



■ filial de isa

# **Manual Modelo Agentes**

## **Marzo 2020**

Gerencia Centro Nacional de Despacho  
Dirección Programación Operación

---

# Contenido

<b>Objetivo</b>	<b>1</b>
<b>Modelo Optimización Despacho</b>	<b>1</b>
<b>1. PROCESO DE OFERTA</b>	<b>1</b>
1.1 OFERTA PRECIO Y CONFIGURACIÓN	2
1.2 DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD	3
1.3 DECLARACIÓN DE PRUEBAS	3
1.4 OFERTA DE AGC	5
<b>2. ZONAS DE SEGURIDAD</b>	<b>6</b>
2.1 CONFIGURAR ZONA DE SEGURIDAD	7
2.2 UNIDADES MÍNIMAS	9
2.3 MÍNIMA GENERACIÓN [MW]	10
2.4 MÁXIMA GENERACIÓN [MW]	11
<b>3. LÍMITE DE INTERCAMBIO</b>	<b>12</b>
3.1 LÍMITE ENTRE ÁREAS	13
3.2 LÍMITE ENTRE SUBÁREAS	13
3.3 DEMANDA DEL SISTEMA	14
<b>4. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS RECURSOS</b>	<b>15</b>
4.1 PERFIL DE GENERACIÓN	15
4.2 MODELO DE RAMPAS	16
4.3 CONDICIONES INICIALES	18
<b>5. EJECUCIÓN MODELO</b>	<b>19</b>
<b>6. REPORTES</b>	<b>19</b>



■ filial de isa

## Objetivo

Describir las entradas de la interfaz del Modelo Agentes, su funcionamiento y requerimientos con el fin de facilitar su entendimiento y ejecución del mismo.

## Modelo Optimización Despacho

Para ingresar al modelo agente se deben seguir los siguientes pasos:

1. Solicitar previamente los permisos para la ejecución del mismo por medio del aplicativo CONECTADOS (solo se realiza una vez)
2. Ingresar a <http://www.xm.com.co>
3. Iniciar sesión
4. Corto Plazo << Despacho Energía << Despacho de Energía <<Modelos del Despacho << Modelo despacho agentes
5. Ingresar al link que allí se muestra [\\www.xm.com.co/Documentos\\_Agentes](http://www.xm.com.co/Documentos_Agentes)
6. Automáticamente se abre una carpeta para cada usuario donde se encuentran dos archivos, el primero es el archivo Modelo\_Agentes.xlsm es cuál es la interfaz del modelo y por la cual se pueden modificar y ejecutar el modelo, el segundo archivo es la base de datos donde se almacena la información

En este documento se procederá a describir la interfaz y las diferentes entradas del modelo.

### 1. PROCESO DE OFERTA

El objetivo del modelo es la programación de la generación para cubrir una demanda esperada, de tal forma que para cada hora se utilicen los recursos de menor precio, cumpliendo con las condiciones límites que tiene el sistema como son los requisitos de seguridad, las inflexibilidades y las restricciones operativas de los recursos de generación. Dada la premisa de utilizar los recursos de menor precio, es necesario conocer la oferta y disponibilidad de los mismos

Para el Despacho Económico Horario, las empresas generadoras deben informar diariamente al CDN antes de las 08:00 horas, una única oferta de precio a la Bolsa de Energía para las veinticuatro (24) horas (expresada en valores enteros \$/MWh) por cada recurso de generación...[Resolución CREG 051 del 2009]. Por lo tanto, una de las entradas al modelo es la oferta de los recursos la cual se compone del Precio y Configuración, Declaración de Disponibilidad, Declaración de Pruebas y Oferta de AGC.

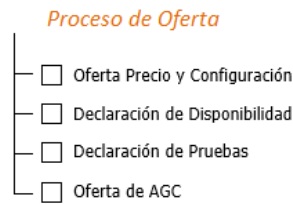


Figura 1. Proceso de ofertas

## 1.1 OFERTA PRECIO Y CONFIGURACIÓN

En este ítem el objetivo es ingresar un único precio del recurso para los 24 periodos del día expresado en valores enteros \$/MWh, adicionalmente para las plantas térmicas se debe incluir la configuración con la cual se debe considerar.

La configuración sirve para indicar el combustible, el número de unidades disponible y el tipo de operación (ciclo combinado, ciclo simple, tiempo en línea entre otras características), los recursos declaran previamente cada una de sus configuraciones (Ver sección 4.2)

Al ingresar la configuración se actualiza el precio de arranque y parada y el combustible asociado a la configuración, si se desea modificar el precio de arranque y parada basta con ingresar el valor en la columna PAP.



NOMBRE	PRECIO	CONFIG	COMBUST	PAP
TYOPAL2	\$ 58,000	1	GAS	\$ 4,495,471
PORCE2	\$ 58,123			
GUATRON	\$ 58,123			
ELQUIMBO	\$ 58,123			
SOGAMOSO	\$ 58,123			
LATASAJERA	\$ 58,123			
MIEL1	\$ 58,123			
PRADO	\$ 58,123			
JAGUAS	\$ 58,123			
PLAYAS	\$ 58,123			
BETANIA	\$ 58,123			
PAGUA	\$ 62,100			
PORCE3	\$ 95,000			

Figura 2. Oferta Precio y Configuración

Para ingresar la oferta por archivo se da click en el icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección de dos archivos, el primero de ellos indica la oferta general (nombre, precio y configuración) y el segundo de los archivos indica el desempate de los recursos de generación que ofertaron con igual precio. El formato de los archivos es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/PreciodeOfertaInicial.aspx> y en <http://www.xm.com.co/Pages/DesempatePreciodeOferta.aspx> con los nombres OFElmdd.txt y DPTmmdd.txt respectivamente. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.

## 1.2 DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD

En este ítem el objetivo es ingresar la disponibilidad de cada una de las unidades. La disponibilidad de un recurso es igual a la suma de las disponibilidades de cada una de sus unidades. La disponibilidad es por periodo y expresada en valores enteros MW.

Tener en cuenta que la disponibilidad ingresada no debe superar la capacidad de cada unidad.

