

## 2.9 TASA DE ACTUALIZACION

La tasa de actualización utilizada en los cálculos es del 12% real anual, de acuerdo con el Artículo 79° de la Ley de Concesiones Eléctricas.

## 3 PROYECCION DE LA DEMANDA DEL SISTEMA ELECTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

### 3.1 SISTEMA ELECTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

Para la estimación de la demanda del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional se utiliza el mismo procedimiento aplicado por el OSINERGMIN en la Fijación Tarifaria de mayo 2012, que incluye:

- Considerar la demanda del año menos uno (en este caso el 2012) como valor ejecutado. En esta propuesta se ha utilizado la demanda total reportada por le COES para el año 2012.
- Utilizar para los años subsiguientes el modelo Econométrico de correcciones de errores como se explica más adelante.

Se ha tomado en consideración las comunicaciones de diversos agentes del mercado eléctrico para la determinación de los proyectos de demanda que ingresarán durante el periodo de estudio (Mayo 2012 – Abril 2015).

#### INCREMENTOS DE POTENCIA EN MW

PROYECTO	2012	2013	2014	2015
Expansión de la concentradora Cuajone				63
Expansión de la concentradora Toquepala			30	12
Expansión de la Fundición de Ilo y refinería de cobre				8
Proyecto Tía María			10	
Proyecto Constancia			62	25
Proyecto Mallay	2	0	0	0
Proyecto Quellaveco				10
Ampliación Quimpac		14	11	
Ampliación Brocal		31		
Proyecto Chucapaca				10
Proyecto Shahuindo			10	
Proyecto Breapampa	0.6	1.0	1.3	0.3
Proyecto Pucamarca	0.1	3.7		
Ampliación Siderperú		114	38	
Proyecto Toromocho		10	30	72
Proyecto (Concentrados) Cerro Verde		28	84	45
Proyecto Bambas				63

**POTENCIA ACUMULADA EN MW**

PROYECTO	2012	2013	2014	2015
Expansión de la concentradora Cuajone	-	-	-	63
Expansión de la concentradora Toquepala	-	-	30	42
Expansión de la Fundición de Ilo y refinería de cobre	-	-	-	8
Proyecto Tía María	-	-	10	10
Proyecto Constancia	-	-	62	87
Proyecto Mallay	2.4	2.7	3.0	3.3
Proyecto Quellaveco	-	-	-	10
Ampliación Quimpac	-	14	25	25
Ampliación Brocal	-	31	31	31
Proyecto Chucapaca	-	-	-	10
Proyecto Shahuindo	-	-	10	10
Proyecto Breapampa	0.6	1.6	2.9	3.2
Proyecto Pucamarca	0.1	3.8	3.8	3.8
Ampliación Siderperú	-	114	152	152
Proyecto Toromocho	-	10	40	112
Proyecto (Concentrados) Cerro Verde	-	28	112	157
Proyecto Bambas	-	-	-	63

**ENERGÍA EN GW.h**

PROYECTO	2012	2013	2014	2015
Expansión de la concentradora Cuajone	-	-	-	524
Expansión de la concentradora Toquepala	-	-	250	350
Expansión de la Fundición de Ilo y refinería de cobre	-	-	-	67
Proyecto Tía María	-	-	83	-
Proyecto Constancia	-	-	326	518
Proyecto Mallay	15.4	18.5	20.4	22.4
Proyecto Quellaveco	-	-	-	14
Ampliación Quimpac	-	79	177	187
Ampliación Brocal	-	272	272	272
Proyecto Chucapaca	-	-	-	46
Proyecto Shahuindo	-	-	75	75
Proyecto Breapampa	6	14	17	18
Proyecto Pucamarca	-	22	22	22
Ampliación Siderperú	-	190	775	1,186
Proyecto Toromocho	-	39	158	442
Proyecto (Concentrados) Cerro Verde	-	98	284	1,164
Proyecto Bambas	-	-	-	524

A continuación se describe los principales proyectos.

