



# IMPACTO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO

**CENTRALES TERMOELÉCTRICAS 1200 MW**

**SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006**



- **EL ACTUAL GOBIERNO, PRESIDIDO POR SU EXCELENCIA EL DR. LEONEL FERNANDEZ REYNA, TIENE COMO UNO DE SUS OBJETIVOS CENTRALES EL PROCURAR QUE EL PAÍS RECIBA UN SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CANTIDAD SUFICIENTE, CON LA CALIDAD NECESARIA Y A PRECIO RAZONABLE.**
- **LA MAYORÍA DE LOS PARQUES DE GENERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL INTERCONECTADO (SENI) UTILIZAN COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO (FUEL OIL # 2 Y # 6), LOS CUALES SON CADA VEZ MÁS DIFÍCILES DE OBTENER, Y POR ENDE, MÁS COSTOSOS.**



- **LOS ALTOS PRECIOS ACTUALES DEL PETRÓLEO EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES SE TRADUCEN DIRECTAMENTE EN UN ALTO COSTO PROMEDIO DE GENERACIÓN Y NO SE VISLUMBRA EN EL FUTURO UN RETORNO A ESCENARIOS DE BAJOS PRECIOS.**
- **COMO RESULTADO DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL PAÍS, LA DEMANDA DE ENERGÍA CRECERÁ SIGNIFICATIVAMENTE EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, AGRAVANDO LA SITUACIÓN.**



- **EL GOBIERNO DOMINICANO CONSIDERA NECESARIO PROMOVER LA INSTALACIÓN DE CENTRALES GENERADORAS QUE UTILICEN ENERGÍA PRIMARIA DE BAJO COSTO, A FIN DE REDUCIR LA DEPENDENCIA DE PETRÓLEO DEL SECTOR.**



# PLAN DE EXPANSIÓN DE LA GENERACIÓN

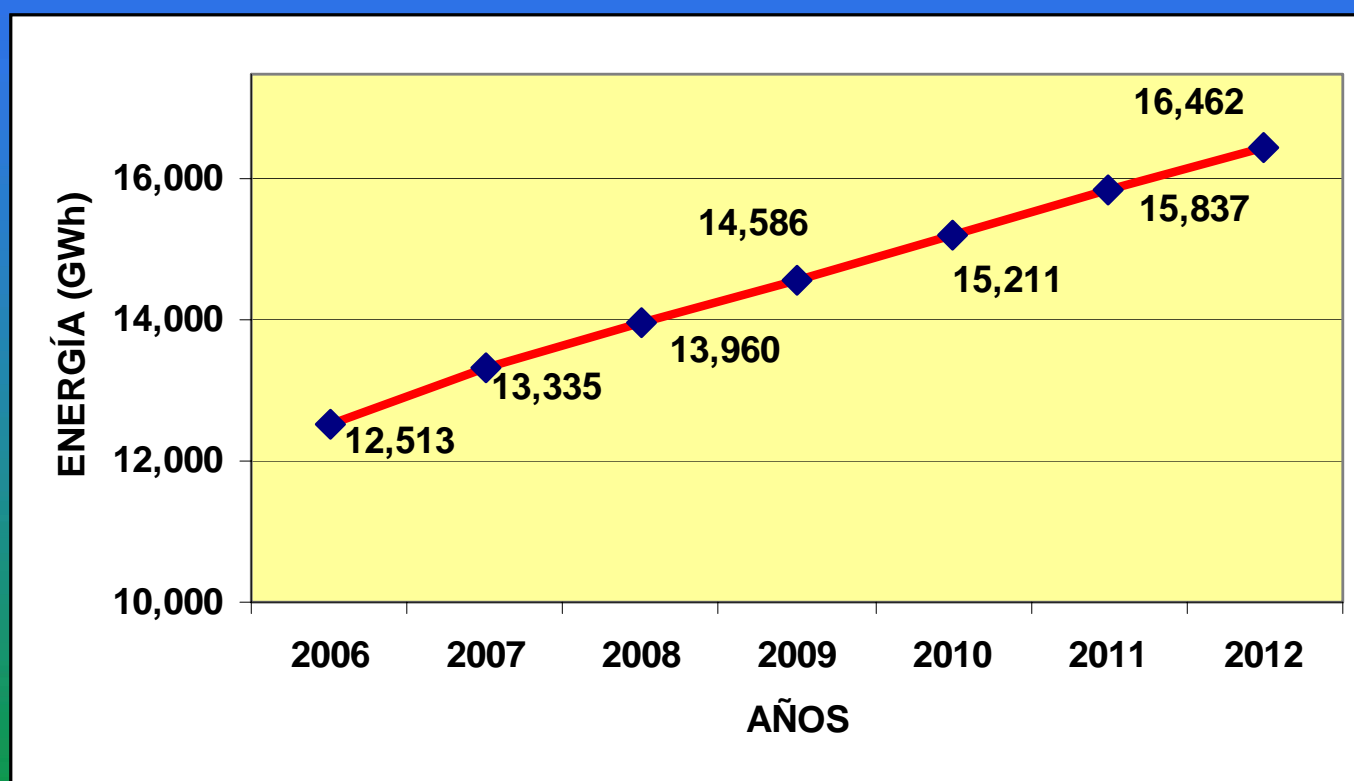
## DEMANDA PROYECTADA DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

AÑOS	DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA [GWh]
2006	12,513
2007	13,335
2008	13,960
2009	14,586
2010	15,211
2011	15,837
2012	16,462



# PLAN DE EXPANSIÓN DE LA GENERACIÓN

## DEMANDA PROYECTADA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GWh:



SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006



- **COMO CONSECUENCIA DE QUE EL PLAN INDICATIVO DE EXPANSIÓN MUESTRA LA NECESIDAD DE ADICIONAR MÁS GENERACIÓN PARA SUPLIR LA DEMANDA FUTURA, EL GOBIERNO DOMINICANO, SOLICITÓ, MEDIANTE LICITACIÓN PÚBLICA, A PRINCIPIOS DEL AÑO 2005, LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE DOS CENTRALES TERMOELÉCTRICAS A CARBÓN MINERAL.**



## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

- **EN JULIO DEL AÑO 2005, LA CONSULTORA INTERNACIONAL MERCADOS ENERGÉTICOS PRESENTÓ EL INFORME FINAL DEL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS CON BASE EN LOS CUALES, Y DE MANERA GENERAL, SE DETERMINÓ LA VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE DOS CENTRALES TÉRMICAS A CARBÓN MINERAL DE UNA CAPACIDAD DE 600 A 700 MW EFECTIVOS, EN ATENCIÓN A LA REVISIÓN DE CRITERIOS DE CARÁCTER TÉCNICO, ECONÓMICO, FINANCIERO Y AMBIENTAL. ESTE ESTUDIO FUE FINANCIADO POR EL BANCO MUNDIAL (BM), DENTRO DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA AL SECTOR ENERGÉTICO.**



## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

- **EL ESTUDIO ELABORADO POR MERCADOS ENERGÉTICOS DETERMINÓ LA VIABILIDAD DEL PROYECTO LUEGO DE EVALUAR LOS SIGUIENTES ASPECTOS:**
  - **FACTIBILIDAD TÉCNICA.**
  - **FACTIBILIDAD ECONÓMICA.**
  - **FACTIBILIDAD AMBIENTAL.**
  - **CONVENIENCIA SECTORIAL.**
  - **IMPACTO SOBRE LA SEGURIDAD DEL SUMINISTRO.**
  - **IMPACTO SOBRE LA CDEEE.**
  - **IMPACTO EN TARIFAS.**



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ FACTIBILIDAD TÉCNICA.

- SE REALIZARON ESTUDIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA PARA DETERMINAR SI ESTE, CON LAS CENTRALES EN OPERACIÓN, FUNCIONA EN FORMA SEGURA DENTRO DE LOS LÍMITES TÉCNICOS DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ **FACTIBILIDAD ECONÓMICA.**

- **SE EVALUÓ LA OPERACIÓN FUTURA DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA (MEM) CON LAS NUEVAS CENTRALES EN OPERACIÓN, A LOS FINES DE DETERMINAR EL DESPACHO ECONÓMICO DE GENERACIÓN QUE ABASTECE LA DEMANDA FUTURA A MÍNIMO COSTO.**



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ **FACTIBILIDAD AMBIENTAL.**

- **SE EVALUÓ EL PROYECTO DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL IMPACTO AMBIENTAL QUE PRODUCE, Y LAS RESTRICCIONES AL DESARROLLO DEL PROYECTO DEBIDO AL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS AMBIENTALES NACIONALES E INTERNACIONALES.**



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ CONVENIENCIA SECTORIAL.

- SE ESTUDIÓ EL IMPACTO DEL PROYECTO EVALUADO EN EL PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO DEL MERCADO, CON EL OBJETIVO DE DETERMINAR SI LAS NUEVAS CENTRALES INCREMENTAN EL COSTO TOTAL DEL SISTEMA (INVERSIÓN, OPERACIÓN Y FALLA).



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ IMPACTO SOBRE LA SEGURIDAD DEL SUMINISTRO.

- SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE CONFIABILIDAD EN EL SUMINISTRO A LA DEMANDA ABASTECIDA POR EL MERCADO CON LAS CENTRALES EVALUADAS EN OPERACIÓN COMPARÁNDOLAS CON LOS ÍNDICES DE CONFIABILIDAD RESULTANTES SI SE REALIZARÍA EL PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO.



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ IMPACTO SOBRE LA CDEEE.

- SE EVALUARON LOS INGRESOS / EGRESOS TOTALES DE LA CDEEE CON LAS CENTRALES A CARBÓN EN OPERACIÓN, PARA DISTINTOS VALORES DEL NIVEL DE RECUPERACIÓN DE LOS INGRESOS (NRI), OBTENIÉNDOSE RESULTADOS POSITIVOS PARA LA CDEEE.



# ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

## ➤ IMPACTO EN TARIFAS.

- SE REALIZÓ UNA COMPARACIÓN DE LAS TARIFAS MEDIAS PARA LA DEMANDA ENTRE LOS VALORES CORRESPONDIENTES AL PLAN DE EXPANSIÓN ÓPTIMO, Y LOS RESULTANTES PARA EL PLAN DE EXPANSIÓN QUE INCORPORA LAS CENTRALES A CARBÓN EN LOS AÑOS 2008 Y 2009.



## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

### CONCLUSIONES DEL ESTUDIO:

- LA INCORPORACIÓN DE LAS CENTRALES A CARBÓN PRODUCE UNA REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA EN EL MERCADO SPOT DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA (MEM).
- LA ENTRADA EN OPERACIÓN DE LAS CENTRALES REDUCE SIGNIFICATIVAMENTE, EN EL CORTO Y MEDIANO PLAZO, EL DESPACHO DE PLANTAS MENOS EFICIENTES TALES COMO LAS PLANTAS QUE CONSUMEN COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.



## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

- **LOS PRECIOS RESULTANTES CON LAS CENTRALES EN OPERACIÓN SON COMPATIBLES CON EL COSTO MARGINAL DE LARGO PLAZO DEL MERCADO, POR LO QUE SE CONSIDERA QUE EL MERCADO SE MANTIENE ADAPTADO (SIN SOBREFERTA) AÚN CON LAS CENTRALES A CARBÓN EN OPERACIÓN.**



## ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

- **LA ENTRADA EN OPERACIÓN DE LAS CENTRALES A CARBÓN REDUCE EL COSTO TOTAL DE ABASTECIMIENTO.**
- **TAMBIÉN REDUCE LA PROBABILIDAD DE ENERGÍA NO SERVIDA POR INSUFICIENTE GENERACIÓN Y POR LO TANTO MEJORA LA CALIDAD DEL ABASTECIMIENTO A MENOR COSTO.**



- **LAS PLANTAS QUE UTILIZAN CARBÓN COMO COMBUSTIBLE SIEMPRE ESTÁN AL 98% DE PRODUCCIÓN, DEBIDO A QUE EL CARBÓN ES UNO DE LOS ENERGÉTICOS MÁS ECONÓMICOS DE QUE SE DISPONE PARA LA PRODUCCIÓN DEL FLUIDO ELÉCTRICO.**
- **EL COSTO DE PRODUCCIÓN COMPARADO CON LAS FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES COMO EL FUEL OIL, REPRESENTA UN 60% MENOS EN COMPARACIÓN CON EL SISTEMA ACTUAL.**



