

Taller de Introducción

Sistema guía para crecidas repentinas

Regional – América del Sur

**Situación Actual del Estado Operativo de los
Sistemas de Observación y Sistemas de
Predicción Hidrometeorológicas en el Ecuador**

Santiago de Chile- Octubre 2011

¿ Quienes Somos ?

INAMHI es una entidad de carácter científico y técnico, encargada de proveer el servicio Meteorológico e Hidrológico a nivel nacional.

INAMHI es miembro de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organización de las Naciones Unidas especializada en Meteorología, Hidrología operativa y ciencias conexas.

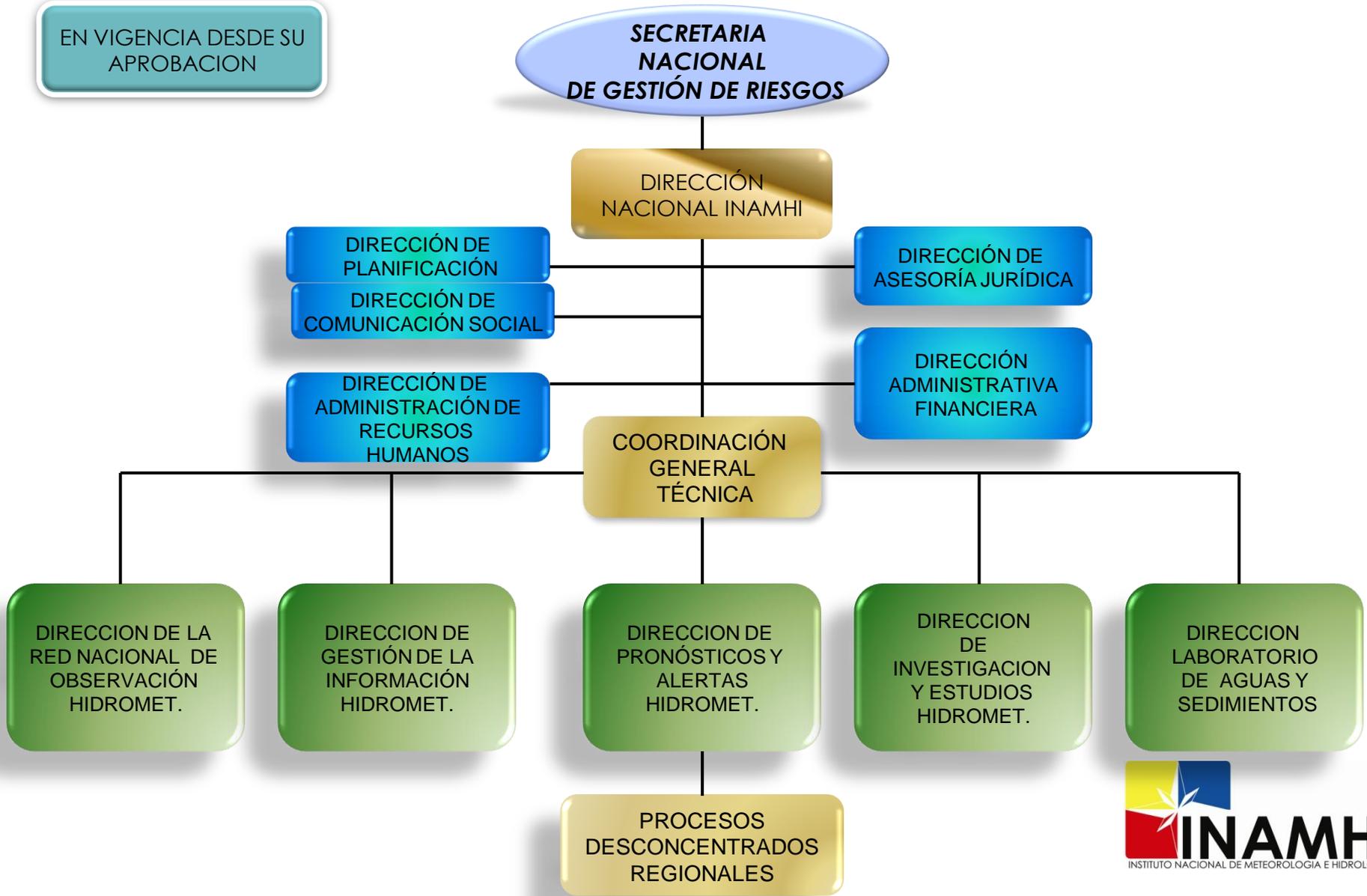
El Instituto Nacional de Meteorología se encuentra adscrito a la SNGR, contribuyendo al desarrollo técnico y socio- económico de la nación.

Actividades

- a) Planifica, dirige y supervisa las actividades meteorológicas e hidrológicas a nivel nacional.
- b) Elabora los sistemas y normas que regulen los programas de meteorología e hidrología.
- c) Opera y mantiene la red hidrometeorológica básica necesaria para el cumplimiento del programa de desarrollo nacional.
- d) Analiza, publica y divulga información relevante con respecto a condiciones meteorológicas, climáticas e hidrológicas de todo el territorio continental ecuatoriano.
- e) Fomenta la investigación Meteorológica e Hidrológica.

NUEVO MODELO DE GESTIÓN

EN VIGENCIA DESDE SU APROBACION



NUESTRA RED HIDROMETEOROLÓGICA



Estaciones Meteorológicas
Convencionales



Estaciones
Meteorológicas
Automáticas

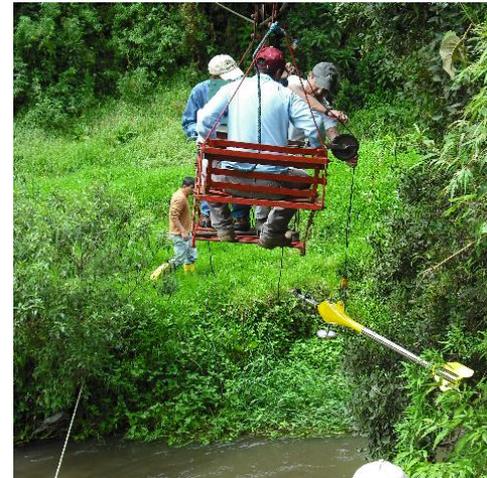
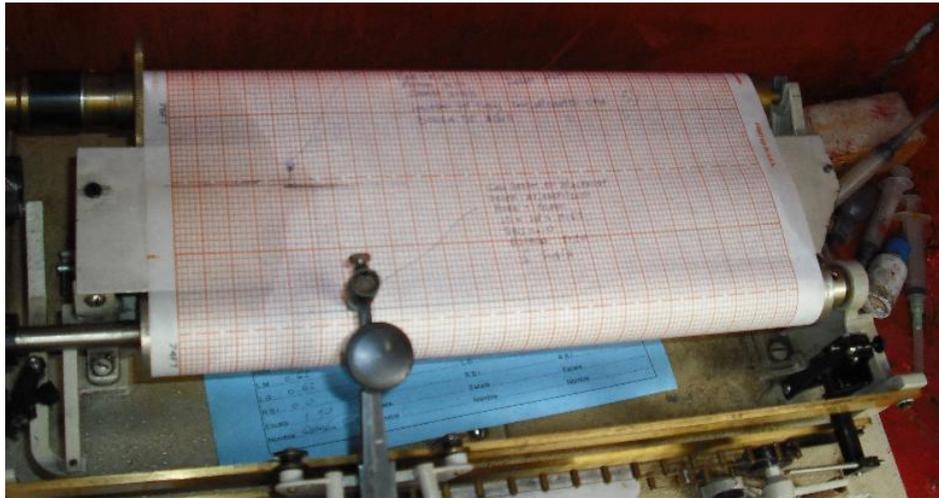


Instrumentación Hidrológica Convencional

Reglas limnimétricas



Limnógrafos



Instrumentación Hidrológica Automática

Sensores de:

Nivel de agua

Calidad de agua:

1. Temperatura de agua
2. Ph
3. Turbidez
4. Conductividad
5. Oxígeno disuelto



Multiparamétrico

Radar (RF)



principio de burbuja



sondas de presión

Registadores electrónicos de datos - dataloggers



Orphimedes - OTT



Logotronic



Campbell

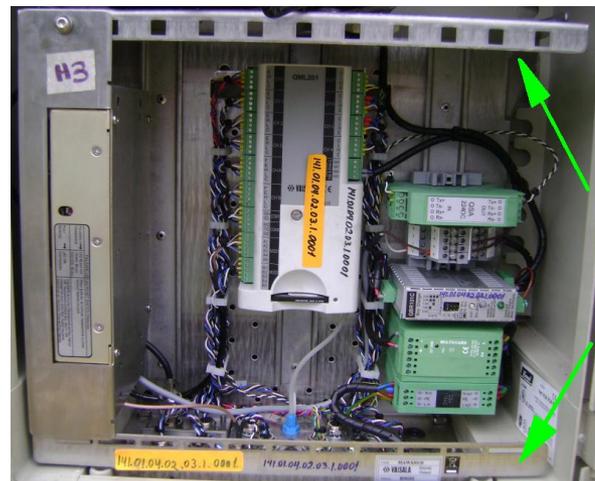


Vaisala

Hobo



Duosens - OTT

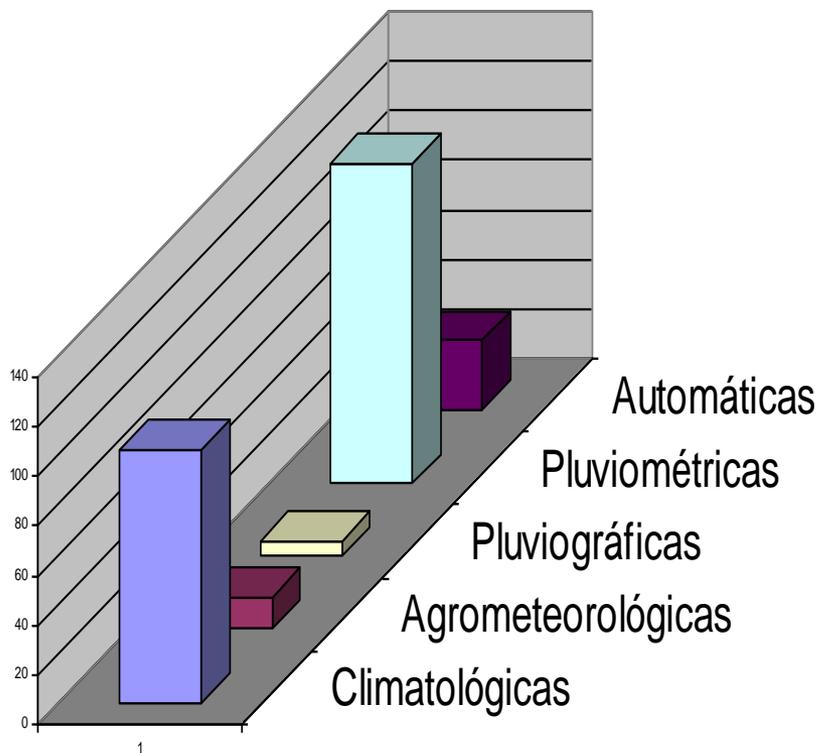


Logosens - OTT

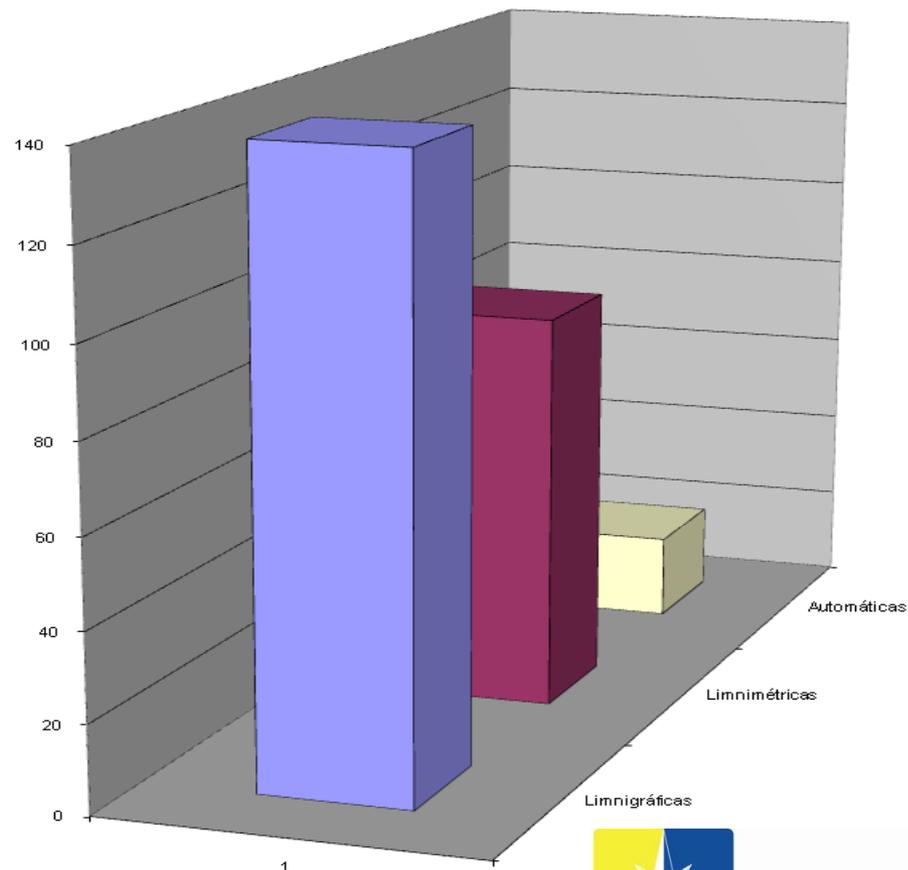


RED DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS Y METEOROLÓGICAS

Red Estaciones Meteorológicas



Red de Estaciones Hidrológicas

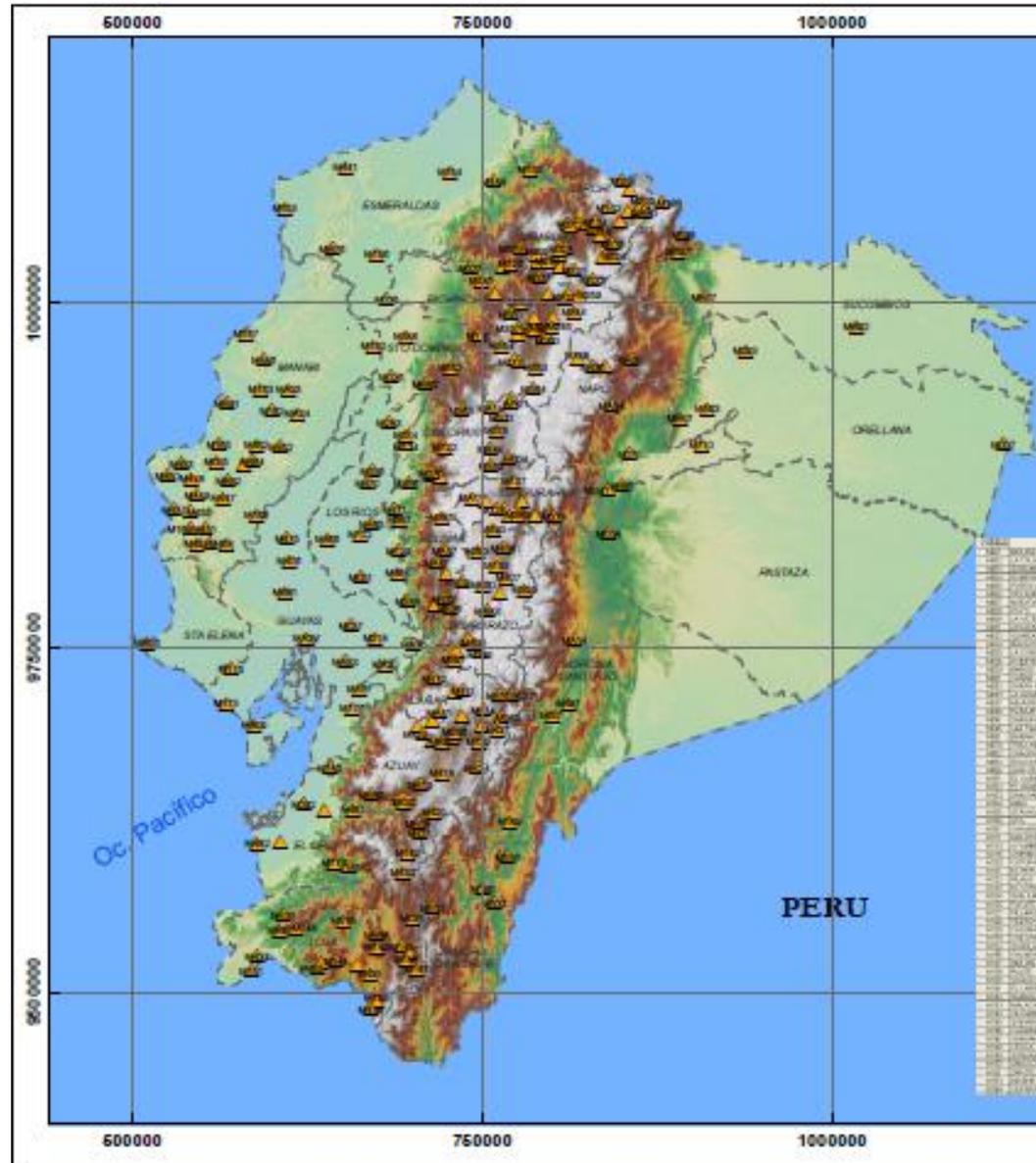


RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS POR PROVINCIA

260
estaciones
Meteorológicas
Convencionales

Información
registrada por un
observador:

7 am
10 am
1 pm
4 pm
7 pm



RED DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS A NIVEL PROVINCIAL

156
estaciones
Hidrológicas
Convencionales

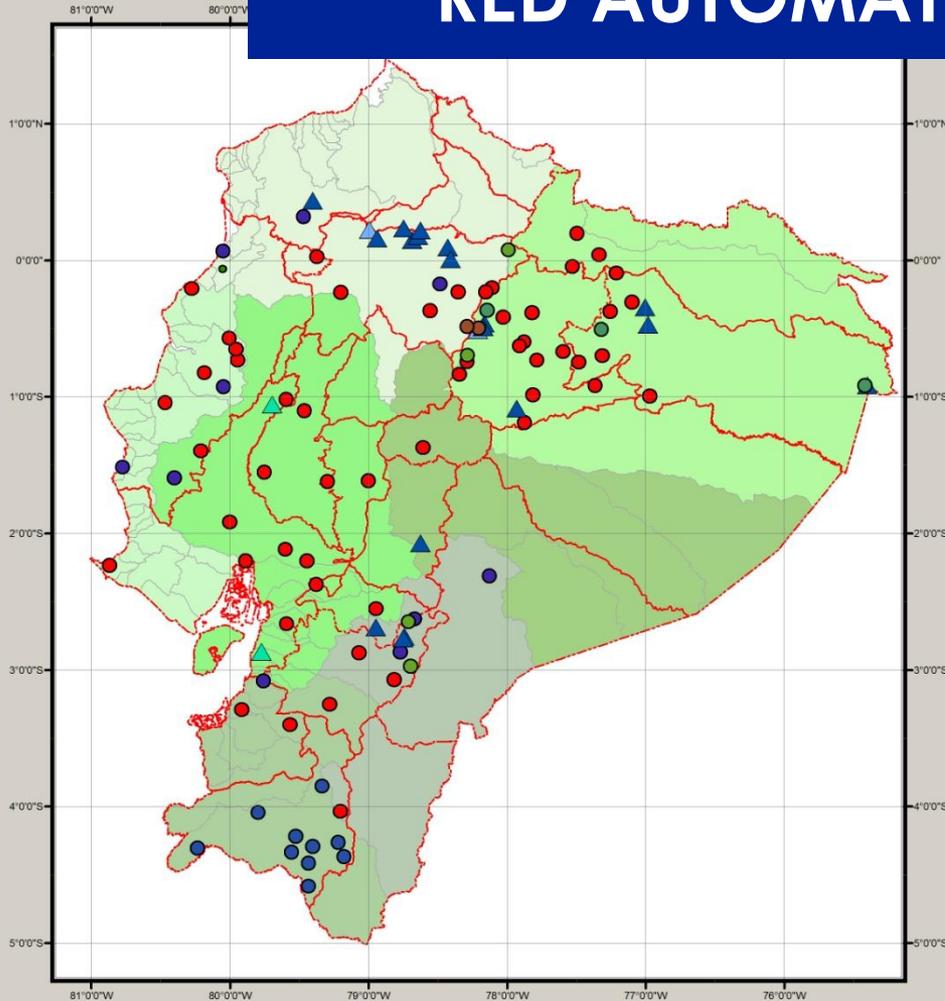
Información
registrada por un
observador:

7 am
7 pm



RED AUTOMATICA

Red d



0 25 50 100 150 200 250
Kilometers



IDT
22/septiembre/2011

CODIGO	NOMBRE	TIPO	Equipo
M5034	Paramo 12		Campbell
H136	15 ANTISANA	LM	ORPHIMEDES
	ALAMBI EN CHURUPAMBA	LM	ORPHIMEDES
M1230	Amaluza	CO	Vaisala
	CALCETA - ESPAM - MLF	CO	LOGOTRONIC MET
M129	CALUMA	CO	LOGOTRONIC MET
M171	CAMPOSANO #2	CP	OTT-GOES
M0031	CAÑAR	CO	LOGOTRONIC MET
	CARIAMANGA	CO	Vaisala
M0485	CARLOS JULIO AROSEMENA (TOL)	PV	LOGOTRONIC MET
M533	CHALUPAS	PV	LOGOTRONIC MET
	Changaimina	CO	Vaisala
M1219	CHAUPISHUNGO (ARCHIDONA)	PV	LOGOTRONIC MET
M070	CHONTAPUNTA	PV	LOGOTRONIC MET
	Chuquiribamba	CO	Vaisala
HB-24	Coca en San Sebastian	LM	ORPHIMEDES
Z020	CONONACO	PV	LOGOTRONIC MET
M5008	COSANGA	PV	LOGOTRONIC MET
M0436	CUYUJA	PV	LOGOTRONIC MET
M5009	EL ALISO	PV	LOGOTRONIC MET
	El Almendral	CO	Vaisala
	El Ingenio	CO	Vaisala
eq35	ESPE (SANTO DOMINGO)	CO	LOGOTRONIC MET
AWS10	GUALACEO	LM	OTT-GOES
H0931	Gualaceo	CO	LOGOTRONIC HID
M0189	GUALAQUIZA	CO	LOGOTRONIC MET
M5001	GUALLIL	CO	LOGOTRONIC MET
MA2V	GUAYAQUIL (UNIVERSIDAD)	AR	LOGOTRONIC MET
H170	GUAYLLABAMBA AJ. BLANCO	LM	ORPHIMEDES
H145	GUAYLLABAMBA AJ. CUBI	LM	ORPHIMEDES
H146	GUAYLLABAMBA DJ. ALAMBI	LM	ORPHIMEDES
H147	GUAYLLABAMBA DJ. PAQUIJAL	LM	ORPHIMEDES

Medios de comunicación de la red de estaciones Hidrometeorológicas

Estaciones convencionales:
(observador/a)

- Telefonía convencional (6)
- SMS (> 30 estaciones)
- Telefonía celular
- Radio HF (>10 estaciones)



Estaciones automáticas:

• Satelital



- GOES: HDRSat (300, 1200 bps)
- INMARSAT: Iridium, BGAN
- HISPASAT: Vsat (> 64 kbps)



- GPRS (Movistar, Claro) (115 kbps)
- Spread Spectrum (2.4 GHz, 5 GHz) (> 50 Mbps)



Calibración de los instrumentos convencionales y automáticos

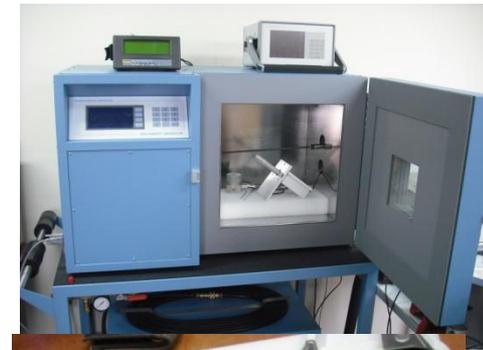
Procedimientos generales de mantenimiento:

- Todo sensor e instrumento debe contar con su hoja de vida (calibraciones, ajustes, reparaciones, etc).

Control metrológico de campo para la verificación de parámetros dentro de un rango establecido.