RECURSO		GUATAPE	UNIDADES		GUATAPE1	
Periodo	Disp.(MW)			Periodo	Disp.(MW)	
P01	560		GUATAPE1	P01	70	
P02	560		GUATAPE2	P02	70	
P03	560		GUATAPE3	P03	70	
P04	560		GUATAPE4	P04	70	
P05	560		GUATAPE5	P05	70	
P06	560		GUATAPE6	P06	70	
P07	560		GUATAPE7	P07	70	
P08	560		GUATAPE8	P08	70	
P09	560			P09	70	
P10	560			P10	70	
P11	560			P11	70	
P12	560			P12	70	
P13	560			P13	70	
P14	560			P14	70	
P15	560			P15	70	
P16	560			P16	70	
P17	560			P17	70	
P18	560			P18	70	
P19	560			P19	70	
P20	560			P20	70	
P21	560			P21	70	
P22	560			P22	70	
P23	560			P23	70	
P24	560			P24	70	

Figura 3. Declación de disponibilidad

La disponibilidad se puede modificar manualmente por unidad (columna de la derecha) o por archivo. Para realizar la actualización por archivo se da click en icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección del archivo. El formato del archivo es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/PreciodeOfertaInicial.aspx> y en con el nombre OFEImdd.txt. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.

## 1.3 DECLARACIÓN DE PRUEBAS

Los agentes deberán reportar, dentro de los mismos plazos establecidos para las ofertas, la declaratoria de disponibilidad y la oferta horaria por la generación que esperan tener las pruebas para cada una de las horas del día siguiente [Resolución **CREG 121** del 1998]. Para el modelo las pruebas es una restricción dado que los recursos con pruebas deben salir programados en su máxima disponibilidad sin importar el precio ofertado, por lo tanto, este ítem tiene como objetivo ingresar la declaración de pruebas.



Para el modelo existen los siguientes tipos de pruebas:

**Pruebas Autorizadas:** Estas pruebas están autorizadas a desviarse de su programa de generación por lo tanto no pueden ser consideradas como una seguridad del sistema. Estas pruebas se identifican con la letra A.

**Pruebas No Autorizadas:** Estas pruebas no están autorizadas a desviarse de su programa de generación por lo tanto pueden ser consideradas como una seguridad del sistema. Estas pruebas se identifican con la sigla NA.

**Pruebas de Regulación:** Estas pruebas son consideradas para la asignación de AGC. Estas pruebas se identifican con la sigla R.

**Pruebas de Disponibilidad:** Estas pruebas son consideradas como seguridad para el sistema y hacen relación a las pruebas aleatorias descritas en la Resolución 138 del 2012.

En el ítem de declaración de pruebas, en la parte superior izquierda se selecciona el recurso y en la columna de la mitad se ingresa para cada periodo el tipo de pruebas, en caso de no tener pruebas en un periodo se selecciona la opción "Sin Pruebas" o se deja vacío.

En la columna de la izquierda se encuentra la lista de recursos que tienen pruebas en al menos un periodo.

Para realizar la actualización de las pruebas por archivo se da click en icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección del archivo. El formato del archivo es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/DespachoDiario.aspx> y en con el nombre dPRUmmdd.txt. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.



**DECLARACIÓN DE PRUEBAS**

filial de isa

RECURSO	BETANIA
<b>RESÚMEN PRUEBAS</b>	
BETANIA	
GUAJIR11	
GUAJIR21	

Periodo	Pruebas
P01	Sin Pruebas
P02	Sin Pruebas
P03	Sin Pruebas
P04	A
P05	A
P06	A
P07	A
P08	A
P09	A
P10	A
P11	A
P12	A
P13	A
P14	Sin Pruebas
P15	Sin Pruebas
P16	NA
P17	NA
P18	NA
P19	Sin Pruebas
P20	Sin Pruebas
P21	Sin Pruebas
P22	Sin Pruebas
P23	Sin Pruebas
P24	Sin Pruebas

TIPO DE PRUEBAS	
Pruebas Autorizadas	A
Pruebas No Autorizadas	NA
Pruebas de Regulación	R
Pruebas de Disponibilidad	D
Sin Pruebas	Sin Pruebas

Figura 4. Declaración de pruebas

Cuando un recurso se encuentre en pruebas se debe deshabilitar la opción de Mod\_Ramp (ver sección 4.3) para evitar ambigüedades en el modelo.



Adicionalmente si un recurso se encuentra en pruebas es necesario validar que la disponibilidad ofertada (ver sección 1.2), corresponda a las restricciones de las zonas de seguridad (ver sección 2), por ejemplo, si el recurso Chivor se encuentra en pruebas y adicionalmente por una restricción eléctrica la unidad Chivor8 no puede generar, la disponibilidad de la unidad 8 debe ser cero en los periodos de la prueba.

## 1.4 OFERTA DE AGC

Las plantas y/o unidades de generación Elegibles, podrán libremente ofertar para cada día y periodo horario su Disponibilidad para prestar el servicio de regulación secundario de frecuencia [Resolución **CREG 198** del 1997].

Al ingresar al ítem de oferta de AGC, en la parte superior izquierda se encuentra una lista desplegable donde se listan los recursos autorizados para realizar AGC, para cada unidad se ingresa la disponibilidad para realizar AGC expresado en MW, la oferta corresponde a la franja de AGC(ver figura 6).

