales y potenciales. Se diseñó un cuestionario en formato digital que fue administrado por una plataforma de Internet independiente. A una muestra de 1.500 gerentes de compra, actuales y potenciales clientes de Fertilizantes TQC, se les envió un correo electrónico invitándolos a participar del estudio, con un *link* hacia la encuesta. Se obtuvieron 1.000 respuestas (suponga que el diseño del cuestionario y el procedimiento de muestreo y recolección de datos son adecuados).

La primera pregunta del cuestionario es la siguiente: A continuación se le presenta una lista de aspectos que usted podría considerar al momento de elegir una empresa proveedora de fertilizantes químicos. Le pedimos que asigne un total de 100 puntos entre los 4 aspectos que usted considera más relevantes, según su grado de importancia. Los aspectos a evaluar eran los siguientes:

• Confiabilidad en la entrega	• Justicia en el trato a clientes
• Calidad de los productos	• Calidad de las personas
• Dar soluciones integrales	• Precios de productos y servicios
• Flexibilidad en el servicio	• Calidad de la interacción diaria
• Efectividad en manejo de reclamos	• Reputación de la empresa

La empresa decide segmentar a sus clientes de acuerdo a estos aspectos, con el objetivo de ser eficiente en la asignación de recursos y desarrollar propuestas de valor diferenciadas para cada segmento. Para esto, se realiza un análisis de conglomerados usando la metodología de K-Medias¹, con la cual se obtienen 2 soluciones alternativas: con 3 segmentos, y con 4 segmentos (ver Anexo en página siguiente).

A usted se le pide responder:

1. ¿Cuál de las 2 soluciones elegiría, y por qué?
2. Desde el punto de vista de las características de los segmentos, ¿en qué se diferencian las 2 soluciones, y qué implicancia práctica tendría para el Departamento de Marketing de TQC, pasar de la solución de 3 segmentos, a la de 4 segmentos?

¹ Se define a priori un número “k” de clusters. Las “k” observaciones más distantes constituyen los *centroides* de cada uno de los “k” clusters, y se asigna el resto de las observaciones a los clusters, según su distancia hacia los centroides. Se recalculan los centroides, y se produce una iteración, hasta minimizar las distancias de los elementos a sus centroides.

ANEXO: Alternativas de solución del análisis de conglomerados

Solución con 3 Segmentos

	Tamaño Relativo (%)	Distancia Promedio al Interior del Segmento	Distancia Promedio entre Segmentos		
			Seg.1	Seg. 2	Seg. 3
Segmento 1	46%	21	0		
Segmento 2	15%	14	28	0	
Segmento 3	39%	15	23	33	0

Centroides de los conglomerados:

Variable	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Promedio
Confiabilidad en la entrega	16.1	11.7	35.0	22.8
Calidad de los productos	22.8	42.8	27.4	27.6
Dar soluciones integrales	0.0	0.0	0.7	0.3
Flexibilidad en el servicio	1.7	1.7	1.7	1.7
Efectividad en manejo de reclamos	10.3	3.9	2.8	6.4
Justicia en el trato a clientes	3.3	0.0	4.3	3.2
Calidad de las personas	9.4	0.6	1.1	4.8
Precios de productos y servicios	27.6	17.1	24.8	24.9
Calidad de la interacción diaria	1.7	11.7	0.2	2.6
Reputación de la empresa	7.0	10.7	2.0	5.6

Solución con 4 Segmentos

	Tamaño Relativo (%)	Distancia Promedio al Interior del Segmento	Distancia Promedio entre Segmentos			
			Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4
Segmento 1	17%	10	0			
Segmento 2	15%	11	33	0		
Segmento 3	32%	13	34	33	0	
Segmento 4	36%	19	31	29	24	0

Centroides de los conglomerados:

Variable	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	Promedio
Confiabilidad en la entrega	11.6	11.7	36.3	20.7	22.8
Calidad de los productos	22.0	41.7	28.2	23.8	27.6
Dar soluciones integrales	0.0	0.0	0.8	0.0	0.3
Flexibilidad en el servicio	0.0	0.0	2.1	2.9	1.7
Efectividad en manejo de reclamos	0.4	2.2	0.8	16.2	6.4
Justicia en el trato a clientes	0.0	0.0	2.1	7.1	3.2
Calidad de las personas	18.0	0.6	1.3	3.6	4.8
Precios de productos y servicios	36.0	19.9	26.3	20.5	24.9
Calidad de la interacción diaria	0.0	11.1	0.3	2.4	2.6
Reputación de la empresa	12.0	12.9	1.8	2.9	5.6

PREGUNTA N°6

Desde hace algunos años, el Fisco de Chile sigue la llamada regla de “balance estructural”, que consiste en gastar un máximo igual a los “ingresos estructurales de largo plazo” del Estado de Chile. En el caso chileno, los ingresos fiscales dependen fundamentalmente de dos variables claves: el crecimiento del PIB, que determina los ingresos no-mineros, y el precio del cobre, que determina los ingresos mineros.

Para calcular el nivel de los ingresos estructurales de largo plazo, hay un panel independiente de expertos que pronostica las variables claves (precio del cobre y crecimiento del PIB), y sobre esa base se determina cuánto es lo que el Fisco puede gastar cada año. De este modo, si en un año determinado el precio del cobre y/o el crecimiento del PIB son mayores que sus valores de largo plazo (estimados por el panel de expertos), el Fisco gastará menos que sus ingresos corrientes (porque los ingresos estructurales son menores a los ingresos corrientes y lo que no se gasta, se ahorra). Por el contrario, si en un año cualquiera se producen variaciones adversas en las variables claves (precio del cobre y/o crecimiento del PIB), entonces el Fisco gastará más que sus ingresos corrientes, porque los ingresos estructurales son mayores a los ingresos corrientes.

Para poder cubrir gastos mayores a los corrientes en épocas adversas, el Estado de Chile ha constituido un Fondo de Estabilización, llamado FEES. Por ley este fondo debe ser invertido en activos financieros fuera de Chile y será utilizado cuando los ingresos corrientes fiscales sean menores que los ingresos estructurales de largo plazo.

Tomando como referencia el contexto anterior y utilizando conceptos de teoría financiera, **a usted se le pide responder, en forma breve y precisa**, las preguntas que se formulan a continuación. Para simplificar, considere un horizonte de inversión de un año.

1. Un reconocido analista sostiene que: “el Fondo de Estabilización (FEES) debiera invertirse en bonos de gobiernos de países desarrollados que tengan la mejor clasificación de riesgo a nivel mundial (AAA). En efecto, desde la perspectiva del Estado (Fisco) de Chile, la inversión de los recursos del FEES en bonos de gobierno de países tales como EE.UU., Alemania, Francia, etc. es libre de riesgo”. ¿Está Ud. de acuerdo con la afirmación del analista? Fundamente su respuesta.
2. Desde la perspectiva del Estado (Fisco) de Chile ¿cómo debería comportarse un portafolio de bajo riesgo? Sea explícito en su respuesta y mencione las fuentes de riesgo que el Estado chileno debiera intentar cubrir con la inversión de los recursos del FEES en dicho portafolio.
3. Suponga que el gasto fiscal al final del período será $G = I + F(1 + R_P)$, donde:
 - I es el ingreso fiscal efectivo del año, el cual es aleatorio;
 - F el saldo inicial del Fondo de Estabilización (FEES), **conocido con certeza**;
 - R_P es la rentabilidad esperada del portafolio P en el que se invertirá el FEES;
 - $F(1+R_P)$ es el valor del FEES al final del período.