- Utilización de estaciones hidrometeorológicas de transferencia con trazabilidad para verificación de instrumentación en campo

- Calibración y ajuste de sensores e instrumentación se realizan en el laboratorio de metrología



Estaciones Automáticas en Línea

Las Estaciones automáticas por medio de sensores calibrados transmiten en tiempo real parámetros climatológicos como: humedad relativa, precipitación temperatura del aire, evaporación, dirección del viento, radiación solar global y reflejada, entre otras. (LINK: <http://186.42.174.236:8080/InamhiEmas/>)

Seleccione la Estación

<< first < prev **1** 2 3 4 5 next >

Cod. Omm	Nombre
	CUYUJA
	NOBOL
	LUMBAGUI
84140	PICHLINGUE
84049	PEDERNALES
84088	IZOBAMBA
	EL ALISO
85778	GUALACEO ANTERIOR
84469	MACAS
84226	CAÑAR
	GUALAQUIZA INAMHI
84114	ZAPOTE (DATOS ERRONEOS) EN MANTENIMIENTO
84008	PAYAMINO2
84135	PORTOVIEJO-UTM
	SAPAYACU

<< first < prev **1** 2 3 4 5 next >

Mapa

Datos

Estación: **LA TOLA**

<< first < prev **1** next > last >>

Fecha	Hora	Sensor	Valor
2010-12-14	09:41:00	Precipitación, suma (mm)	0.0
2010-12-14	09:41:00	Humedad relativa valor instantaneo	26
2010-12-14	09:41:00	Temperatura del aire valor instantaneo	17.0

<< first < prev **1** next > last >>

PRODUCTOS GENERADOS

Predicción

Modelo numérico WRF para predicción atmosférica, con una malla de resolución de 12Km. Al modelo se introduce condiciones de borde para correr en función de modificaciones de la temperatura del mar (Oc. Pacifico). Básicamente el modelo es como una programación que modela la dinámica atmosférica mediante ecuaciones físicas.

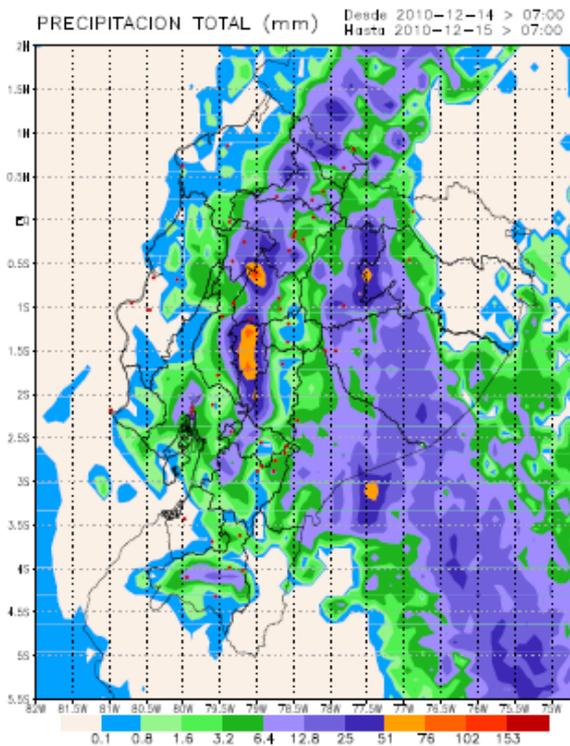


Figura 1: Precipitación Diciembre-14 07h00 hasta Diciembre-15 07h00

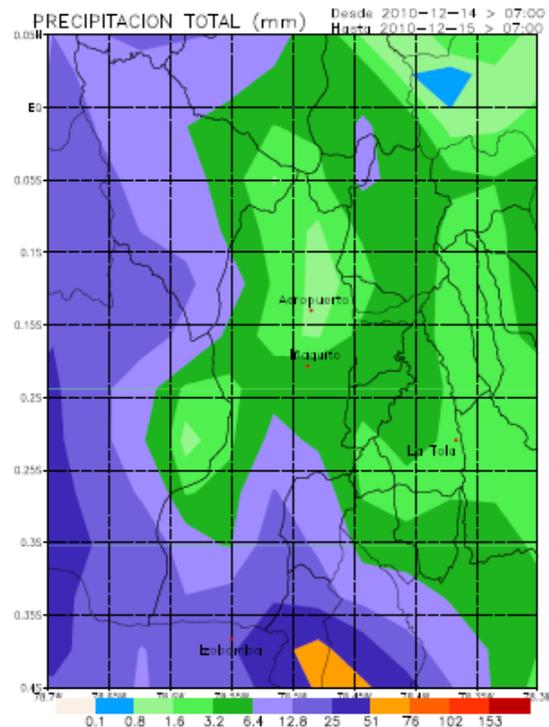


Figura 1: Precipitación Diciembre-14 07h00 hasta Diciembre-15 07h00

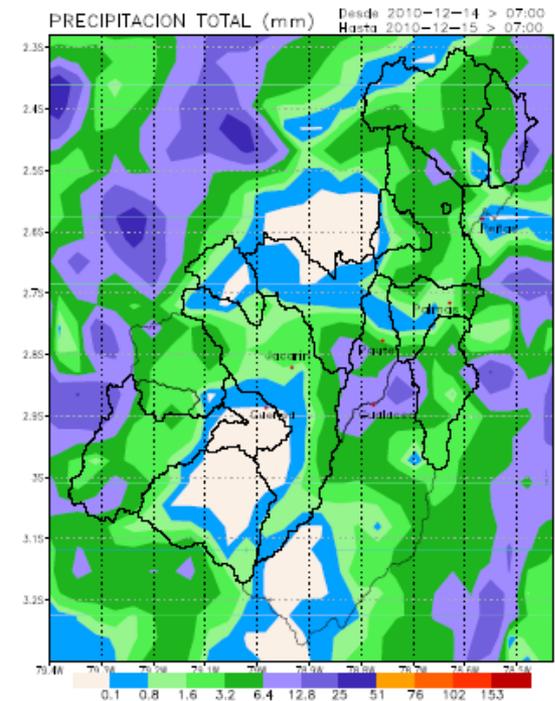


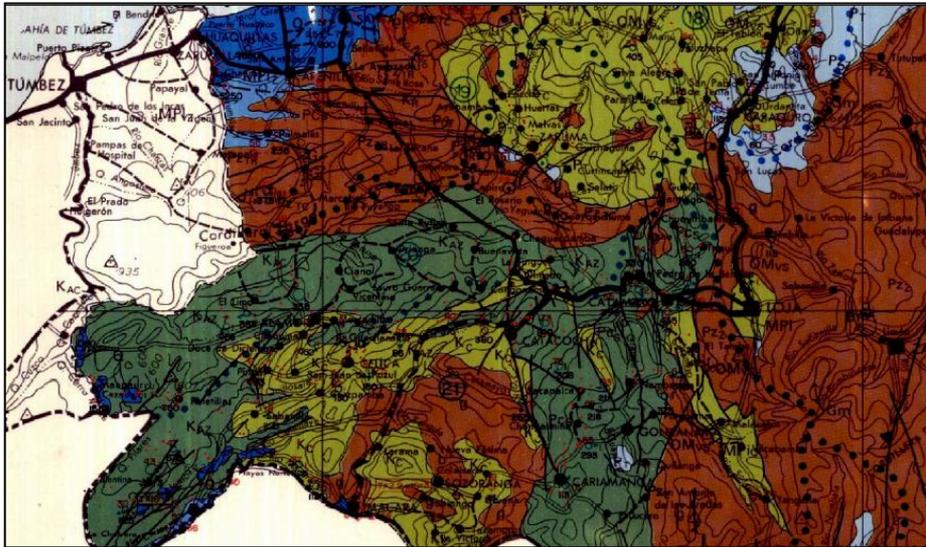
Figura 1: Precipitación Diciembre-14 07h00 hasta Diciembre-15 07h00