**OFERTA DE AGC**

■ filial de isa

RECURSO		BETANIA		BETANIA1		Holgura del SIN			
Periodo	Disp. AGC(MW)	UNIDADES		Periodo	Disp. AGC(MW)	Periodo	Valor		
P01	0	BETANIA1		P01	56.5	P01	273		
P02	0			BETANIA2		P02	56.5	P02	273
P03	0					BETANIA3		P03	56.5
P04	0	Subárea						P04	56.5
P05	0			VALLECAU				P05	56.5
P06	0					Cap. Unidad: 120 MW		P06	56.5
P07	0	P07	56.5					P07	300
P08	0	P08	56.5	P08	300				
P09	0	P09	56.5	P09	56.5	P09	307		
P10	0	P10	56.5	P10	56.5	P10	285		
P11	0	P11	56.5	P11	56.5	P11	285		
P12	0	P12	56.5	P12	56.5	P12	285		
P13	0	P13	56.5	P13	56.5	P13	285		
P14	0	P14	56.5	P14	56.5	P14	273		
P15	0	P15	56.5	P15	56.5	P15	285		
P16	0	P16	56.5	P16	56.5	P16	281		
P17	0	P17	56.5	P17	56.5	P17	285		
P18	0	P18	56.5	P18	56.5	P18	309		
P19	0	P19	56.5	P19	56.5	P19	399		
P20	0	P20	56.5	P20	56.5	P20	316		
P21	0	P21	56.5	P21	56.5	P21	357		
P22	0	P22	56.5	P22	56.5	P22	319		
P23	0	P23	56.5	P23	56.5	P23	320		
P24	0	P24	56.5	P24	56.5	P24	316		

Figura 5. Oferta AGC

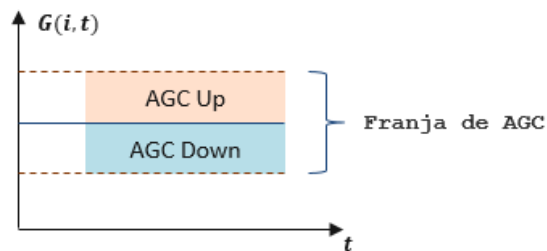


Figura 6. Franja AGC

La holgura del SIN indica la máxima holgura asignable por periodo.

Para realizar la actualización por archivo se da click en icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección del archivo. El formato del archivo es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/PreciodeOfertainicial.aspx> y en con el nombre OFEIimmdd.txt. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.

## 2. ZONAS DE SEGURIDAD

Una de las premisas en la programación de los recursos de generación es la seguridad y confiabilidad del Sistema Interconectado Nacional.



Según el código de operación Resolución 025 de 1995 el sistema debe estar cubierto ante contingencias de transmisión y generación, por lo tanto, los equipos de Corto Plazo y Despacho Económico determinan la generación de seguridad.

La generación de seguridad requerida por el despacho económico se puede visualizar en el informe del mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/InformaciondelDespacho.aspx>, la cual puede estar asociada a un mantenimiento o a condiciones naturales de la red, estas seguridades son restricciones para el modelo ya que obligan y/o limitan la generación de los recursos.

El objetivo de esta entrada es incluir las restricciones asociadas a la generación, esta entrada se compone de los ítems Configurar Zona de Seguridad, Unidades Mínimas, Mínima Generación (MW) y Máxima Generación (MW).

## 2.1 CONFIGURAR ZONA DE SEGURIDAD

Cuando se habla de una zona de seguridad, se habla de un conjunto de unidades que pueden cubrir una seguridad asociada. La seguridad puede estar asociada a MW o al soporte de reactiva.

PLANTA / MW / UNIDADES	P01	P02	P03	P04	P05	P06
Unidades en (TERMOFLORES 1 + TERMOFLORES 4)			1	1	1	1
Unidades en (TERMOFLORES 1)	1	1				
Unidades en (TERMOFLORES 4)	1	1				
Unidades equivalentes en (Tebasa Gas 110 + Brrquilla 3-4) (1)	2	2	2	2	2	2
MW Máx (TERMOFLORES 4 + TERMOFLORES 1)	200	200	195	195	195	195

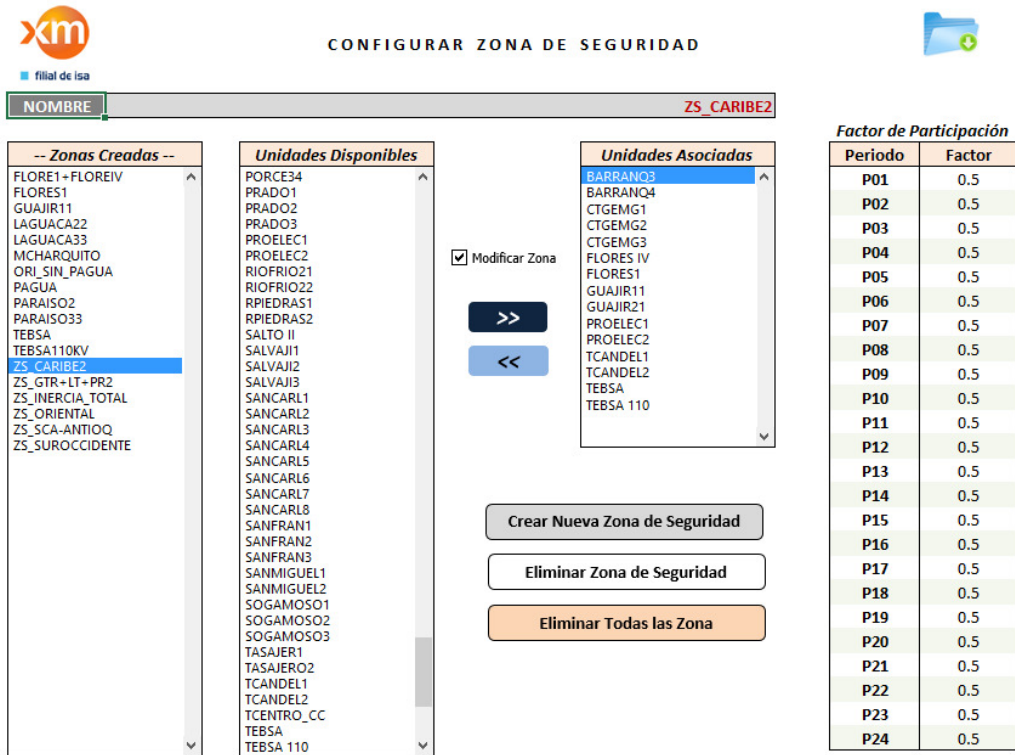
Figura 7. Recomendación Zonas de Seguridad

En la figura 7 se puede observar la zona llamada "(Termoflores 1 + Termoflores IV)", la cual tiene asociada los recursos Termoflores 1 y Termoflores IV como su nombre lo indica. Para esta zona se requiere una unidad y un valor máximo de 195 MW en el periodo 03, es decir, que en el periodo 03 se debe programar al menos uno de los recursos asociados a la zona, y en caso de salir programados ambos recursos la suma de la generación no debe superar los 195 MW.