Suponga además que $R_P = wR_A + (1 - w)R_B$, donde w es la fracción (%) invertida en bonos de gobiernos de países con clasificación de riesgo AAA, cuya rentabilidad esperada en pesos es R_A y R_B es la rentabilidad esperada en pesos de otro activo financiero en el cual se podría invertir una parte del FEES. Las variables I , R_A y R_B siguen una distribución normal conjunta.

Finalmente suponga que el Estado de Chile tiene una alta aversión al riesgo y por lo tanto desea minimizar la volatilidad (medida como varianza) del gasto fiscal (G). Para lograr este objetivo, un conocido asesor financiero sostiene que es suficiente con hacer mínima la varianza del portafolio \mathbf{P} , que es el portafolio en el cual estarán invertidos los recursos del FEES.

¿Está Ud. de acuerdo con la afirmación de este asesor? Explique por qué, y presente la expresión matemática que debiera considerarse para lograr el objetivo de **minimizar la volatilidad** (varianza) del gasto fiscal \mathbf{G} .

ANEXO

TABLAS DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Tabla N° 1

Valor Presente de \$1 recibido al final de n períodos: $= \frac{1}{(1+r)^n}$

$$PVI_{r,n} = 1/(1+r)^n = (1+r)^{-n}$$

Período	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	24%	28%	32%	36%
1	.9901	.9804	.9709	.9615	.9524	.9434	.9346	.9259	.9174	.9091	.8929	.8772	.8696	.8621	.8475	.8333	.8065	.7813	.7576	.7353
2	.9803	.9612	.9426	.9246	.9070	.8900	.8734	.8573	.8417	.8264	.7972	.7695	.7561	.7432	.7182	.6944	.6504	.6104	.5739	.5407
3	.9706	.9423	.9151	.8890	.8638	.8396	.8163	.7938	.7722	.7513	.7118	.6750	.6575	.6407	.6086	.5787	.5245	.4768	.4348	.3975
4	.9610	.9238	.8885	.8548	.8227	.7921	.7629	.7350	.7084	.6830	.6355	.5921	.5718	.5523	.5158	.4823	.4230	.3725	.3294	.2923
5	.9515	.9057	.8626	.8219	.7835	.7473	.7130	.6806	.6499	.6209	.5674	.5194	.4972	.4761	.4371	.4019	.3411	.2910	.2495	.2149
6	.9420	.8880	.8375	.7903	.7462	.7050	.6663	.6302	.5963	.5645	.5066	.4556	.4323	.4104	.3704	.3349	.2751	.2274	.1890	.1580
7	.9327	.8706	.8131	.7599	.7107	.6651	.6227	.5835	.5470	.5132	.4523	.3996	.3759	.3538	.3139	.2791	.2218	.1776	.1432	.1162
