

# Universidad Carlos III de Madrid

Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Julio Usaola García.

Regulación de sistemas eléctricos.

Ejemplo de examen. Cuestiones teóricas.

En estas cuestiones se incluyen preguntas que requieren una contestación de extensión variable

Pregunta 1.

Tras realizar un despacho óptimo en la hora  $H$ , a la central A se le adjudican  $P_A$  MW, donde  $P_A$  es su potencia mínima, y a otra central B una potencia  $P_B$ , donde  $P_B$  es su potencia máxima. El coste marginal del sistema en la hora  $H$  es  $\lambda$ . Indíquese si los costes marginales de las centrales A y B,  $\lambda_A$  y  $\lambda_B$  respectivamente, son mayores o menores que  $\lambda$ , razonando la respuesta.

Pregunta 2.

Una central de bombeo de rendimiento  $\eta$  bombea en una hora de valle  $h_b$   $V$  m<sup>3</sup> de agua, para lo que emplea  $E_b$  MWh. El coste de la energía en la hora  $h_b$  es de  $\lambda_b$  R/MWh. El mismo volumen  $V$  se emplea para generar energía eléctrica en la hora  $h_g$ , en la que el coste de la energía es  $\lambda_g$ . Determínese, en función de los datos, la energía  $E_g$  que producirá el volumen  $V$  y los beneficios totales que se obtendrían de esta operación. Indíquese en qué condiciones estos beneficios serán positivos.

Pregunta 3.

Defínase que es el beneficio social neto en un mercado de electricidad.

Pregunta 4.

Defínase qué es el excedente del consumidor para un consumidor que participa en un mercado marginalista.



Pregunta 5.

Defínase qué es el excedente de generación para un generador que participa en un mercado marginalista.

Pregunta 6.

Indíquese qué es la separación de actividades en un mercado eléctrico y por qué debe producirse en un mercado liberalizado.

Pregunta 7.

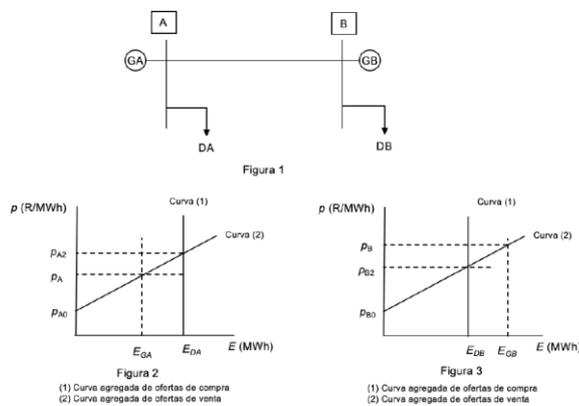
Indíquese cuál es la diferencia entre un mercado eléctrico con operador único y uno con doble operador.

Pregunta 8.

Defínase qué es la renta de congestión y cuál es su valor en un mercado eléctrico en el que las restricciones se resuelven mediante el método de redespacho.

Pregunta 9.

La Figura 1 representa dos mercados interconectados entre sí que utilizan el mecanismo de precios zonales y que están intercambiando energía. En una hora determinada las curvas de oferta y demanda agregadas de los dos sistemas son como se muestran en las Figuras 2 y 3. Indíquese, a partir de los precios y potencias mostradas en las figuras:



- 1.Cuál es el sistema exportador y cuál el importador, y los precios de la energía en cada uno de ellos.

2. El valor de la energía que intercambiada en la interconexión. Se utiliza la totalidad de la capacidad de esta interconexión.
3. El excedente de generación del sistema importador y del sistema exportador.
4. La renta de congestión.

NOTA:  $p$  indica *precio*, en R/MWh, y  $E$  *energía*, en MWh.  $E_{DA}$  y  $E_{DB}$  son las energías consumidas en A y B, respectivamente.  $E_{GA}$  y  $E_{GB}$  son las energías generadas en A y B, respectivamente.