Cuando en la descripción de una zona aparece la palabra "Equivalente" quiere decir que no todas las unidades incluidas en la zona tienen igual impacto, esto se representa asignándole un peso a cada unidad. Por ejemplo, en la zona "(Tebasa Gas 110 + Brrquillas 3-4)" se requiere 2 unidades equivalentes, el peso para las unidades de Barranquilla es 0.5 y para las unidades de Tebsa es 1. Los pesos equivalentes pueden ser consultados en <http://www.xm.com.co/Pages/EstudiosTrimestrales.aspx>.

El ítem "Configurar Zona de Seguridad" permite crear y modificar zonas de seguridad.





**CONFIGURAR ZONA DE SEGURIDAD**

filial de isa

NOMBRE: ZS\_CARIBE2

**-- Zonas Creadas --**

- FLORE1+FLOREIV
- FLORES1
- GUAJIR11
- LAGUACA22
- LAGUACA33
- MCHARQUITO
- ORI\_SIN\_PAGUA
- PAGUA
- PARAISO2
- PARAISO33
- TEBSA
- TEBSA110KV
- ZS\_CARIBE2**
- ZS\_GTR+LT+PR2
- ZS\_INERCIA\_TOTAL
- ZS\_ORIENTAL
- ZS\_SCA-ANTIOQ
- ZS\_SUROCCIDENTE

**Unidades Disponibles**

- PORCE34
- PRADO1
- PRADO2
- PRADO3
- PROLEC1
- PROLEC2
- RIOFRIO21
- RIOFRIO22
- RPIEDRAS1
- RPIEDRAS2
- SALTO II
- SALVAJ11
- SALVAJ12
- SALVAJ13
- SANCARL1
- SANCARL2
- SANCARL3
- SANCARL4
- SANCARL5
- SANCARL6
- SANCARL7
- SANCARL8
- SANFRAN1
- SANFRAN2
- SANFRAN3
- SANMIGUEL1
- SANMIGUEL2
- SOGAMOSO1
- SOGAMOSO2
- SOGAMOSO3
- TASAJER1
- TASAJER2
- TCANDEL1
- TCANDEL2
- TCENTRO\_CC
- TEBSA
- TEBSA 110

Modificar Zona

>>

<<

Crear Nueva Zona de Seguridad

Eliminar Zona de Seguridad

Eliminar Todas las Zona

**Factor de Participación**

Periodo	Factor
P01	0.5
P02	0.5
P03	0.5
P04	0.5
P05	0.5
P06	0.5
P07	0.5
P08	0.5
P09	0.5
P10	0.5
P11	0.5
P12	0.5
P13	0.5
P14	0.5
P15	0.5
P16	0.5
P17	0.5
P18	0.5
P19	0.5
P20	0.5
P21	0.5
P22	0.5
P23	0.5
P24	0.5

Figura 8. Recomendación Zonas de Seguridad

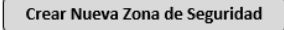
Para modificar una zona de seguridad, se deben seguir los siguientes pasos:

- En la columna de la izquierda se selecciona la zona a modificar y se activa el checkbox "Modificar Zona".
- Para incluir una unidad a una zona, se elige la unidad de la lista de Unidades Disponibles, y se da click en el icono >>.
- Para eliminar una unidad de una zona, se selecciona la unidad de la lista de Unidades Asociadas y se da click en el icono <<.

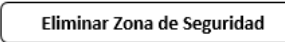
El peso de cada una de las unidades asociadas a una zona se encuentra en la columna de la derecha y pueden ser modificados desde allí.

Para crear una zona, se deben seguir los siguientes pasos:

- Activar el checkbox "Modificar Zona".

- Dar click en el botón 
- Ingresar el nombre en la pantalla emergente
- Ingresar una a una las unidades asociadas a la zona.

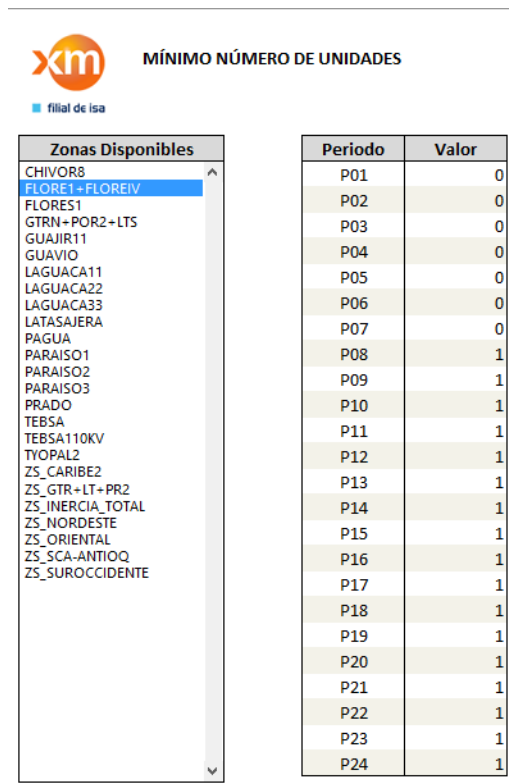
Para eliminar una zona, se deben seguir los siguientes pasos:

- Activar el checkbox "Modificar Zona".
- Seleccionar la zona de la lista Zonas Creadas
- Dar click en el botón 

Para ingresar las zonas por archivo se da click en el icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección de dos archivos, el primero de ellos indica la configuración de las zonas (nombre, unidades asociadas y peso) y el segundo el valor requerido por periodo para cada zona. El formato de los archivos es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/DespachoDiario.aspx> con los nombres dSEGUNImmdd.txt y dSEGDESmdd.txt respectivamente. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.

## 2.2 UNIDADES MÍNIMAS

En este ítem se ingresa el número de unidades requeridas por periodo para cada zona creada en el ítem anterior. En la columna de la izquierda se encuentra el listado de las zonas creadas y en la columna de la derecha se ingresan los valores requeridos. Cuando en el ítem anterior se realiza la carga por archivo la información de este ítem es actualizada automáticamente.