## ASPECTOS ECONÓMICOS

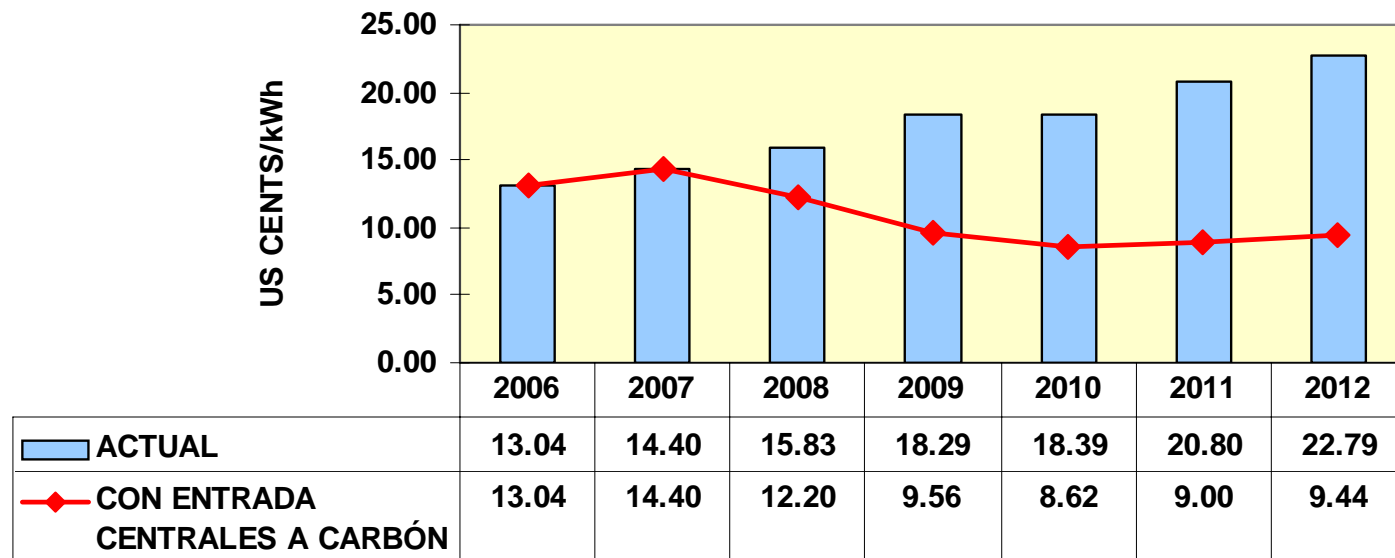
### COMPARACIÓN DE LA PROYECCIÓN DEL PRECIO DE VENTA A LAS DISTRIBUIDORAS:

AÑO	ACTUAL	CON ENTRADA CENTRALES	AHORRO	
			US cents/kWh	%
2006	13.04	13.04	0.00	0%
2007	14.40	14.40	0.00	0%
2008	15.83	12.20	3.63	23%
2009	18.29	9.56	8.73	48%
2010	18.39	8.62	9.77	53%
2011	20.80	9.00	11.80	57%
2012	22.79	9.44	13.35	59%

# ASPECTOS ECONÓMICOS



## PROYECCIÓN DEL PRECIO DE VENTA A LAS DISTRIBUIDORAS CON LA ENTRADA DE LAS CENTRALES A CARBÓN



SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
 AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
 REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006



## ASPECTOS ECONÓMICOS

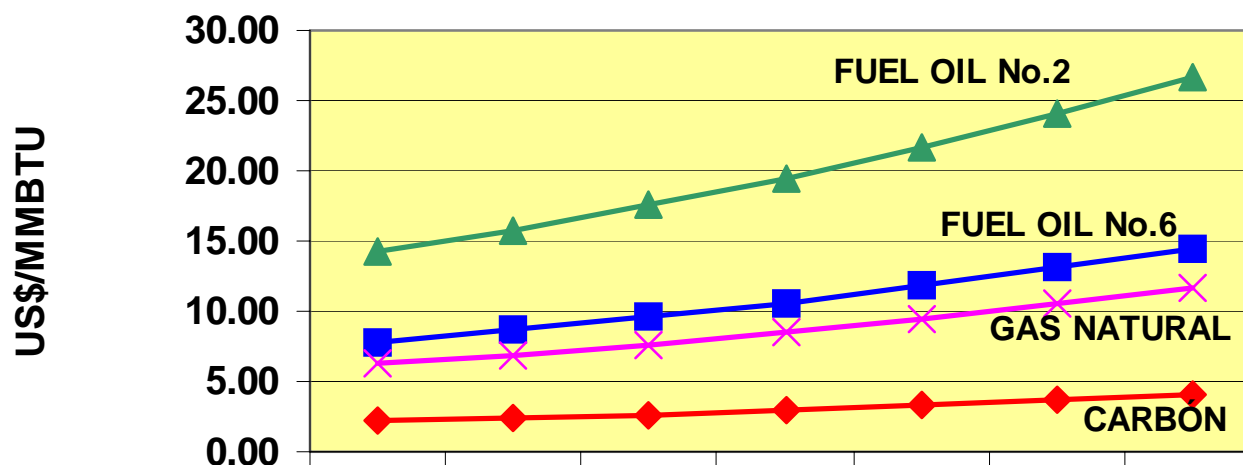
### COMPARACIÓN DEL COSTO DE LOS COMBUSTIBLES

PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES US\$/MMBTU				
AÑO	CARBÓN	GAS NATURAL	FUEL OIL No.6	FUEL OIL No.2
2006	2.17	6.22	7.76	14.20
2007	2.40	6.90	8.62	15.83
2008	2.67	7.66	9.57	17.58
2009	2.96	8.51	10.62	19.51
2010	3.29	9.44	11.79	21.66
2011	3.65	10.48	13.08	24.04
2012	4.05	11.63	14.52	26.68



# ASPECTOS ECONÓMICOS

## COMPARACIÓN DEL COSTO DE LOS COMBUSTIBLES



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
◆ CARBÓN	2.17	2.40	2.67	2.96	3.29	3.65	4.05
■ FUEL OIL No.6	7.76	8.62	9.57	10.62	11.79	13.08	14.52
▲ FUEL OIL No.2	14.20	15.83	17.58	19.51	21.66	24.04	26.68
× GAS NATURAL	6.22	6.90	7.66	8.51	9.44	10.48	11.63