- **Proyecto de expansión de la concentradora Cuajone:** La misma que demandará del SEIN, 63 MW en el 2015, con consumo de energía esperado de 524 GW.h, informado por la empresa SOUTHERN COPPER mediante carta del 4 de setiembre 2012 dirigida al COES.
- **Proyecto de expansión de la concentradora Toquepala:** La misma que demandará del SEIN, 30 MW en el 2014 y 42 MW en el 2015, con consumos de energía esperados de 250 GW.h, y 350 GW.h respectivamente, informado por la empresa SOUTHERN COPPER mediante carta del 4 de setiembre 2012 dirigida al COES.
- **Proyecto de Expansión de la Fundición de Ilo y refinería de cobre:** La misma que demandará del SEIN, 8 MW en el 2015 con consumo de 67 GWh de energía esperados, informado por la empresa SOUTHERN COPPER, mediante carta del 4 de setiembre 2012 dirigida al COES.
- **Proyecto Tía María:** Proyecto que demandará del SEIN 10 MW en año 2014 y 20 MW el año 2015, con una energía esperada de 83 GW.h y 166 GW.h respectivamente, informado por la empresa SOUTHERN COPPER, mediante carta del 4 de setiembre 2012 dirigida al COES.
- **Proyecto Constancia:** Proyecto que demandará del SEIN 62 MW en año 2014 y 87 MW el año 2015, con una energía esperada de 326 GW.h y 518 GW.h respectivamente, informado por la empresa HUBBAY el 13 de Enero de 2013.
- **Proyecto Mallay:** Este proyecto demandará del SEIN 2.4, 2.7, 3 y 3.3 MW para los años 2012, 2013, 2014 y 2015 respectivamente, las demandas de energía asociados para cada año son 15.4, 18.5, 20.4, 22.4 GW.h.
- **Proyecto Quellaveco:** Proyecto que requerirá una demanda de 10 MW y un consumo de energía esperado de 14 GW.h durante el año 2015.
- **Ampliación Quimpac:** De acuerdo con información de la carta enviada por la empresa el día 06 de setiembre de 2012, este proyecto requerirá una demanda de 14.4 MW a partir del año 2013, 25 MW en el 2014 y 2015, así mismo la energía esperada sería de 79, 177 y 187 GW.h respectivamente