Zonas Disponibles	Periodo	Valor
CHIVOR8	P01	0
FLORE1 + FLOREIV	P02	0
FLORES1	P03	0
GTRN + POR2 + LTS	P04	0
GUAJIR11	P05	0
GUAVIO	P06	0
LAGUACA11	P07	0
LAGUACA22	P08	1
LAGUACA33	P09	1
LATASAJERA	P10	1
PAGUA	P11	1
PARAISO1	P12	1
PARAISO2	P13	1
PARAISO3	P14	1
PRADO	P15	1
TEBSA	P16	1
TEBSA110KV	P17	1
TYOPAL2	P18	1
ZS_CARIBE2	P19	1
ZS_GTR + LT + PR2	P20	1
ZS_INERCIA_TOTAL	P21	1
ZS_NORDESTE	P22	1
ZS_ORIENTAL	P23	1
ZS_SCA-ANTIOQ	P24	1
ZS_SUROCCIDENTE		

Figura 9. Unidades Mínimas

### 2.3 MÍNIMA GENERACIÓN [MW]

En este ítem se ingresa los MW mínimos requeridos por periodo para cada zona creada en el ítem 2.1. En la columna de la izquierda se encuentra el listado de las zonas creadas y en la columna de la derecha se ingresan los valores requeridos. Cuando en el ítem 2.1 se realiza la carga por archivo la información de este ítem es actualizada automáticamente.



 **MÍNIMA GENERACIÓN**

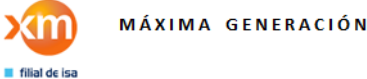
■ filial de isa

Zonas Disponibles	Periodo	Valor
CHIVOR8	P01	0
FLORE1+FLOREIV	P02	0
FLORES1	P03	0
GTRN+POR2+LTS	P04	0
GUAJIR11	P05	0
GUAVIO	P06	0
LAGUACA11	P07	0
LAGUACA22	P08	0
LAGUACA33	P09	0
LATASAJERA	P10	0
PAGUA	P11	0
PARAISO1	P12	0
PARAISO2	P13	0
PARAISO3	P14	0
PRADO	P15	0
TEBSA	P16	0
TEBSA110KV	P17	0
TYOPAL2	P18	0
ZS_CARIBE2	P19	0
ZS_GTR+LT+PR2	P20	0
ZS_INERCIA_TOTAL	P21	0
ZS_NORDESTE	P22	0
ZS_ORIENTAL	P23	0
ZS_SCA-ANTIOQ	P24	0
ZS_SUROCCIDENTE		

Figura 10. Mínima Generación

## 2.4 MÁXIMA GENERACIÓN [MW]

En este ítem se ingresa los MW máximos permitidos por periodo para cada zona creada en el ítem 2.1. En la columna de la izquierda se encuentra el listado de las zonas creadas y en la columna de la derecha se ingresan los valores permitidos. Cuando en el ítem 2.1 se realiza la carga por archivo la información de este ítem es actualizada automáticamente.



Zonas Disponibles	Periodo	Valor
CHIVOR8	P01	0
FLORE1+FLOREIV	P02	0
FLORES1	P03	0
GTRN+POR2+LTS	P04	0
GUAJIR11	P05	0
GUAVIO	P06	0
LAGUACA11	P07	0
LAGUACA22	P08	0
LAGUACA33	P09	0
LATASAJERA	P10	0
PAGUA	P11	0
PARAISO1	P12	0
PARAISO2	P13	0
PARAISO3	P14	0
PRADO	P15	0
TEBSA	P16	0
TEBSA110KV	P17	0
TYOPAL2	P18	0
ZS_CARIBE2	P19	0
ZS_GTR+LT+PR2	P20	0
ZS_INERCIA_TOTAL	P21	0
ZS_NORDESTE	P22	0
ZS_ORIENTAL	P23	0
ZS_SCA-ANTIOQ	P24	0
ZS_SUROCCIDENTE		

Figura 10. Máxima Generación

### 3. LÍMITE DE INTERCAMBIO

Un área operativa, es un conjunto activo de transporte, recursos de generación y/o demanda, que para asegurar niveles de calidad y seguridad en más de dos Sub-Áreas Operativas, presentan alguna restricción en la infraestructura del Sistema de Transmisión Nacional, que exige generaciones forzadas en el Área y/o limita los intercambios con el resto del SIN [Resolución CREG 035 de 1999].

Los límites de las áreas determinan la generación forzada en el área en función de la demanda, los límites establecidos se pueden encontrar en <http://www.xm.com.co/Pages/EstudiosTrimestrales.aspx>. Estos límites pueden variar a causa de mantenimientos e indisponibilidades del Sistema.

De igual manera una Sub-Área Operativa es un conjunto de activos de transporte, recursos de generación y/o demanda, que, para asegurar niveles de calidad y seguridad regional, presentan alguna restricción en la infraestructura del Sistema de Transmisión Nacional o en los Activos de Conexión al mismo, que exige generaciones forzadas en la Sub-Área y/o limita los intercambios con el resto del SIN [Resolución CREG 035 de 1999]. Los límites de las subáreas también varían según la topología del sistema.



### 3.1 LÍMITE ENTRE ÁREAS

Este ítem permite modificar los valores de intercambio de las áreas operativas establecidas en la planeación del sistema, en la columna de la izquierda se encuentra la lista de las áreas y en la columna de la derecha se encuentran los valores por periodo de importación y exportación los cuales pueden ser modificados.

Para ingresar los límites de intercambio por archivo plano se da click en el icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección de dos archivos, el primero de ellos indica los límites de importación y el segundo los límites de exportación. El formato de los archivos es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/DespachoDiario.aspx> con los nombres dLIMmdd.txt y dLEXmdd.txt respectivamente. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.