COSTO PROMEDIO US\$/MMBTU POR AÑO

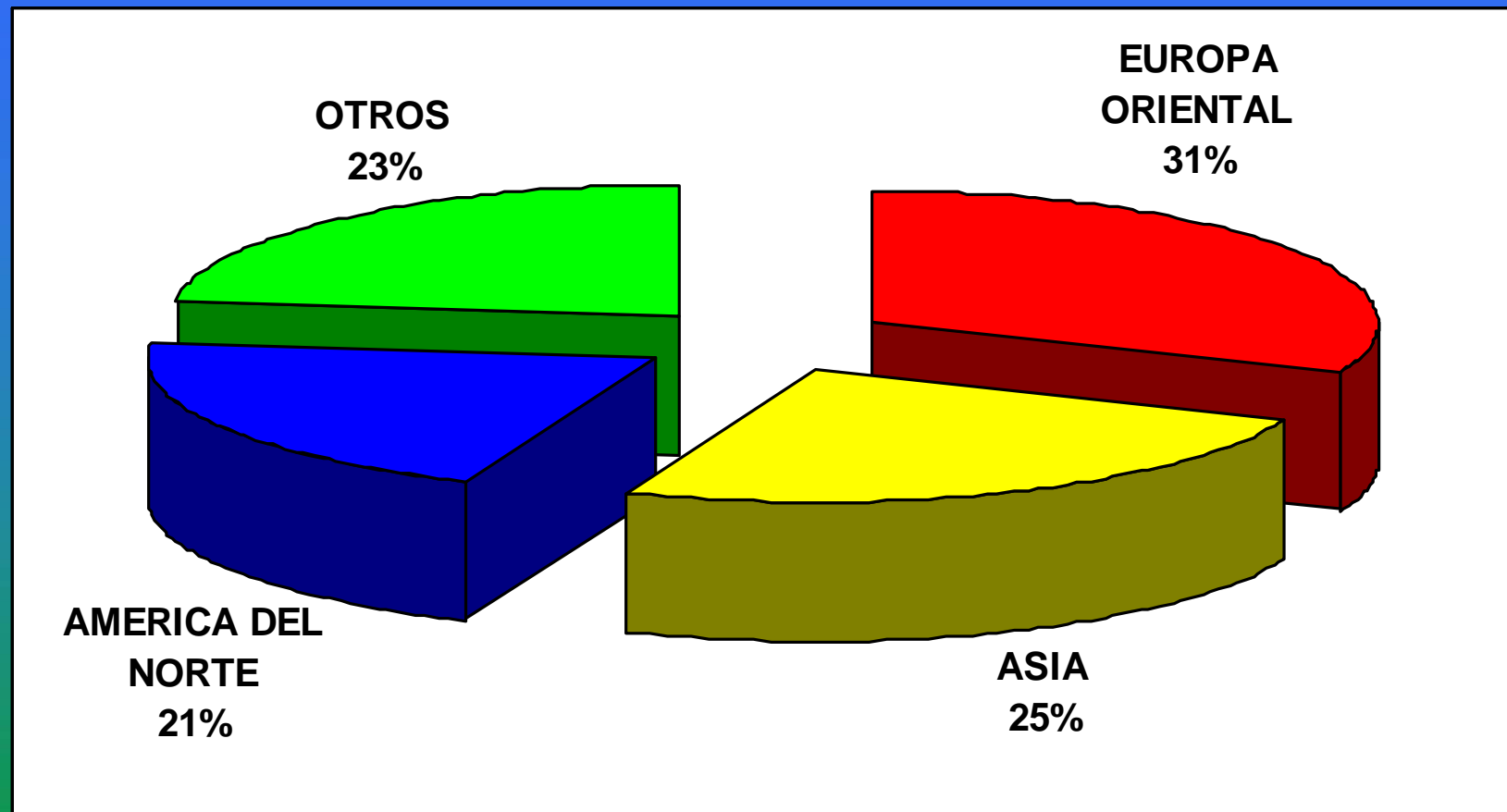
SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
 AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
 REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006



## RESERVAS MUNDIALES DE CARBÓN MINERAL

- LAS RESERVAS MUNDIALES DE CARBÓN MINERAL SON EVALUADAS EN EL EQUIVALENTE A UNOS 220 AÑOS DE LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS, FRENTE A MENOS DE 50 AÑOS PARA EL PETRÓLEO Y UN POCO MÁS PARA EL GAS NATURAL.
- LAS RESERVAS DEL CARBÓN ESTÁN EN SU MAYOR PARTE UBICADAS EN TRES REGIONES CLAVES:
  - ✓ EUROPA ORIENTAL (31%)
  - ✓ ASIA (25%).
  - ✓ AMÉRICA DEL NORTE (21%)

# RESERVAS MUNDIALES DE CARBÓN MINERAL



# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL



- **COMO CONSECUENCIA DE LO ANTERIORMENTE EXPUESTO, DONDE QUEDÓ DEMOSTRADA LA VIABILIDAD TÉCNICA, QUE EL CARBÓN MINERAL ES UNO DE LOS COMBUSTIBLES MÁS ABUNDANTES Y ECONÓMICOS EN EL MUNDO, Y QUE ECONÓMICAMENTE RESULTARÁ BENEFICIOSA PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA,**

# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL



- **EL 19 DE OCTUBRE DEL AÑO 2005, EL SECRETARIO DE ESTADO Y VICEPRESIDENTE EJECUTIVO DE LA CORPORACIÓN DOMINICANA DE EMPRESAS ELÉCTRICAS ESTATALES (CDEEE) INVITÓ A FIRMAS NACIONALES E INTERNACIONALES A PRESENTAR OFERTAS PARA EL DESARROLLO DE DOS (2) CENTRALES TERMOELÉCTRICAS ALIMENTADAS CON CARBÓN MINERAL, DE 600 A 700 MW DE CAPACIDAD INSTALADA EFECTIVA, CADA UNA.**



# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL

- **CADA CENTRAL DEBE ESTAR CONFORMADA POR DOS PLANTAS, CON SUS EQUIPOS AUXILIARES, A SER INSTALADAS UNA EN EL MUNICIPIO DE PEPILLO SALCEDO, PROVINCIA MONTECRISTI, Y LA OTRA EN HATILLO, PROVINCIA AZUA.**