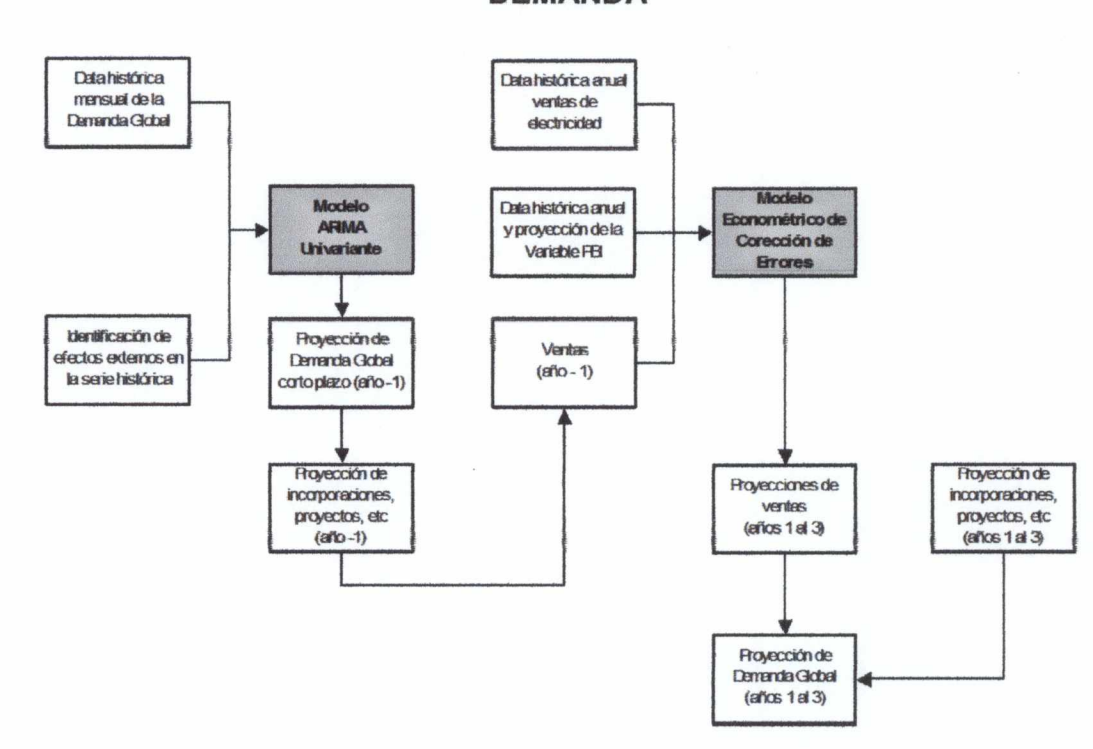
- **Proyecto El Brocal:** En este caso se ha utilizado la información proporcionada por el Osinergmin para la fijación 2012, ya que la empresa no ha remitido ninguna información 31 MW y 272 GW.h para el año 2013.
- **Proyecto Chucapaca:** Proyecto que demandará del SEIN 10 MW en año 2015, con una energía esperada de 46 GW.h sustentada por la empresa Canteras del Hallazgo en atención a la carta SCG\_077\_2012.
- **Proyecto Shahuindo:** De acuerdo con comunicación proporcionada por la Minera Sulliden Shahuindo S.A.C (vía email 29-08-2012) este proyecto tendría un consumo esperado de 10 MW a partir del 2014, y un consumo esperado de energía de 78.84 GW.h.
- **Proyecto Breapampa:** De acuerdo con comunicación proporcionada por la Minera Buenaventura, este proyecto tendría un consumo esperado de 0.6, 1.6, 2.9 y 3.2 MW para los años 2012, 2013, 2014 y 2015 respectivamente con energía asociadas de 6, 12, 14, 17 y 18 GW.h.
- **Proyecto Pucamarca:** De acuerdo con comunicación proporcionada por la Minera Sulliden Shahuindo S.A.C (vía email 29-08-2012) este proyecto tendría un consumo esperado de 3.8 MW a partir del 2013, con consumos 3.8 GW.h
- **Proyecto Toromocho:** De acuerdo con información proporcionada por la empresa, este proyecto requerirá una demanda de 114 MW el año 2013 y 152 MW para los años 2014 y 2015, con consumos esperados de 189 GW.h, 774 GW.h, 1198 GW.h respectivamente.
- **Proyecto (concentrados) Cerro Verde:** Proyecto que demandara del SEIN 10 MW en el 2013, 40 MW en el 2014 y 112MW en el 2015, con consumos asociados de 39 GWh, 158 GWh y 442 GWh, de acuerdo con la información proporcionada en la carta SMVC VAC-GL-2016-2012 del 29-08-2012.
- **Proyecto Bambas:** Según información proporcionada vía electrónica por el cliente, este proyecto demandará 28.1 MW en el año 2013, 112.4 MW en el año 2014 y 157.2 MW para el año 2015, con consumos de 98 GW.h, 284 GW.h y 1164 GW.h respectivamente.

### 3.1.1 METODOLOGÍA

Se considera que una metodología del modelo Modelo de Econométrico de corrección de errores, base al a información de la demanda real publicada por el COES en el programa de mediano plazo.

La metodología aplicada se ilustra en el esquema incluido como la Figura No 1.

**Figura No 1**  
**METODOLOGIA EMPLEADA PARA LA PROYECCIÓN DE LA DEMANDA**



Por consiguiente con el modelo ARIMA se cierra la proyección global de demanda del año 2012 y con el modelo econométrico con especificación de corrección de errores se proyecta el crecimiento anual de las ventas de los años 2013 al 2015, tal como se indica en el Cuadro No 3.1.

**Cuadro No 3.1**  
**DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA GLOBAL**

AÑO	Secuencia	Fórmula
2012	Demanda global del SEIN publicada por el COES.	Información real COES
2013	Aplicación del crecimiento en diferencias de logaritmos (Año2013/Año2012) obtenido del Modelo Econométrico a las ventas del año 2013. Luego se adiciona las pérdidas, las grandes cargas, proyectos, etc. Para obtener la demanda global.	$V_{2013} = \exp(\ln(V_{2013}) + \Delta \ln_{(2012/2011)})$ $D_{2013} = V_{2013} + K_{2013}$