AREAS	CARIBE		
	Periodo	Import [MW]	Export [MW]
CARIBE	P01	1450	1450
CARIBE1	P02	1450	1450
CARIBE2	P03	1450	1450
NORTE	P04	1450	1450
OCCIDENT	P05	1450	1450
ORIENTAL	P06	1450	1450
OTRAS	P07	1450	1450
SUR	P08	1450	1450
SUROCCID	P09	1450	1450
	P10	1450	1450
	P11	1450	1450
	P12	1450	1450
	P13	1450	1450
	P14	1450	1450
	P15	1450	1450
	P16	1450	1450
	P17	1450	1450
	P18	1450	1450
	P19	1450	1450
	P20	1450	1450
	P21	1450	1450
	P22	1450	1450
	P23	1450	1450
	P24	1450	1450

Figura 11. Límite de Intercambio Entre Áreas

### 3.2 LÍMITE ENTRE SUBÁREAS

Este ítem permite modificar los valores de intercambio de las subáreas operativas establecidas en la planeación del sistema, en la columna de la izquierda se encuentra la lista de las áreas y en la columna de la derecha se encuentran los valores por periodo de importación y exportación los cuales pueden ser modificados.

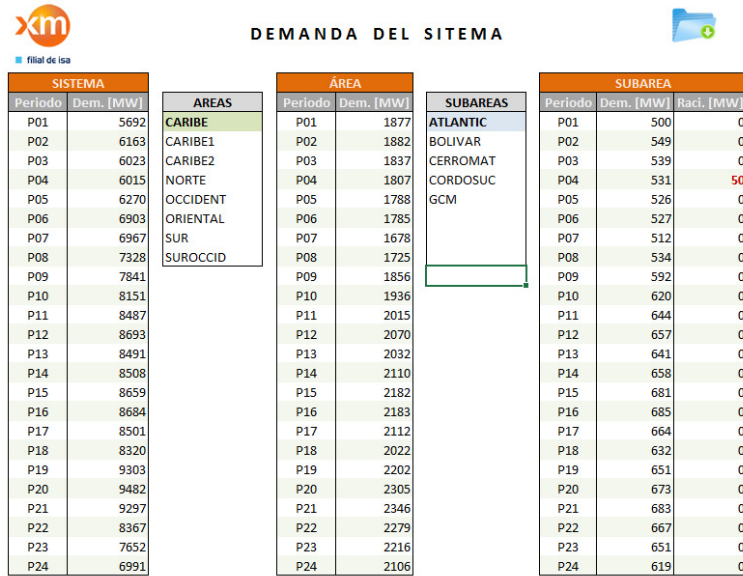
Para ingresar los límites de intercambio se da click en el icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección de dos archivos, el primero de ellos indica los límites de importación y el segundo los límites de exportación. El formato de los archivos es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/DespachoDiario.aspx> con los nombres dLIMmdd.txt y dLEXmdd.txt respectivamente. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.

### 3.3 DEMANDA DEL SISTEMA

Dado que el modelo matemático es un modelo de áreas el cual tiene en cuenta el límite de intercambio de cada una de las áreas y subáreas del sistema, es necesario tener claro la demanda por cada una de ellas.

Un área está compuesta por un conjunto de subáreas, por lo tanto, al modificar los valores de demanda de las subáreas se modifican automáticamente los valores de las áreas.

Los valores de racionamiento (ya sea por mantenimiento o indisponibilidades del sistema) deben ser menor o igual a la demanda de la subárea.



The screenshot shows a web interface titled 'DEMANDA DEL SISTEMA' with the XM logo and 'filial de isa' text. It contains three tables: SISTEMA, ÁREA, and SUBAREAS. The SISTEMA table lists demand (Dem. [MW]) for periods P01 to P24. The ÁREA table lists demand (Dem. [MW]) for periods P01 to P24. The SUBAREAS table lists demand (Dem. [MW]) and rationing (Rac. [MW]) for periods P01 to P24 across sub-areas ATLANTIC, BOLIVAR, CERROMAT, CORDOSUC, and GCM.

SISTEMA		ÁREA		SUBAREAS	
Periodo	Dem. [MW]	Periodo	Dem. [MW]	Periodo	Dem. [MW]
P01	5692	P01	1877	P01	500
P02	6163	P02	1882	P02	549
P03	6023	P03	1837	P03	539
P04	6015	P04	1807	P04	531
P05	6270	P05	1788	P05	526
P06	6903	P06	1785	P06	527
P07	6967	P07	1678	P07	512
P08	7328	P08	1725	P08	534
P09	7841	P09	1856	P09	592
P10	8151	P10	1936	P10	620
P11	8487	P11	2015	P11	644
P12	8693	P12	2070	P12	657
P13	8491	P13	2032	P13	641
P14	8508	P14	2110	P14	658
P15	8659	P15	2182	P15	681
P16	8684	P16	2183	P16	685
P17	8501	P17	2112	P17	664
P18	8320	P18	2022	P18	632
P19	9303	P19	2202	P19	651
P20	9482	P20	2305	P20	673
P21	9297	P21	2346	P21	683
P22	8367	P22	2279	P22	667
P23	7652	P23	2216	P23	651
P24	6991	P24	2106	P24	619

Figura 12. Demanda del Sistema

Para ingresar la demanda por archivo se da click en el icono de carpeta ubicado en la parte superior derecha, allí se muestra una ventana donde se ingresa la dirección del archivo. El formato del archivo es el mismo publicado en <http://www.xm.com.co/Pages/DespachoDiario.aspx> con el nombre de dDEMmdd.txt. Para mayor información de los archivos consultar el Estándar de Información del Despacho publicado en la página web.



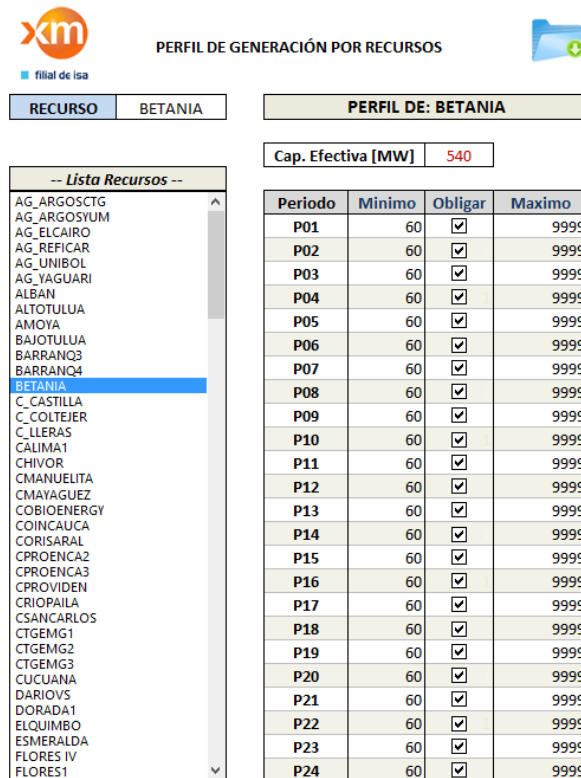
## 4. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS RECURSOS

Las características técnicas de los recursos juegan un papel importante en el modelo, dado que son restricciones en la programación de la generación, estas restricciones se dividen en 3 grupos lo cuales son Perfil de generación, Modelo de Rampas y Condiciones iniciales.

