



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



Ministério do  
Meio Ambiente



# **TALLER FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICIOS**

**Estudio de Caso: Hotel Fortaleza do Mar**

**Ing. Leonardo Ramírez Leiva, M.B.A.**





Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



**Hotel Fortaleza do Mar**

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

## Objetivos:

- a) Mostrar las principales características técnicas y económicas de un proyecto de Eficiencia Energética en un edificio comercial, suponiendo el caso de un hotel de playa ubicado en la ciudad de Fortaleza, Brasil.
- b) Realizar un ejercicio de identificación y valoración rápida de medidas de ahorro energético en edificios comerciales, con el objetivo de priorizar aquellas medidas que presentan mejor factibilidad técnico-financiera.
- c) Mostrar una modalidad de ejecución: El financiamiento del proyecto por medio de un crédito bancario a una ESCO + un Contrato de Garantías Compartidas entre la ESCO y el Cliente + una Garantía Comprensiva de Riesgo Técnico y Financiero (""EEGM").



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



**Hotel Fortaleza do Mar**

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

- 1 En julio de 2012, el Banco Verde Paulista (BANVEPA) estaba considerando realizar un financiamiento para un proyecto de eficiencia energética en un hotel ubicado en Playa del Futuro (Praia do Futuro), la playa más popular de Fortaleza, Brasil.
2. Esta playa está bien preparada para el turismo y alejada de la zona urbana, con aguas limpias y aptas para el nado y para deportes acuáticos como el surf y el kitesurf.





Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



Hotel Fortaleza do Mar

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

3. El proyecto de eficiencia energética había sido presentado a la oficina de BANVEPA en Fortaleza por el Sr. Thiago Duarte, ingeniero eléctrico propietario de una ESCO ("ESE") llamada BraESE, acompañado del Gerente Financiero del Hotel Fortaleza do Mar, el Sr. Viera.
4. Bianca Furtado, Ejecutiva de Crédito, estaba encargada de la evaluación y preparación de un Informe para el Comité de Crédito del banco.



foto : Frédéric Evéno

BANVEPA, Fortaleza



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



**Hotel Fortaleza do Mar**

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

5. Este sería el primer proyecto de eficiencia energética que sería financiado por este banco otorgando un crédito directamente a una ESCO, en lugar de un crédito convencional a la empresa donde que se implementaría el proyecto.
6. La ESCO obtendría sus ingresos para pagarle al banco por medio de un Contrato de Desempeño Energético por Ahorros Compartidos, según el cual los ahorros económicos se distribuirían entre la ESCO y el hotel.
7. Para reducir el riesgo de invertir en el proyecto, el Sr. Duarte (BraESE) ofrecía al banco una “Garantía Comprensiva” llamada EEGM (“Energy Efficiency Guarantee Mechanism”), que estaba respaldada por reconocidas organizaciones de desarrollo internacional.





Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



Hotel Fortaleza do Mar

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

8. El banco había contratado a un asesor externo (Mendes&Mendes Ingenieros Consultores) para que revisara la Auditoría Energética que había realizado BraESE y las proyecciones de ahorros energéticos del proyecto.



9. Además, Bianca (BANVEPA) había conversado con el Director de la organización que administraba el EEGM, quien le había confirmado su interés en participar de este proyecto y la forma en que trabajaba EEGM con las instituciones financieras.



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



## Hotel Fortaleza do Mar

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

### Ficha técnica general del Hotel Fortaleza do Mar

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Ubicación             | Latitud: 03º 43' S<br>Longitud: 38º 31' W   |
| Altura                | 5 msnm  |
| Tipo de construcción  | Torre de 18 pisos destinada a hotel   |
| Año de construcción   | 1987  |
| Servicios             | El hotel cuenta con 308 habitaciones estándar, una Suite y una Junior Suite. Posee salas de reuniones, restaurantes y bares. Los primeros tres pisos corresponden al lobby, salas y restaurante principal. En el piso superior hay un salón de eventos. Junto a la torre principal hay otra edificación para administración, piscinas y estacionamientos. |
| Entorno               | El hotel está ubicado frente al mar, en una zona comercial muy activa con bares y restaurantes.   |
| Horarios de operación | El hotel funciona 365 días al año, 24 horas, los 7 días de la semana.   |



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



Hotel Fortaleza do Mar

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

## Al analizar el caso, tenga presente las siguientes preguntas:

- a) Evalúe la factibilidad económica de implementar las medidas de ahorro energético de la Tabla 2.1. del Anexo 2. Puede guiarse por medio del cálculo del PSRI (“payback simple”) para cada medida, y los datos de inversión y ahorros económicos del Anexo 1.