Pregunta 10.

Defínase que es la reserva primaria, secundaria y terciaria.

Pregunta 11.

Explíquense los mecanismos de pago de desvíos de precio simple y de precio doble.

Pregunta 12.

Un generador participa en el mercado diario y en el mercado de reserva terciaria. El operador del sistema le ha requerido que baje su producción en  $\Delta E_{RB}$  en una hora dada como consecuencia de la participación en terciaria. El precio del mercado diario en esa hora es  $\pi_{MD}$  y el precio de la reserva terciaria a bajar es  $\pi_{RB}$ . Si la energía vendida en el mercado diario por el generador es  $E_{MD}$  en esa hora, indíquese los ingresos del generador por su participación en el mercado de terciaria en esta hora.

Pregunta 13.

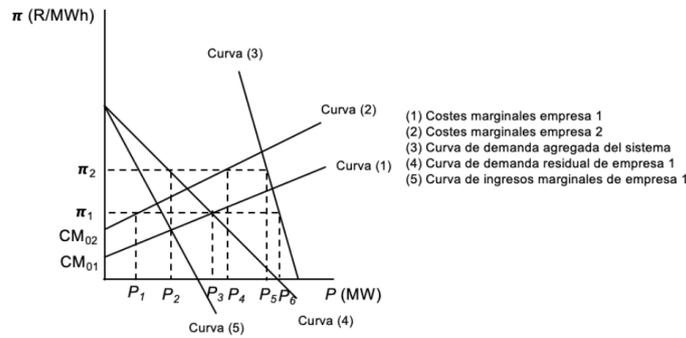
Indíquese cuáles son los ingresos marginales de un tomador de precios que participa en un mercado organizado marginalista.

Pregunta 14.

Indíquese brevemente los efectos del ejercicio del poder de mercado en un oligopolio. Indíquese si resulta conveniente a una empresa oligopolística dominante conseguir el máximo beneficio a corto plazo según el modelo de oligopolio de función de oferta.

Pregunta 15.

En un mercado eléctrico hay dos empresas suministradoras que abastecen la demanda. En una hora determinada tienen lugar las curvas que se muestran en la figura adjunta. Las potencias son potencias medias horarias.



Según el modelo de oligopolio de la función de oferta, indíquese a partir de los precios y potencias de la figura y razonando la respuesta:

1. Cuál es la empresa dominante y cuál la tomadora de precios.
2. Entre  $\pi_1$  y  $\pi_2$ , cuál es el precio de la energía en caso de competencia perfecta.
3. Cómo se han obtenido los precios  $\pi_1$  y  $\pi_2$ .
4. La producción de las empresas 1 y 2 en caso de competencia perfecta.
5. La potencia consumida por la demanda en caso de competencia perfecta.
6. El precio de la energía que produce los máximos beneficios a la empresa dominante.
7. Las producciones de las empresas 1 y 2 que dan lugar a los máximos beneficios a la empresa dominante.
8. La potencia consumida por la demanda cuando la empresa dominante tiene sus máximos beneficios.

NOTA: Se contestaría únicamente en el espacio de la respuesta. No se pueden enviar ficheros adjuntos.

Pregunta 16.

Defínase qué es *monopolio natural*. Cuáles son los monopolios naturales en el sector eléctrico y cómo se retribuyen en un mercado liberalizado.

Pregunta 17.

Derechos de acometida. Definición y modalidades, indicando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

Pregunta 18.

Indíquense los aspectos que forman parte de la calidad de suministro.

Pregunta 19.

Definición de SAIDI y unidades en que se mide. Definición de TIEPI y unidades en que se mide. Compárese el TIEPI frente al índice SAIDI.

Pregunta 20.

Definición de SAIFI y unidades en que se mide. Definición de NIEPI y unidades en que se mide. Compárese el NIEPI frente al índice SAIFI.