8	.9235	.8535	.7894	.7307	.6768	.6274	.5820	.5403	.5019	.4665	.4039	.3506	.3269	.3050	.2660	.2326	.1789	.1388	.1085	.0854
9	.9143	.8368	.7664	.7026	.6446	.5919	.5439	.5002	.4604	.4241	.3606	.3075	.2843	.2630	.2255	.1938	.1443	.1084	.0822	.0628
10	.9053	.8203	.7441	.6756	.6139	.5584	.5083	.4632	.4224	.3855	.3220	.2697	.2472	.2267	.1911	.1615	.1164	.0847	.0623	.0462
11	.8963	.8043	.7224	.6496	.5847	.5268	.4751	.4289	.3875	.3505	.2875	.2366	.2149	.1954	.1619	.1346	.0938	.0662	.0472	.0340
12	.8874	.7885	.7014	.6246	.5568	.4970	.4440	.3971	.3555	.3186	.2567	.2076	.1869	.1685	.1372	.1122	.0757	.0517	.0357	.0250
13	.8787	.7730	.6810	.6006	.5303	.4688	.4150	.3677	.3262	.2897	.2292	.1821	.1625	.1452	.1163	.0935	.0610	.0404	.0271	.0184
14	.8700	.7579	.6611	.5775	.5051	.4423	.3878	.3405	.2892	.2633	.2046	.1597	.1413	.1252	.0985	.0779	.0492	.0316	.0205	.0135
15	.8613	.7430	.6419	.5553	.4810	.4173	.3624	.3152	.2745	.2394	.1827	.1401	.1229	.1079	.0835	.0649	.0397	.0247	.0155	.0099
16	.8528	.7284	.6232	.5339	.4581	.3936	.3387	.2919	.2519	.2176	.1631	.1229	.1069	.0930	.0708	.0541	.0320	.0193	.0118	.0073
17	.8444	.7142	.6050	.5134	.4363	.3714	.3166	.2703	.2311	.1978	.1456	.1078	.0929	.0802	.0600	.0451	.0258	.0150	.0089	.0054
18	.8360	.7002	.5874	.4936	.4155	.3503	.2959	.2502	.2120	.1799	.1300	.0946	.0808	.0691	.0508	.0376	.0208	.0118	.0068	.0039
19	.8277	.6864	.5703	.4746	.3957	.3305	.2765	.2317	.1945	.1635	.1161	.0829	.0703	.0596	.0431	.0313	.0168	.0092	.0051	.0029
20	.8195	.6730	.5537	.4564	.3769	.3118	.2584	.2145	.1784	.1486	.1037	.0728	.0611	.0514	.0365	.0261	.0135	.0072	.0039	.0021
25	.7798	.6095	.4776	.3751	.2953	.2330	.1842	.1460	.1160	.0923	.0588	.0378	.0304	.0245	.0160	.0105	.0046	.0021	.0010	.0005
30	.7419	.5521	.4120	.3083	.2314	.1741	.1314	.0994	.0754	.0573	.0334	.0196	.0151	.0116	.0070	.0042	.0016	.0006	.0002	.0001
40	.6717	.4529	.3066	.2083	.1420	.0972	.0668	.0460	.0318	.0221	.0107	.0053	.0037	.0026	.0013	.0007	.0002	.0001	*	*
50	.6080	.3715	.2281	.1407	.0872	.0543	.0339	.0213	.0134	.0085	.0035	.0014	.0009	.0006	.0003	.0001	*	*	*	*
60	.5504	.3048	.1697	.0951	.0535	.0303	.0173	.0099	.0057	.0033	.0011	.0004	.0002	.0001	*	*	*	*	*	*