2014	Aplicación del crecimiento en diferencias de logaritmos (Año2014/Año2013) obtenido del Modelo Econométrico a las ventas del año 2014. Luego se adiciona las pérdidas, las grandes cargas, proyectos, etc. Para obtener la demanda global.	$V_{2014} = \exp(\ln(V_{2014}) + \Delta \ln_{(2013/2012)})$ $D_{2014} = V_{2014} + k_{2014}$
2015	Aplicación del crecimiento en diferencias de logaritmos (Año2015/Año2014) obtenido del Modelo Econométrico a las ventas del año 2015. Luego se adiciona las pérdidas, las grandes cargas, proyectos, etc. Para obtener la demanda global.	$V_{2015} = \exp(\ln(V_{2015}) + \Delta \ln_{(2014/2013)})$ $D_{2015} = V_{2015} + k_{2015}$

$D_{2012-2015}$  : Demanda Global años 2012 a 2015

$V_{2012-2015}$  : Ventas de los años 2012 a 2015

$K_{2012-2015}$  : Pérdidas, incorporaciones, grandes cargas, proyectos, etc. (años 2012 a 2015).

$\Delta \ln$  : Crecimientos en diferencias de logaritmos anuales.

En el Anexo B, se muestra la proyección de la demanda global y su representación por barras para el modelo Perseo.

### 3.1.2 RESULTADOS

Las ventas de energía obtenidas se muestran en el Cuadro No 3.2.

**Cuadro No 3.2**  
**PROYECCION DE PARAMETROS ECONOMETRICOS Y VENTAS DE**  
**ENERGIA DEL SEIN**

Año	PBI (Soles de 1994)	%	VENTAS (GW.h)	%
2012	222394	6.2%	24143	3.7%
2013	236182	6.2%	25655	6.3%
2014	250353	6.0%	27413	6.9%
2015	265374	6.0%	29266	6.8%

Asimismo, se ha determinado que la proyección de las ventas de energía en el SEIN está fundamentada por las siguientes ecuaciones:

$$\ln(\text{ventas}) = c_0 + m_1 \cdot \ln(\text{Población}) + m_2 \cdot \ln(\text{PBI}) + m_3 \cdot \ln(\text{Tarifas})$$

$$\ln(\text{Error}) = \ln(\text{Ventas}) - (c_0 + m_1 \cdot \ln(\text{Población}) + m_2 \cdot \ln(\text{PBI}) + m_3 \cdot \ln(\text{Tarifas}))$$

$$D(\ln(\text{ventas})) = d_0 + k_1 \cdot D(\ln(\text{PBI})) + k_2 \cdot D(\ln(\text{Ventas}(-2))) + k_3 \cdot \ln(\text{Error}(-1)) + k_4 \cdot D(\text{DUMMY}_{92})$$

Para obtener la demanda global se adicionan las grandes cargas no consideradas en el modelo econométrico. En el Cuadro No 3.3 se resumen los resultados del pronóstico para el período 2012-2015.

**Cuadro No 3.3  
PROYECCION DE LA DEMANDA DEL SEIN  
Período 2012-2015**

Año	Demanda (*)	Energía (*)	Factor de	Tasa de Crecimiento (%)	
	Anual MW	Anual GWh	Carga Anual	Potencia Potencia	Energía Energía
2011	4960	35244	81.1%		
2012	5355	37273	79.5%	8.0%	5.8%
2013	5802	40427	79.5%	8.4%	8.5%
2014	6506	44906	78.8%	12.1%	11.1%
2015	7144	51026	81.5%	9.8%	13.6%

(\*) Coes+RER

## 4 PROGRAMA DE OBRAS

### 4.1 PARQUE GENERADOR EXISTENTE

Las centrales hidráulicas existentes en el SEIN, se muestran en el Cuadro No 4.1.

**Cuadro No 4.1  
CENTRALES HIDRAULICAS EXISTENTES**

Central	Potencia Efectiva (MW)
C.H. Mantaro	670.7
C.H. Restitución	215.4
C.H. Huinco	247.3
C.H. Matucana	128.6
C.H. Callahuanca	80.4
C.H. Moyopampa	66.1
C.H. Huampaní	30.2
C.H. Yanango	42.6
C.H. Chimay	150.9
C.H. Huanchor	19.6
C.H. Cahua	43.1
C.H. Pariac	5.0
C.H. Gallito Ciego	38.1
C.H. Misapuquio	3.9
C.H. San Antonio - San Ignacio	1.0
C.H. Huayllacho	0.2
C.H. Carhuaquero	110.8
C.H. Cañón del Pato	263.5
C.H. Yaupi	112.7
C.H. Malpaso	48.0
C.H. Pachachaca	9.7