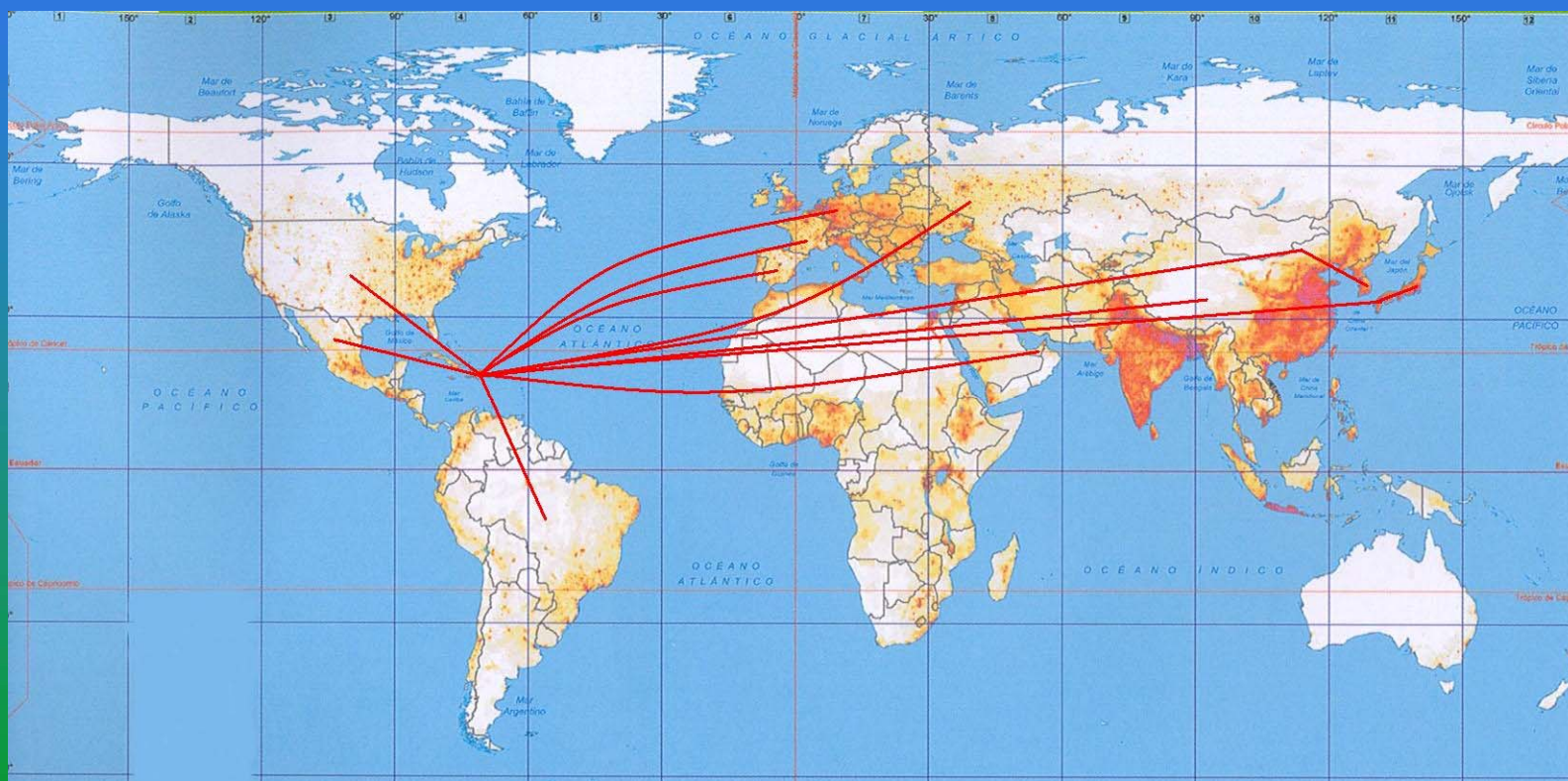


SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006



# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL

- **LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA FUERON ADQUIRIDOS POR 24 EMPRESAS, CUBRIENDO TODOS LOS CONTINENTES, DE LAS CUALES 5 DE ELLAS ENTREGARON SUS PROPUESTAS.**



**SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006**

# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL



- **FUERON PRECALIFICADAS 4 EMPRESAS, QUE CUMPLIERON CON LOS REQUISITOS INDICADOS EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA, A SABER:**
  - **SOLVENCIA FINANCIERA,**
  - **EXPERIENCIA EN INSTALACIÓN Y OPERACION DE PLANTAS TERMICAS A CARBON MINERAL, Y**
  - **EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PUERTO DE CARBÓN MINERAL.**

# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL



- **EL 30 DE ENERO DEL 2006, EL COMITÉ DE LICITACIÓN DE LA CDEEE RECIBIÓ LA OFERTA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS CUATRO (4) EMPRESAS PRECALIFICADAS.**
- **DE ESTAS EMPRESAS, UNA SE RETIRÓ VOLUNTARIAMENTE, QUEDANDO LAS OTRAS TRES (3) ACEPTABLES TÉCNICAMENTE, Y SE PROCEDIÓ A ABRIR EL SOBRE DE SU OFERTA ECONÓMICA.**

# LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL



- **POSTERIORMENTE A ESTO, QUEDARON LAS DOS (2) EMPRESAS QUE PRESENTARON EL MENOR PRECIO DE TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA (PTE).**
- **EL COMITÉ DE LICITACIÓN ADJUDICÓ A CADA UNA DE ESTAS EMPRESAS, LA INSTALACIÓN DE LAS CENTRALES A CARBÓN A INSTALARSE.**
- **CADA CENTRAL TERMOELÉCTRICA A CARBÓN DE 600 MW TENDRÁ DOS PLANTAS CON UNA CAPACIDAD NOMINAL INSTALADA CADA UNA DE 330 MW.**



## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LA CENTRAL:

- **TURBINA DE VAPOR DE 330 MW NOMINAL, CON TECNOLOGÍA ALSTOM Y EFICIENCIA BRUTA A UN 100% DE OPERACIÓN DE 1,905.5 Kcal/KWhr, CON SUS RESPECTIVOS EQUIPOS AUXILIARES, ENTRE ELLOS:**
  - **BOMBA DE ALIMENTACIÓN.**
  - **BOMBA DE CONDENSADO.**
  - **BOMBA DE AGUA DE ENFRIAMIENTO.**
  - **BOMBA DE ACEITE DE ENFRIAMIENTO.**
  - **EXTRACTOR DE VAPOR.**



## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LA CENTRAL:

- **GENERADORA DE VAPOR SUB-CRÍTICA, TIPO RBC, MARCA BABCOCK & WILCOX, DE CIRCULACIÓN NATURAL, CON UNA CAPACIDAD DE DISEÑO DE 1,025 T/hr DE VAPOR, A UNA TEMPERATURA DE 540 GRADOS CELCIUS.**



## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LA CENTRAL:

- **INCLUYE SISTEMA DE COMBUSTIÓN DE CARBÓN PULVERIZADO, PLANTA DESULFURIZADORA, PLANTA DE NOx, PRECIPITADOR ELECTROSTÁTICO, RECALENTADOR DE VAPOR, ENTRE OTROS.**
- **SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR AGUA DEL MAR, PARA LO CUAL SE CONSTRUIRÁ UN CANAL PARA LA TOMA DEL AGUA MARINA.**
- **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS, PLANTA DESALINIZADORA, Y UN SISTEMA APROPIADO DE MANEJO DEL CARBÓN Y LAS CENIZAS.**



## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LA CENTRAL:

- MEDIANTE CINTAS TRANSPORTADORAS SE CONDUCTIRÁ EL COMBUSTIBLE (CARBÓN MINERAL) DESDE EL PUERTO DE DESCARGA HASTA EL PARQUE DE ALMACENAMIENTO ADYACENTE A LA CENTRAL Y DESDE ÉSTE HASTA EL MOLINO PARA SER TRITURADO Y PULVERIZADO.
- EL CARBÓN PULVERIZADO SE INYECTARÁ, MEZCLADO CON AIRE CALIENTE A PRESIÓN, EN EL HOGAR DE LA GENERADORA DE VAPOR, PARA SU COMBUSTIÓN.

# REGULACIONES AMBIENTALES



- **LAS EMPRESAS GANADORAS CUMPLIRÁN CON TODAS LAS LEYES NACIONALES VIGENTES EN MATERIA AMBIENTAL Y PREPARARÁN UN ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA CENTRAL EN SU ZONA DE UBICACIÓN, CUMPLIENDO CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS PARA ESTE TIPO DE PROYECTO POR LA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.**
- **ESTAS EMPRESAS SE COMPROMETIERON A OBTENER LA LICENCIA AMBIENTAL QUE PERMITA LA OPERACIÓN DE LA CENTRAL ANTES DE LA TERMINACIÓN DE LAS OBRAS FÍSICAS.**



## REGULACIONES AMBIENTALES

**LAS EMPRESAS GANADORAS CUMPLIRÁN CON LAS SIGUIENTES NORMAS, ESTABLECIDAS POR LA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES:**

- **NORMA AMBIENTAL SOBRE CALIDAD DEL AGUA Y CONTROL DE DESCARGAS (TABLA 4.1.2. Y TABLA 4.2.2.).**
- **NORMA AMBIENTAL PARA EL CONTROL DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS, CONTENIDA EN LAS NORMAS AMBIENTALES DE CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DE EMISIONES (TABLA 3.1. Y TABLA 3.2.).**

# REGULACIONES AMBIENTALES



## DESCARGAS DE AGUA RESIDUAL MUNICIPAL EN AGUAS COSTERAS.

POBLACIÓN	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES								
	-	mg/L							(NMP/100ml)
	pH	DBO5	DQO	SS	N-NH4	N-(NH4+NO3)	P-PO4	Cl. Res	C.T.
< 5,000	6 - 8.5	100	400	90	-	-	-	0.1	1000
5,001 - 10,000	6 - 8.5	100	400	90	-	-	-	0.05	1000
10,001 - 100,000	6 - 8.5	70	300	75	30	50	8	0.05	1000
> 100,000	6 - 8.5	70	300	75	30	50	8	0.05	1000

### LEYENDA

DBO <sub>5</sub>	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO.
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO.
SS	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN.
N-NH <sub>4</sub>	NITRÓGENO DEL AMÓNIO
N-(NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> )	NITRÓGENO DE AMÓNIO Y NITRATOS.
P-PO <sub>4</sub>	FÓSFORO DE LOS ORTOFOSFATOS.
Cl. Res	CLORO RESIDUAL.
C.T.	COLIFORMES TOTALES.

### FUENTE:

NORMA AMBIENTAL SOBRE CALIDAD DEL AGUA Y CONTROL DE DESCARGAS.  
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.  
TABLA 4.1.2.

# REGULACIONES AMBIENTALES



## VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA DESCARGAS INDUSTRIALES A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y AL SUBSUELO

TIPO DE INDUSTRIA	PARÁMETRO	PROMEDIO DIARIO (mg/L, excepto pH y cuando se indica expresamente otra unidad)
CENTRALES TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES	pH	6 -9
	SST	50
	GRASAS Y ACEITES	10
	Ptot	1.0
	Residual total de Cl	0.2
	Cr	0.5
	Cu	0.5
	Fe	1.0
Zn	2.0	

FUENTE:  
NORMA AMBIENTAL SOBRE CALIDAD DEL AGUA Y CONTROL DE DESCARGAS.  
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.  
TABLA 4.2.2.

# REGULACIONES AMBIENTALES



ESPECIFICACIONES DE LOS LÍMITES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES AL AIRE PARA FUENTES FIJAS			
CONTAMINANTE	ACTIVIDAD	ACTUAL (mg/Nm <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES
DIÓXIDO DE AZUFRE	CENTRALES TÉRMICAS QUE UTILIZAN FUEL-OIL Y CARBÓN MINERAL	2000	CUALQUIER POTENCIA. EN BASE AL FLUJO SECO Y 15% DE O <sub>2</sub>
	CENTRALES QUE UTILIZAN FUEL-OIL Y MEZCLAS DE PETCOKE	2000	EN BASE AL FLUJO SECO Y 15% DE O <sub>2</sub>
DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO <sub>2</sub> )	CENTRALES TÉRMICAS QUE UTILIZAN CARBÓN MINERAL	750	EN BASE AL FLUJO SECO Y EL 6% DE O <sub>2</sub>
MONÓXIDO DE CARBONO	CENTRALES TÉRMICAS QUE UTILIZAN CARBÓN	1000	
PARTÍCULAS SÓLIDAS	CENTRALES TÉRMICAS E INSTALACIONES QUE UTILIZAN FUEL-OIL Y CARBÓN MINERAL	120	POTENCIA > 200 MW

mg/Nm<sup>3</sup> : MILIGRAMOS POR METROS CÚBICOS EN CONDICIONES NORMALES.

FUENTE: EXTRAÍDO DE LA TABLA 3.1. DE:  
 NORMA AMBIENTAL PARA EL CONTROL DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.  
 NORMAS AMBIENTALES DE CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DE EMISIONES.  
 SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
 AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
 REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006

# REGULACIONES AMBIENTALES



## ESPECIFICACIONES DE LOS ESTÁNDARES DE LAS UNIDADES DE LA ESCALA DE RINGELMANN, PARA EVALUAR LAS EMISIONES VISIBLES DE ALGUNAS ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES

ACTIVIDAD	UNIDADES ESCALA DE RINGELMANN	OBSERVACIONES
CENTRALES TÉRMICAS A FUEL-OIL, CARBÓN MINERAL Y MEZCLAS DE PETCOKE	1	VALORES NO SUPERIORES A 2 EN LA ESCALA DE RINGELMANN, EN PERÍODOS DE 2 MIN/hr

ESCALA DE RINGELMANN: ESCALA INTERNACIONAL PARA LA MEDICIÓN Y CONTROL DE HUMOS NEGROS PROVENIENTES DE COMBUSTIONES CARBONOSAS.