Tabla N° 2:

Valor Presente de una Anualidad de \$1 por período para n períodos:

$$PVIFA_{r,t} = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r)^t} = \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r}$$

$$VP = \frac{1}{(1+r)} + \frac{1}{(1+r)^2} + \frac{1}{(1+r)^3} + \dots + \frac{1}{(1+r)^n}$$

$$VP = \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r)^t}$$

Número de pagos	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	24%	28%
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091	0.8929	0.8772	0.8696	0.8621	0.8475	0.8333	0.8065	0.7813
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591	1.7355	1.6901	1.6467	1.6257	1.6052	1.5656	1.5278	1.4568	1.3916
3	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.6730	2.6243	2.5771	2.5313	2.4869	2.4018	2.3216	2.2832	2.2459	2.1743	2.1065	1.9813	1.8684
4	3.9020	3.8077	3.7171	3.6299	3.5460	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397	3.1699	3.0373	2.9137	2.8550	2.7982	2.6901	2.5887	2.4043	2.2410
5	4.8534	4.7135	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.1002	3.9927	3.8897	3.7908	3.6048	3.4331	3.3522	3.2743	3.1272	2.9906	2.7454	2.5320
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859	4.3553	4.1114	3.8887	3.7845	3.6847	3.4976	3.3255	3.0205	2.7594
7	6.7282	6.4720	6.2303	6.0021	5.7864	5.5824	5.3893	5.2064	5.0330	4.8684	4.5638	4.2883	4.1604	4.0386	3.8115	3.6046	3.2423	2.9370
8	7.6517	7.3255	7.0197	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.5348	5.3349	4.9676	4.6389	4.4873	4.3436	4.0776	3.8372	3.4212	3.0758
9	8.5660	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9962	5.7590	5.3282	4.9464	4.7716	4.6065	4.3030	4.0310	3.5655	3.1842
10	9.4713	8.9826	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.4177	6.1446	5.6502	5.2161	5.0188	4.8332	4.4941	4.1925	3.6819	3.2689
11	10.3676	9.7868	9.2526	8.7605	8.3064	7.8869	7.4987	7.1390	6.8052	6.4951	5.9377	5.4527	5.2337	5.0286	4.6560	4.3271	3.7757	3.3351
12	11.2551	10.5753	9.9540	9.3851	8.8633	8.3838	7.9427	7.5361	7.1607	6.8137	6.1944	5.6603	5.4206	5.1971	4.7932	4.4392	3.8514	3.3868
13	12.1337	11.3484	10.6350	9.9856	9.3936	8.8527	8.3577	7.9038	7.4869	7.1034	6.4235	5.8424	5.5831	5.3423	4.9095	4.5327	3.9124	3.4272
14	13.0037	12.1062	11.2961	10.5631	9.8986	9.2950	8.7455	8.2442	7.7862	7.3667	6.6282	6.0021	5.7245	5.4675	5.0081	4.6106	3.9616	3.4587
15	13.8651	12.8493	11.9379	11.1184	10.3797	9.7122	9.1079	8.5595	8.0607	7.6061	6.8109	6.1422	5.8474	5.5755	5.0916	4.6755	4.0013	3.4834
16	14.7179	13.5777	12.5611	11.6523	10.8378	10.1059	9.4466	8.8514	8.3126	7.8237	6.9740	6.2651	5.9542	5.6685	5.1624	4.7296	4.0333	3.5026
17	15.5623	14.2919	13.1661	12.1657	11.2741	10.4773	9.7632	9.1216	8.5436	8.0216	7.1196	6.3729	6.0472	5.7487	5.2223	4.7746	4.0591	3.5177
18	16.3983	14.9920	13.7535	12.6593	11.6896	10.8276	10.0591	9.3719	8.7556	8.2014	7.2497	6.4674	6.1280	5.8178	5.2732	4.8122	4.0799	3.5294
19	17.2260	15.6785	14.3238	13.1339	12.0853	11.1581	10.3356	9.6036	8.9501	8.3649	7.3658	6.5504	6.1982	5.8775	5.3162	4.8435	4.0967	3.5386
20	18.0456	16.3514	14.8775	13.5903	12.4622	11.4699	10.5940	9.8181	9.1285	8.5136	7.4694	6.6231	6.2593	5.9288	5.3527	4.8696	4.1103	3.5458
25	22.0232	19.5235	17.4131	15.6221	14.0939	12.7834	11.6536	10.6748	9.8226	9.0770	7.8431	6.8729	6.4641	6.0971	5.4669	4.9476	4.1474	3.5640
30	25.8077	22.3965	19.6004	17.2920	15.3725	13.7648	12.4090	11.2578	10.2737	9.4269	8.0552	7.0027	6.5660	6.1772	5.5168	4.9789	4.1601	3.5693
40	32.8347	27.3555	23.1148	19.7928	17.1591	15.0463	13.3317	11.9246	10.7574	9.7791	8.2438	7.1050	6.6418	6.2335	5.5482	4.9966	4.1659	3.5712
50	39.1961	31.4236	25.7298	21.4822	18.2559	15.7619	13.8007	12.2335	10.9617	9.9148	8.3045	7.1327	6.6605	6.2463	5.5541	4.9995	4.1666	3.5714
60	44.9550	34.7609	27.6756	22.6235	18.9293	16.1614	14.0392	12.3766	11.0480	9.9672	8.3240	7.1401	6.6651	6.2402	5.5553	4.9999	4.1667	3.5714