### 4.1 PERFIL DE GENERACIÓN

Algunos recursos como Betania, Urra, Sogamoso entre otros ofertan un valor de generación mínima obligatoria asociado a limitaciones técnicas o ambientales.

Adicionalmente por causa de mantenimientos o condiciones del sistema se pueden generar generaciones obligatorias o restricciones de generación en algún recurso de generación. En este ítem se pueden ingresar las restricciones antes mencionadas, por ejemplo, en figura 13 se observa que el recurso Betania tiene para un día determinado una generación obligatoria de 60 MW los 24 periodos.



PERFIL DE GENERACIÓN POR RECURSOS

filial de isa

RECURSO: BETANIA

PERFIL DE: BETANIA

Cap. Efectiva [MW]: 540

-- Lista Recursos --

- AG\_ARGOSCTG
- AG\_ARGOSYUM
- AG\_ELCAIRO
- AG\_REFICAR
- AG\_UNIBOL
- AG\_YAGUARI
- ALBAN
- ALTOTULUA
- AMOYA
- BAJOTULUA
- BARRANQ3
- BARRANQ4
- BETANIA**
- C\_CASTILLA
- C\_COLTEJER
- C\_LLERAS
- CÁLIMA1
- CHIVOR
- CMANUELITA
- CMAYAGUEZ
- COBIOENERGY
- COINCAUCA
- CORISARAL
- CPROENCA2
- CPROENCA3
- CPROVIDEN
- CRIOPAILA
- CSANCARLOS
- CTGEMG1
- CTGEMG2
- CTGEMG3
- CUCUANA
- DARIOVS
- DORADA1
- ELQUIMBO
- ESMERALDA
- FLORES IV
- FLORES1

Periodo	Minimo	Obligar	Maximo
P01	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P02	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P03	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P04	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P05	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P06	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P07	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P08	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P09	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P10	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P11	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P12	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P13	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P14	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P15	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P16	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P17	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P18	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P19	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P20	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P21	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P22	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P23	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999
P24	60	<input checked="" type="checkbox"/>	9999

Figura 13. Perfil de Generación

## 4.2 MODELO DE RAMPAS

Este ítem es visual ya que la información allí plasmada corresponde a las declaraciones de los recursos, el contenido es el siguiente:

**Configuración:** La configuración de un recurso indica el combustible y el tipo de operación (ciclo combinado, simple entre otros). Para cada configuración se puede tener diferentes características técnicas y restricciones operativas del recurso

**Modelo1:** Se llama Modelo1 al conjunto de rampas usadas para llevar un recurso de cero MW a su mínimo técnico (rampas de entrada UR) o de su mínimo técnico a un valor de cero MW (rampas de salida DR).

Adicionalmente algunos recursos declaran un bloque especial de salida, el cual indica el valor con el que pueden salir del sistema rápidamente solo si se encuentran en un valor mayor a un mínimo técnico.

**Despachos alternativos:** son despachos programados de recursos de generación térmica que, en tres periodos consecutivos, presentan un cambio de aumento-disminución o disminución-aumento, y adicionalmente, el programa del periodo intermedio (de los tres analizados) no es ni el mínimo técnico del recurso (MT) ni su disponibilidad declarada. Las rampas de aumento o disminución para estos casos se denominan como UR' y DR'.

**Modelo2-3:** Un recurso térmico después de alcanzar su mínimo técnico tiene restricciones para aumentar o disminuir generación de un periodo a otro, por lo tanto, debe declarar estas rampas de aumento y disminución las cuales son diferentes a las de modelo 1, estas rampas son conocidas como Modelo2 o Modelo3.

**Tiempos:** Otras de las características técnicas de las plantas son los tiempos, los cuales son:

- **Tiempo de Calentamiento (TC):** Tiempo que tarda la unidad o planta medido desde el instante en el cual el operador inicia las maniobras de arranque de la unidad o planta, hasta el inicio del primer período con carga
- **Tiempo de Aviso (TA):** Tiempo que se toman el productor y el transportador de gas para entregar el combustible a las plantas térmicas
- **Tiempo Mínimo de Generación (TMG):** Tiempo mínimo que requiere la unidad o planta permanecer en línea.
- **Tiempo Mínimo Fuera de Línea (TMFL):** Mínimo tiempo que se considera en el Despacho Programado y/o redespacho, y que define la permanencia fuera de operación de la unidad o planta una vez salga de servicio por parada programada.
- **Mínimo Tiempo de Carga Estable (MTCE):** Mínimo tiempo que la unidad o planta debe permanecer en una carga fija, cuando la variación entre dos períodos consecutivos de despacho y/o redespacho programado es mayor a la variación de carga para MTCE, (VMTCE).

[Acuerdo CNO 531]

Las rampas de entrada, el tiempo de calentamiento y el tiempo de aviso varían según el tiempo fuera de línea del recurso, cada recurso declara el tiempo con el cual considera que el recurso se encuentra frío, tibio o caliente.