Pronostico

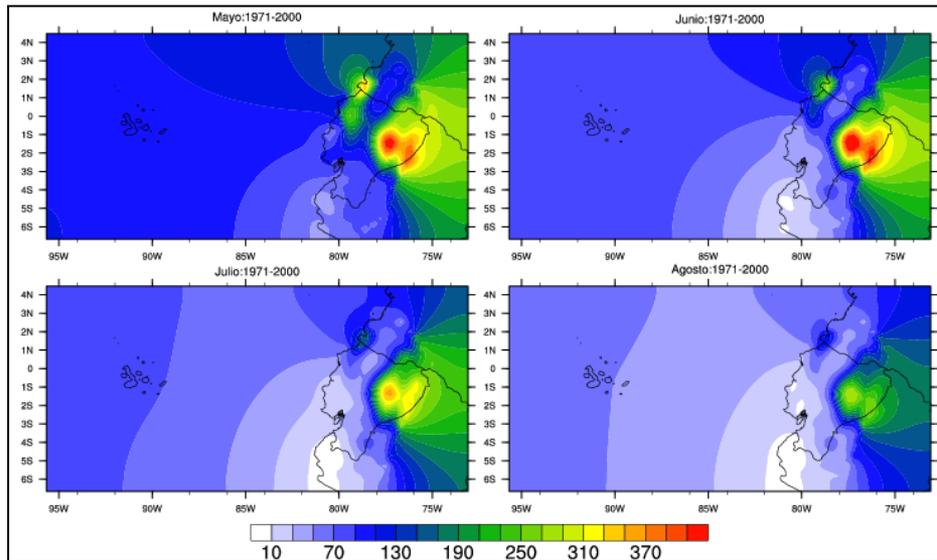
REGIÓN INTERANDINA								
CIUDAD	ESTADO GENERAL DEL TIEMPO				TEMPERATURA (°C)		FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS	
	MAÑANA Y TARDE (07H00 A 19H00)		NOCHE Y MADRUGADA (19H00 A 07H00)		MÁXIMA (HOY)	MÍNIMA (MAÑANA)		
Tulcán	Nublado con claros ocasionales, lluvias. Niebla.		Nublado, lloviznas.		17	9		Lluvias.
Ibarra	Nublado con claros, lluvias. Probables tormentas eléctricas.		Nublado, lloviznas.		22	12		Lluvias
Latacunga	Cielo nublado variando ocasionalmente a parcial nublado, chubascos.		Nublado con claros, lloviznas.		21	7		Chubasco.
Ambato	Nublado con claro ocasionales, chubascos.		Nublado con claros. Niebla.		22	9		Chubascos.
Guaranda	Nublado con claros parciales, lluvias.		Nublado con claros. Niebla		21	9		Lluvia.
Riobamba	Nublado con claros, lloviznas. Niebla		Nublado con claros.		22	10		Llovizna.

Fuente: Subproceso de Predicción Meteorológica

Mapas Temáticos

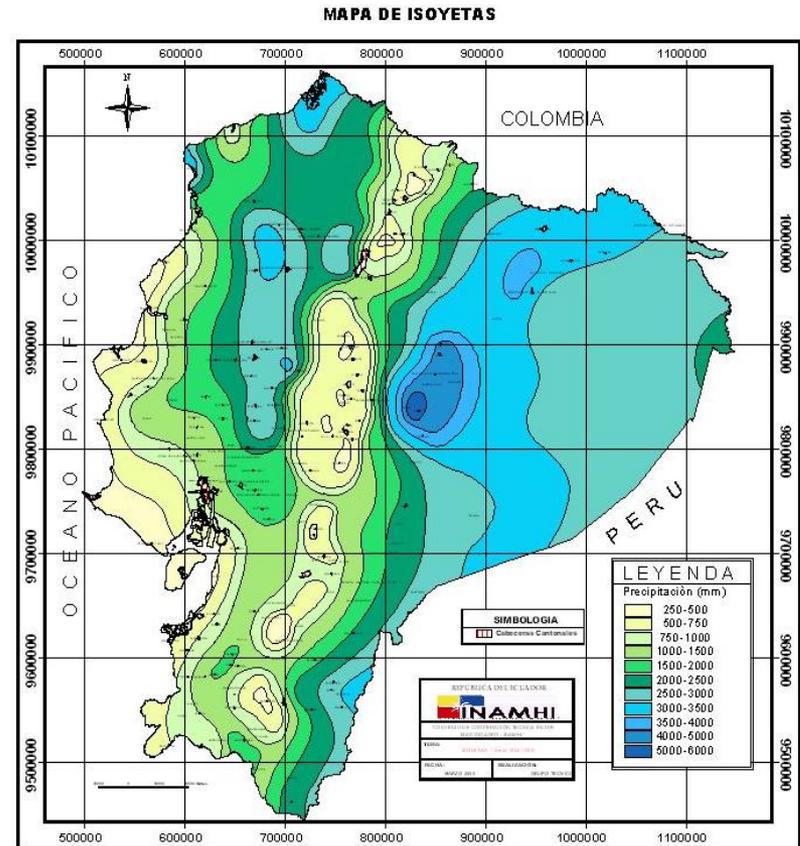
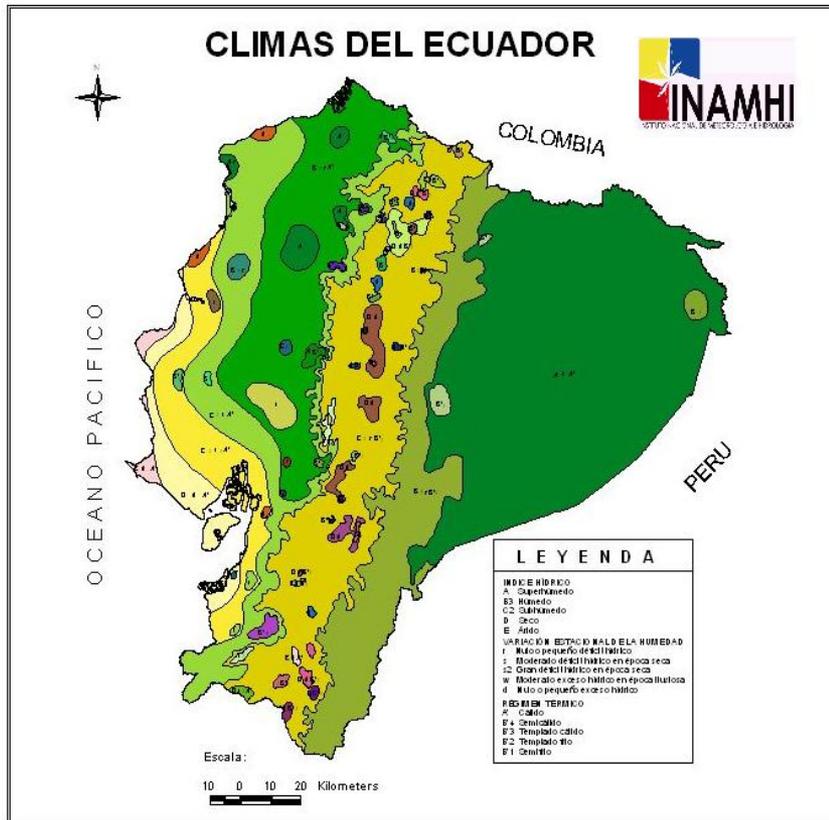


El Mapa Hidrogeológico del Ecuador, ofrece una visión general y sintética de la distribución del recurso hídrico subterráneo en el país. Presenta las propiedades de las principales unidades hidrogeológicas, determinando la naturaleza de los acuíferos y las áreas con mayor o menor potencial hidrogeológico.