### ANEXO 2

#### TABLAS PARA RESOLVER EL EJERCICIO

Tabla 2.1. PSRI de las posibles medidas de ahorro

|   | Oportunidad                        | Ahorro en consumo de energía, kWh/año | Ahorro Económico | Inversión | PSRI |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-----------|------|
|   |                                    |                                       | (US\$/año)       | (US\$)    | años |
| 1 | Reemplazo de los chillers          |                                       |                  |           |      |
| 2 | Reemplazo de los minisplits        |                                       |                  |           |      |
| 3 | Reemplazo de las lámparas lineales |                                       |                  |           |      |
|   | Íáminas aislantes en muros         |                                       |                  |           |      |



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



**Hotel Fortaleza do Mar**

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

b) Si se decide aceptar solo aquellas medidas que presentan un PSRI de menos de 5 años, cuáles medidas serían aceptadas? Cuál sería el monto de la inversión total (US\$), el monto del ahorro económico anual (US\$/año) y el PSRI (años) del proyecto de EE seleccionado?

**PSRI < 5 años**





Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



Hotel Fortaleza do Mar

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

c) Suponga que el proyecto finalmente acordado entre la ESCO y el hotel presenta el flujo de caja de la Tabla 2.2. del Anexo 2. Si las empresas firman un Contrato de Ahorros Compartidos, cómo repartiría usted los ahorros (% para la ESCO, % para el hotel) ?. Para resolver esta pregunta, puede utilizar la Tabla 2.3. del Anexo 2...

**Tabla 2.2. Flujo de Caja del Proyecto Seleccionado**

| <b>Flujo de Caja del Proyecto de EE (US\$)</b> |            |         |         |            |         |         |         |         |
|--|------------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Año  | 0          | 1       | 2       | 3          | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Inversión inicial                              | -526.833   |         |         |            |         | -24.033 |         |         |
| Ahorros  |            | 126.859 | 126.859 | 126.859    | 126.859 | 126.859 | 126.859 | 126.859 |
| Valor residual                                 |            | 0       | 0       | 0          | 0       | 0       | 0       | 275.393 |
| Flujo de Caja del Proyecto                     | -526.833   | 126.859 | 126.859 | 126.859    | 126.859 | 102.826 | 126.859 | 402.252 |
|  |            | WACC    | TIR     | 19,86%     |         |         |         |         |
|  | Tasa Desc. | 6,88%   | VAN     | \$ 315.338 |         |         |         |         |



*Empoderando vidas.*



## Hotel Fortaleza do Mar

Ministério do  
**Meio Ambiente**



Tabla 2.3. Participación en los ahorros para la ESCO

| Flujo de Caja para la ESCO US\$           |          |         |         |            |         |         |         |         |
|---|----------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Participación % de<br>ESCO en los ahorros |          |         |         |            |         |         |         |         |
| Año                                       | 0        | 1       | 2       | 3          | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Inversión en el Proyecto                  | -526.833 |         |         |            |         | -24.033 |         |         |
| <b>Ahorros para la<br/>ESCO</b>           |          |         |         |            |         |         |         |         |
| Gastos de Formalización<br>(Banco y EEGM) | -14.330  |         |         |            |         |         |         |         |
| Comisión anual EEGM                       |          | -5.058  | -4.496  | -3.888     | -3.229  | -2.516  | -1.743  | -906    |
| Desembolso del<br>Préstamo                | 421.466  |         |         |            |         |         |         |         |
| Cuota Nivelada del<br>Préstamo            |          | -78.829 | -78.829 | -78.829    | -78.829 | -78.829 | -78.829 | -78.829 |
| <b>Flujo de Caja para la<br/>ESCO</b>     | -119.696 |         |         |            |         |         |         |         |
|   |          |         |         |            |         |         |         |         |
|   |          |         |         | <b>TIR</b> |         |         |         |         |



Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



**Hotel Fortaleza do Mar**

Ministério do  
Meio Ambiente



... y suponga que los grupos trabajan esta pregunta desde la perspectiva de:

Grupo #1: La ESCO

Grupo #2: El Hotel

Grupo #3: El Banco y la EEGM





Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.



**Hotel Fortaleza do Mar**

Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM PROBREZA

d) Con base en la información que aparece en el caso, qué otras medidas de ahorro energético, aparte de las que aparecen en la Tabla 2.1., se podrían considerar en este hotel?