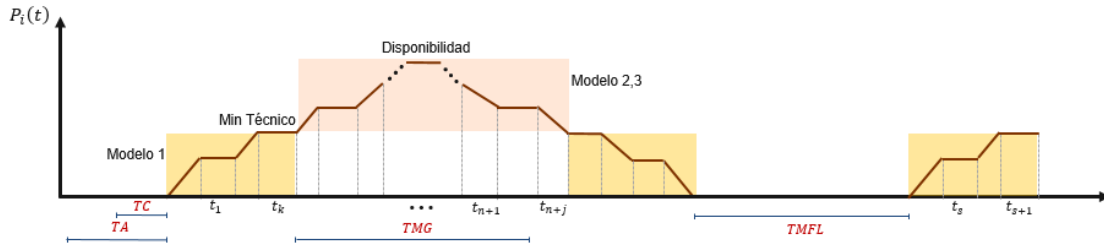



Figura 14. Características técnicas de los recursos



### MODELO DE RAMPAS

filial de isa

Recurso **FLORES1** Configuración **2**

MODELO 1			
RAMPAS DE ENTRADA			
BLOQUE	FRIO	TIBIO	CALIENTE
UR1	20	20	28
UR2	30	30	40
UR3	30	60	
UR4	50		

RAMPAS DE SALIDA	
BLOQUE	DR
DR1	14

Bloque Esp.	DR	57
UR':	32	
DR':	32	

MODELO 2			
BLOQUES DE SUBIDA			
BLOQUE	Gmin	Gmax	UR
UR5	40	49	70
UR6	50	59	60
UR7	60	64	50
UR8	65	130	45

BLOQUES DE BAJADA			
BLOQUE	Gmin	Gmax	DR
DR2	65	85	71
DR3	86	130	45

TIEMPO AVISO	
Estado	Valor [h]
Caliente	6
Tibio	6
Frio	6

TIEMPO CALENTAMIENTO	
Estado	Valor [h]
Caliente	1
Tibio	1
Frio	1

CARGA ESTABLE	
VARIABLE	Valor
VCE [MW]	
MTCE [h]	

TIEMPOS	
VARIABLE	Valor
MTL [h]	8
MTFL [h]	4

Estados [h]	
Estado	Valor
Caliente	8
Tibio	24
Frio	9999

MODELO 3			
PARÁMETROS DE SUBIDA			
	A	B	UR
VALORES			

PARÁMETROS DE BAJADA			
	B	C	DR
VALORES			

Figura 15. Características técnicas de los recursos

Por ejemplo, para el recurso Termoflores1 en la configuración 2 se tiene el siguiente despacho considerando las rampas del recurso (ver figura 15)

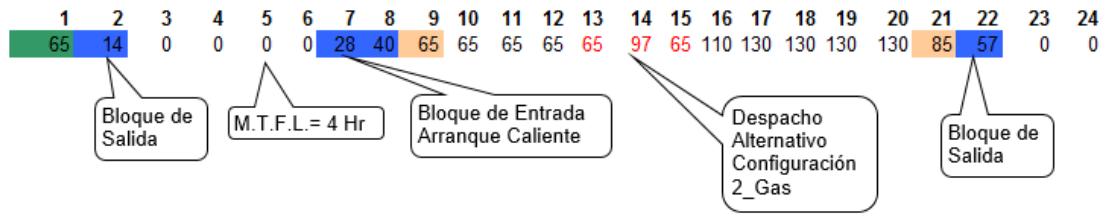


Figura 15. Ejemplo Rampas recurso Termoflores1

### 4.3 CONDICIONES INICIALES

Dado las limitaciones de algunos recursos, es necesario conocer la programación de generación del día anterior con el fin de validar y garantizar el cumplimiento de las características técnicas de los recursos. Las variables que se actualizan son:

**Tiempo de Aviso (TA):** el tiempo de aviso normalmente comienza a contar desde el momento de la publicación del despacho el cual por regulación tiene establecido las 2:45 pm, por lo tanto, desde las 2:45 pm r hasta las 00:00 horas del día de programación se tiene un total de 9 horas. Si se tiene un recurso con un TA mayor a nueve horas y deseo programarlo a las 00:00 hora se debe adelantar el aviso lo cual en el modelo implica ingresar un valor mayor a 9 en la columna TA para el recurso.

**Tiempo de Disponibilidad (TDISP):** Este valor indica cuantas horas ha estado disponible un recurso el día anterior, este valor es usado para comenzar a contar el tiempo de calentamiento.

**Tiempo en Línea (HL):** Número de horas que un recurso ha estado en línea.

**Tiempo en Línea (FL):** Número de horas que un recurso de generación ha estado fuera de línea.

**Tiempo Carga Estable (TCE):** Número de horas faltantes de tiempo de carga estable de un recurso de generación.

**Gen 23:** Valor de generación en MW en el periodo 23 del día anterior.

**Gen 24:** Valor de generación en MW en el periodo 24 del día anterior.

**Mod Ramp:** Con este Checkbox se indica al modelo si se desea o no considerar las características técnicas de los recursos.

Cuando un recurso se encuentre en pruebas se debe deshabilitar la opción de Mod\_Ramp para evitar ambigüedades en el modelo.



## CONDICIONES INICIALES


■ filial de isa


RECURSO	TA	TDISP	HL	HFL	TCE	Gen_P23	Gen_P24	Mod_Ramp
BARRANQ3	9	24	0	384	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
BARRANQ4	9	24	0	326	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
CTGEMG1	9	24	0	361	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
CTGEMG2	9	24	0	233	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
CTGEMG3	9	24	0	226	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
DORADA1	9	24	0	30	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
FLORES IV	9	24	0	336	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
FLORES1	9	24	0	0	0	85	14	<input checked="" type="checkbox"/>
GECELCA3	9	0	0	1176	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
GUAJIR11	9	0	31	0	0	72	72	<input checked="" type="checkbox"/>
GUAJIR21	9	24	144	0	0	72	72	<input checked="" type="checkbox"/>
MERILEC1	9	24	0	201	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 16. Condiciones Iniciales

## 5. EJECUCIÓN MODELO

La asignación de AGC se realiza por medio de un proceso de optimización [Resolución CREG 051 de 2009] el cual se ejecuta antes del proceso del Despacho Económico.

Para ejecutar cualquiera de los dos modelos basta con indicar cuál de ellos se desea ejecutar y posteriormente dar click en el icono .


Ejecutar Modelo

Asignar AGC

Despacho Económico

## 6. REPORTES

Cuando se ejecute alguno de los dos modelos ya sea la Asignación de AGC o el Despacho Económico los resultados se pueden visualizar en el módulo de reportes según corresponda.



■ filial de isa