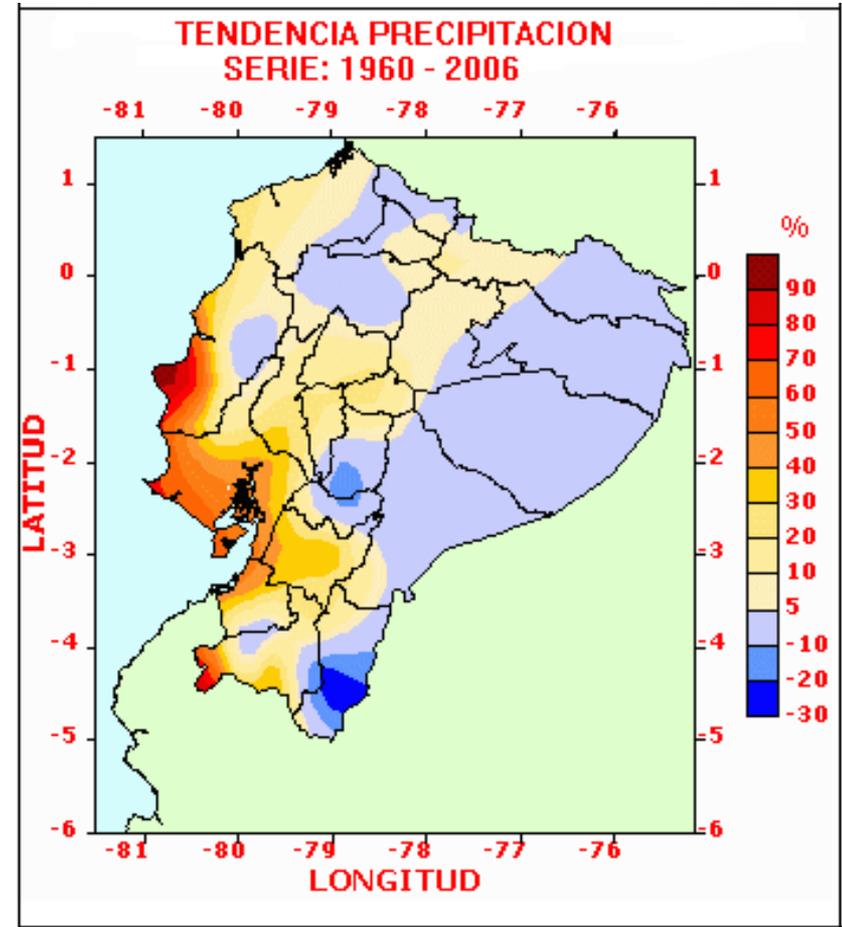
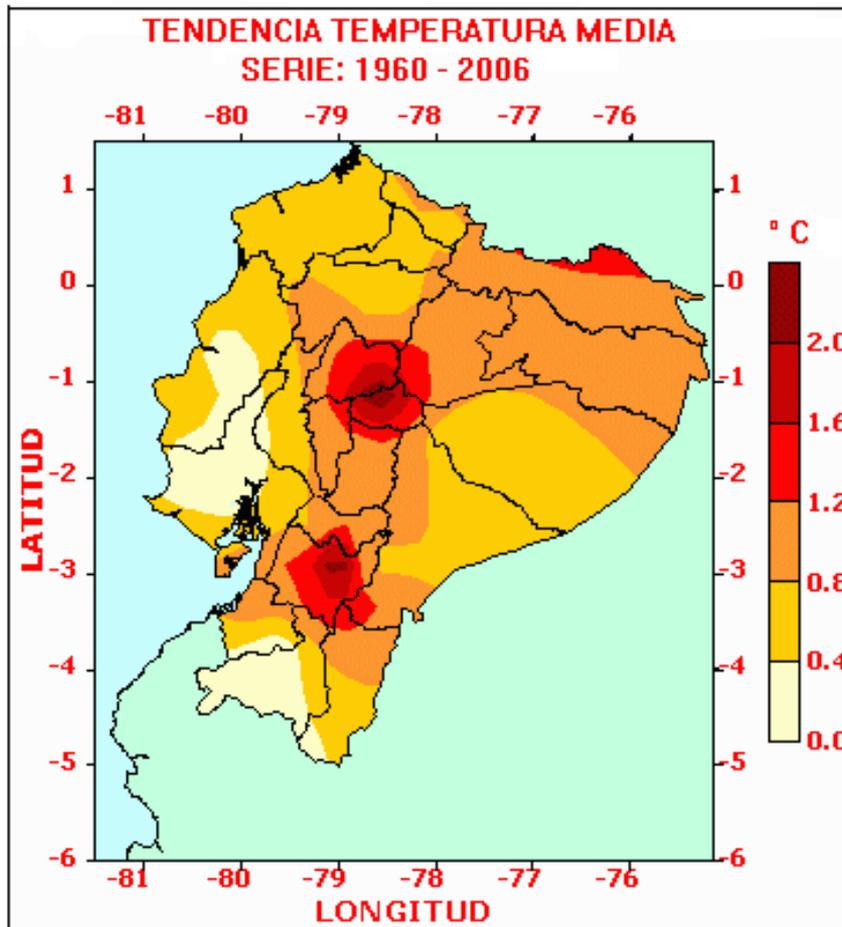
Precipitaciones Ecuador análisis Cressman+Poisson, para lograr rellenos espacio temporales completos de la serie 1971-2000, toma de la Red de estaciones INAMHI.

ESTUDIOS: CLIMA /MAPAS



ESTUDIOS GENERALES DEL CLIMA Y PUNTUALES PARA REGIONES Y LOCALIDADES. MAPAS DE ISOYETAS (LÍNEAS QUE UNEN PUNTOS DE IGUALES VALORES DE PRECIPITACIÓN)

ESTUDIOS: CAMBIO CLIMATICO EN EL ECUADOR



LA TEMPERATURA MEDIA PRESENTA UNA TENDENCIA A INCREMENTARSE DE HASTA 2.0° C. EN TANTO, LA PRECIPITACIÓN MUESTRA UNA TENDENCIA VARIABLE, CON PORCENTAJES QUE OSCILAN ENTRE -30% Y 90%

PRONÓSTICO DE CAUDALES DE INGRESO AL EMBALSE AMALUZA

PREDICCIÓN HIDROLOGICA



PRONÓSTICO DE CAUDALES DE INGRESO AL EMBALSE AMALUZA PARA EL MANEJO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PAUTE

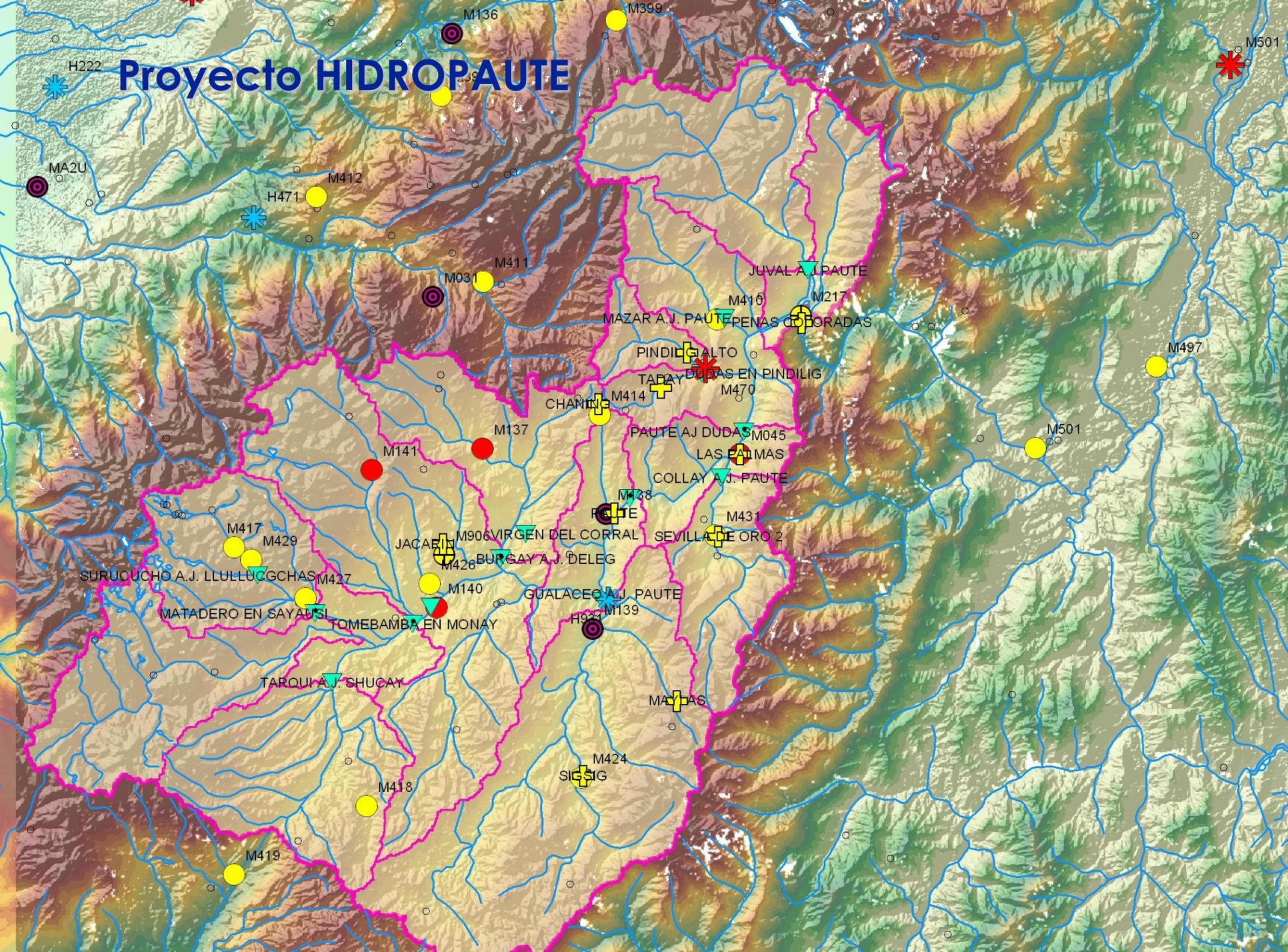
ANTECEDENTES

- La Central Hidroeléctrica de Paute produce normalmente el 60% de la electricidad del país, esta situada al sur del Ecuador entre los 78° 30' y 79° 20' de longitud Oeste y 2° 20' y 3° 20' de latitud Sur; la altitud varia entre los 4400 y 2000 m.s.n.m., su superficie es de 5015 Km².
- El pronóstico de caudales de ingreso al Embalse Amaluza, durante todo el año sirve para que Hidropaute regule y maneje el embalse de acuerdo a sus necesidades, para la entrega y venta de energía eléctrica al mercado nacional.