FUENTE: EXTRAÍDO DE LA TABLA 3.2. DE:  
NORMA AMBIENTAL PARA EL CONTROL DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.  
NORMAS AMBIENTALES DE CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DE EMISIONES.  
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



- **LAS NUEVAS CENTRALES TÉRMICAS A CARBÓN SERÁN INTERCONECTADAS AL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL INTERCONECTADO (SENI) MEDIANTE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 345 KV.**
- **LA ENERGÍA GENERADA EN PEPILLO SALCEDO SERÁ INYECTADA A TRAVÉS DE ESTA LÍNEA A LA SUBESTACIÓN 345/138 KV NARANJO (SANTIAGO) Y LA ENERGÍA GENERADA EN HATILLO A LA SUBESTACIÓN 345/138 KV JULIO SAURI (LOS MONTONES, SAN CRISTOBAL), EN CUMPLIMIENTO CON LAS PREMISAS DE DISEÑO QUE SE COMENTAN A CONTINUACIÓN:**

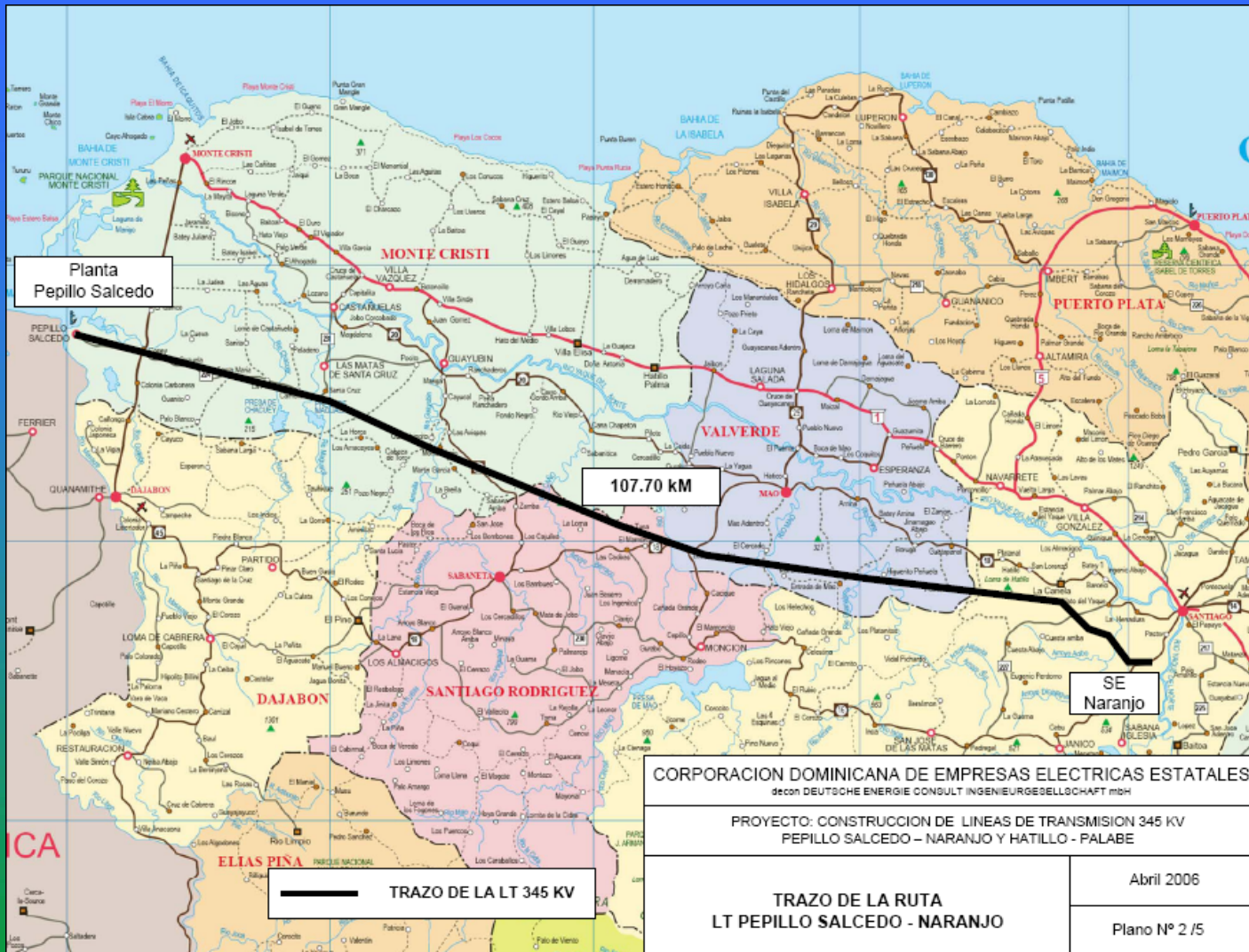
# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



Descripción	Long. (km)	Estructura	Circuitos	COND./FASE
Línea Pepillo Salcedo - Naranjo	107.70	TORRES RETICULADAS	2	3
Línea Hatillo – Julio Sauri	78.50	TORRES RETICULADAS	2	3

- **CAPACIDAD POR CIRCUITO: 1,100 MW**
- **CAPACIDAD TOTAL: 2,200 MW**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



**SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



**SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



- **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS LÍNEAS:**

## SISTEMA DE TRANSMISIÓN

❖ TENSIÓN	345 KV
❖ FRECUENCIA	60 HZ
❖ NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO	1,175 KV

## TORRES

❖ TIPO	CELOSÍA
❖ MATERIAL	ACERO

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



- **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS LÍNEAS:**

## CONDUCTORES

❖ TIPO	AAAC
❖ CALIBRE	559.5 MCM
❖ CONDUCTORES POR FASE	3
❖ SECCIÓN	283.7 MM <sup>2</sup>
❖ CÓDIGO DEL CONDUCTOR	DARIEN

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



- **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS LÍNEAS:**

## AISLADORES

❖ **DE SUSPENSIÓN Y TENSIÓN RÍGIDOS: TIPO VARILLA**

❖ **MATERIAL: POLÍMERO**

## TIPO DE FUNDACIONES

**BASES DE HORMIGÓN ARMADO INDIVIDUALES PARA CADA TIPO DE TORRES RETICULADAS DE ACERO.**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN

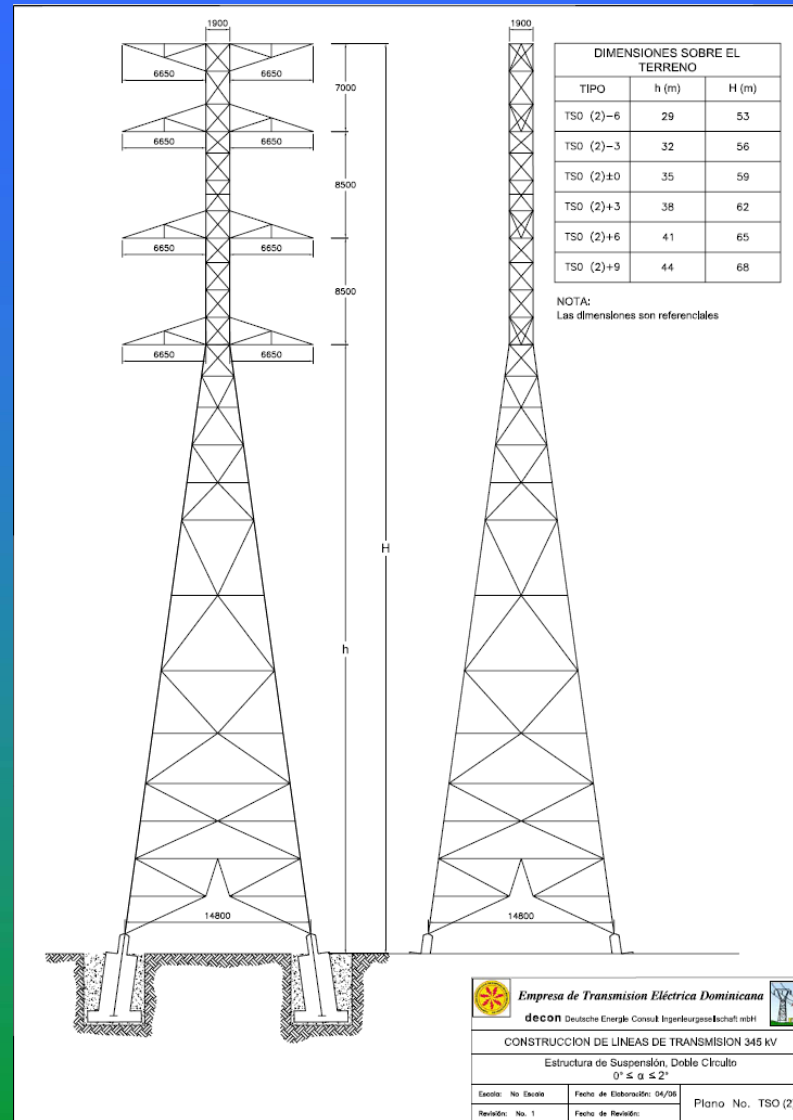


- **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS LÍNEAS:**

**LAS TORRES TENDRÁN UNA ALTURA DE ENTRE 48 Y 68 METROS, SEGÚN LA TOPOGRAFÍA.**

**EL CONDUCTOR MÁS BAJO ESTARÁ COLOCADO A UNA ALTURA ENTRE 24 Y 38 METROS SOBRE EL TERRENO.**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



- **CONSIDERACIONES AMBIENTALES:**

**EL ANCHO DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE PARA ESTA LÍNEA DE TRANSMISIÓN FUE CALCULADO DE 60 METROS, A FIN DE GARANTIZAR LA PRESERVACIÓN AMBIENTAL, EN ESTE SENTIDO:**

**EL CAMPO ELÉCTRICO NO EXCEDERÁ LOS 10 KV/m EN EL BORDE EXTERIOR DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE.**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



**EL NIVEL DE RUIDO, EN EL BORDE EXTERIOR DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE, NO EXCEDERÁ LOS NIVELES ESPECIFICADOS EN LA NORMA NARRU-001-3 DE LA REPÚBLICA DOMINICANA.**

**EN LAS ZONAS DE CULTIVOS INTENSIVOS, SE TOMARÁ EL MÁXIMO DE PRECAUCIONES COMPATIBLES CON LAS CONDICIONES DE DISTANCIAS ELÉCTRICAS, Y SE EMPLEARÁN MÉTODOS DE TRABAJOS QUE PRODUZCAN EL MÍNIMO DE DAÑOS POSIBLES EN LOS CULTIVOS O PLANTACIONES.**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



**LAS PIEZAS ARQUEOLOGICAS,  
PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTORICAS HALLADAS  
SERÁN CUBIERTAS CON UN PLÁSTICO ESPECIAL,  
Y SERÁN ENTREGADAS AL MUSEO DEL HOMBRE  
DOMINICANO, EL CUAL ESTABLECERÁ EL  
DESTINO DE LOS HALLAZGOS, DE ACUERDO CON  
LAS LEYES Y REGLAMENTOS VIGENTES,  
QUEDANDO ENTENDIDO QUE SON PROPIEDAD DE  
ESTADO.**

# SISTEMA DE TRANSMISIÓN



## DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:

**EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES SE VAN A ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE RECICLAJE Y RECOLECCIÓN PERIÓDICA DE LOS DESECHOS. PARA LOS DESECHOS NO RECICLABLES SE DISPONDRÁ DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN, BIEN SEA LOS VERTEDEROS (RELLENOS SANITARIOS) MUNICIPALES O ADECUAR RELLENOS SANITARIOS MANUALES PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS BIODEGRADABLES.**



**PARA FINALIZAR, CABE DESTACAR QUE LAS EMPRESAS ADJUDICATARIAS DE LAS CENTRALES TERMOELÉCTRICAS A CARBÓN MINERAL SON RESPONSABLES DE:**

**EL DISEÑO, FABRICACIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, A TODO COSTO Y RIESGO, DE ESTAS CENTRALES.**



SEMINARIO PLAN INTEGRAL DEL SECTOR ELÉCTRICO  
AUMENTO DEL USO DEL CARBÓN MINERAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A MENOR COSTO  
REPÚBLICA DOMINICANA / SEPTIEMBRE 8-9, 2006