PRONÓSTICO DE CAUDALES DE INGRESO AL EMBALSE AMALUZA PARA EL MANEJO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PAUTE

- Desde el año de 1999, los Departamentos de Sinóptica y Estudios Hidrológicos del INAMHI, vienen realizando los pronósticos del caudal de ingreso al Embalse de Amaluza - Mazar .
- En un inicio basándose en los datos vía radio de 6 estaciones hidrometeorológicas se comenzó este trabajo con la entrega de los datos de caudales referenciales en modo cualitativo, es decir caudales deficitarios, medios y excedentarios; estos pronósticos se entregaban los lunes de cada semana al CENACE.
- Posteriormente se firma un contrato de prestaciones de servicios con HIDROPAUTE S.A. con el fin de entregarles semanalmente los días lunes, miércoles y viernes los pronósticos de caudales cuantitativos de ingreso al embalse con una franja de confianza del 80%; trabajo que se viene efectuando.

Proyecto HIDROPAUTE



PRODUCTOS

- Boletines de Pronóstico Meteorológico, que contienen el análisis de las condiciones atmosféricas predominantes en la zona ecuatorial, especialmente del área de estudio, adjuntando valores de precipitación estimada diaria para las próximas 72 horas (tres días) y su tendencia climática, los que se transmiten los días lunes, miércoles y viernes de cada semana hasta las 10H00 del día.
- Boletines de Pronóstico Hidrológico que contienen valores de caudales previstos diarios de ingreso al embalse en concordancia con la precipitación pronosticada, al momento dan una certeza del 80% (error del 20%). Esta información se envía los días lunes, miércoles y viernes de cada semana.
- Boletines de pronóstico mensual, con valores de caudales medios diarios de los treinta días siguientes y tendencia de valores medios mensuales para los tres meses siguientes que permite el manejo y racionalización anticipada del recurso.
- Boletines Hidrometeorológicos Especiales, como producto de monitoreo y del seguimiento diario que implementa el INAMHI, los cuales se elaboran y transmiten cuando las circunstancias así lo ameritan.

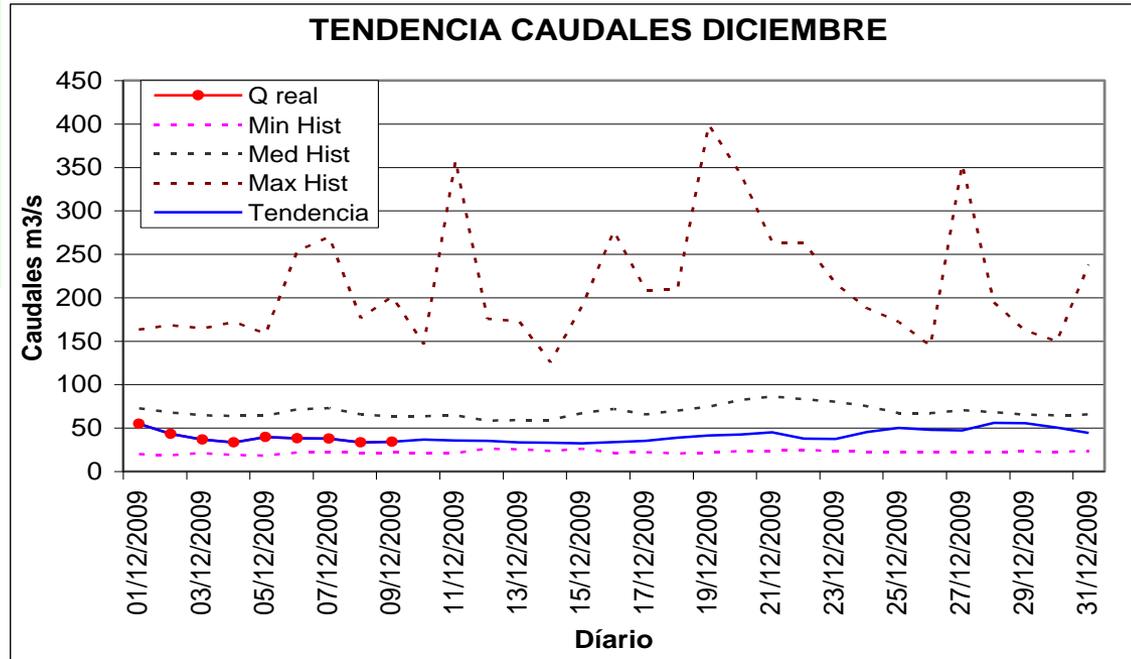
PRONOSTICO A MEDIANO PLAZO

TENDENCIAS PARA EL MES DE DICIEMBRE/2009

TENDENCIA CAUDAL MEDIO MENSUAL:

	(%) probabilidad de ocurrencia	Intervalos de Confianza al 95%			Q Medio Multianual
DICIEMBRE	41.00 m ³ /S	88	32	50	69
ENERO/2010	48.00 m ³ /S	75	39	57	65
FEBRERO/2010	50.00 m ³ /S	82	36	64	86

días	Q real	Min Hist	Med Hist	Max Hist	Tendencia
01-Dic	54.764	19.84	72.67	163.44	54.764
02-Dic	43.202	19.04	67.83	168.5	43.202
03-Dic	36.599	20.94	64.74	164.352	36.599
04-Dic	33.470	18.99	63.92	171.96	33.470
05-Dic	39.663	18.25	63.71	158.3	39.663
06-Dic	38.056	21.69	71.43	253.552	38.056
07-Dic	37.638	22.67	72.82	269.69	37.638
08-Dic	33.449	21.02	65.77	176.2	33.449
09-Dic	34.257	21.83	63.62	201.21	34.257
10-Dic		21.42	63.39	146.36	37
11-Dic		21.02	64.7	357.8	36
12-Dic		25.97	58.33	175.5	35
13-Dic		25.42	59.01	172.57	34
14-Dic		23.73	59.24	125.386	33
15-Dic		26.23	67.12	190.05	32
16-Dic		21.56	71.71	276.16	34
17-Dic		22.25	65.84	208.68	35
18-Dic		20.71	69.94	209.569	39
19-Dic		21.87	74.38	398.914	42
20-Dic		23.32	82.45	342.59	42
21-Dic		23.53	86.24	263.3	45
22-Dic		24.61	83.24	263.45	38
23-Dic		23.33	80.25	216	37
24-Dic		22.58	75.04	187.45	45
25-Dic		22.39	67.27	171.85	50
26-Dic		22.21	67.26	144.315	48
27-Dic		22.21	70.23	353.2	47
28-Dic		22.6	68.33	194.4	56
29-Dic		22.77	65.5	161.9	56
30-Dic		22.49	64.64	149.35	50
31-Dic		23.43	65.61	238.03	44

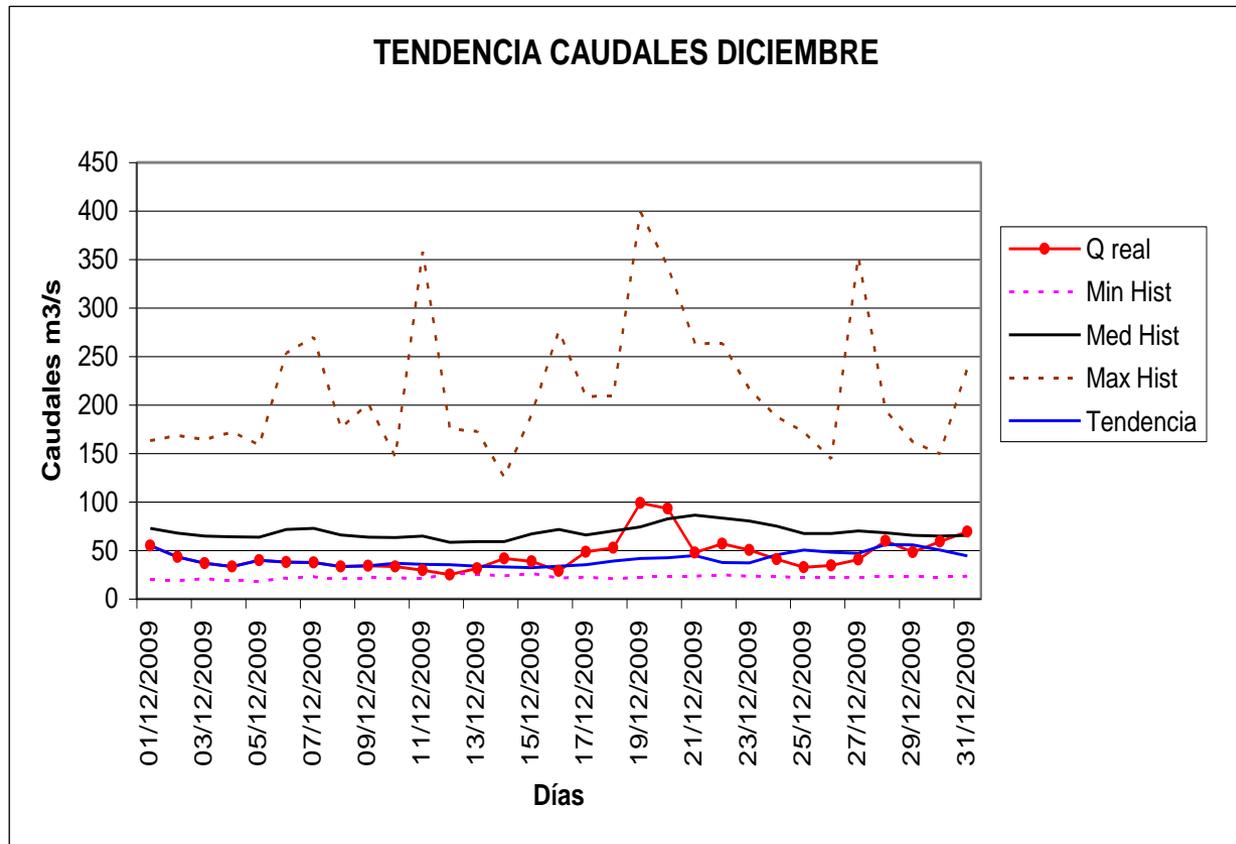


PRONOSTICO A MEDIANO PLAZO

días	Q real	Min Hist	Med Hist	Max Hist	Tendencia
01-Dic	54.764	19.84	72.671	163.44	54.764
02-Dic	43.202	19.04	67.827	168.5	43.202
03-Dic	36.599	20.94	64.735	164.35	36.599
04-Dic	33.470	18.99	63.918	171.96	33.470
05-Dic	39.663	18.25	63.715	158.3	39.663
06-Dic	38.056	21.69	71.434	253.55	38.056
07-Dic	37.638	22.67	72.816	269.69	37.638
08-Dic	33.449	21.02	65.768	176.2	33.449
09-Dic	34.257	21.83	63.617	201.21	34.257
10-Dic	33.471	21.42	63.386	146.36	37
11-Dic	29.683	21.02	64.698	357.8	36
12-Dic	24.927	25.97	58.335	175.5	35
13-Dic	31.302	25.42	59.008	172.57	34
14-Dic	41.749	23.73	59.237	125.39	33
15-Dic	38.674	26.23	67.119	190.05	32
16-Dic	28.845	21.56	71.707	276.16	34
17-Dic	48.463	22.25	65.839	208.68	35
18-Dic	52.568	20.71	69.938	209.57	39
19-Dic	98.832	21.87	74.382	398.91	42
20-Dic	93.344	23.32	82.448	342.59	42
21-Dic	47.815	23.53	86.243	263.3	45
22-Dic	56.661	24.61	83.245	263.45	38
23-Dic	50.240	23.33	80.247	216	37
24-Dic	41.000	22.58	75.038	187.45	45
25-Dic	32.435	22.39	67.272	171.85	50
26-Dic	34.454	22.21	67.257	144.32	48
27-Dic	40.559	22.21	70.231	353.2	47
28-Dic	59.924	22.6	68.325	194.4	56
29-Dic	47.965	22.77	65.504	161.9	56
30-Dic	58.902	22.49	64.642	149.35	50
31-Dic	69.483	23.43	65.607	238.03	44

45.5611

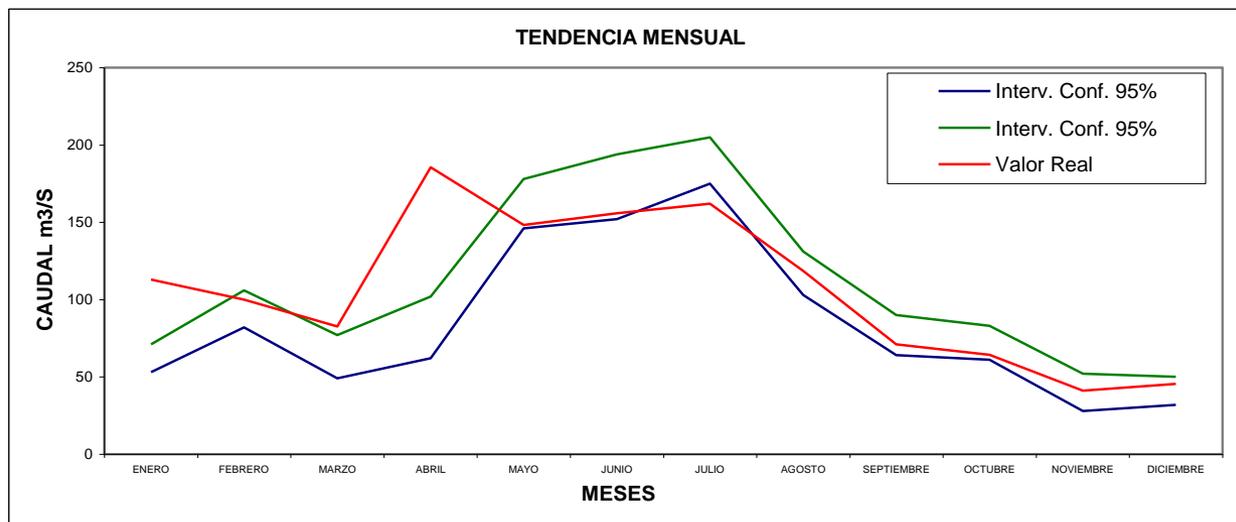
40.8257



PRONOSTICO A MEDIANO PLAZO

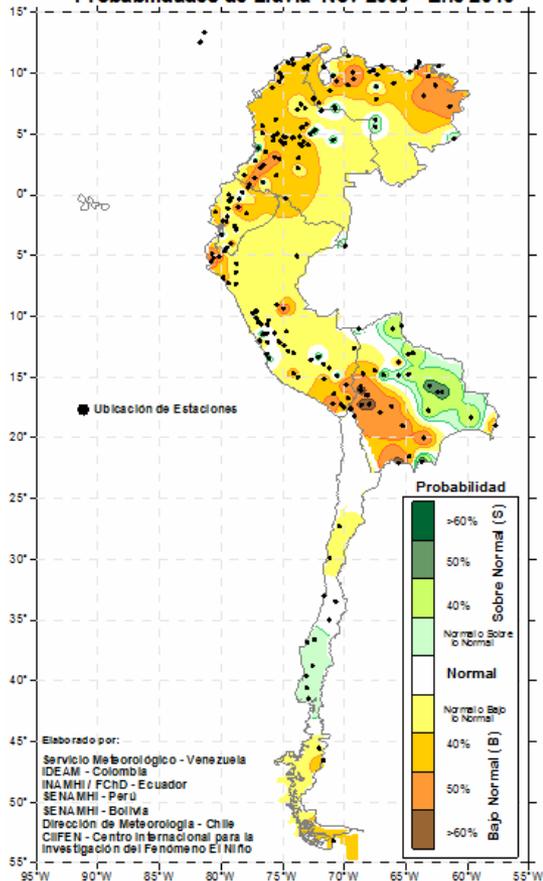
TENDENCIA CAUDAL MEDIO MENSUAL:

MES	Valor Pronos.	Unidad	(%) probabilidad de ocurrencia	Intervalos de Confianza al 95%		Valor Real	Q Medio Multianual
ENERO	62	m3/S	56	53	71	113	64
FEBRERO	94	m3/S	41	82	106	100	86
MARZO	63	m3/S	86	49	77	83	105
ABRIL	82	m3/S	89	62	102	186	145
MAYO	162	m3/S	48	146	178	148	159
JUNIO	173	m3/S	57	152	194	156	185
JULIO	190	m3/S	48	175	205	162	187
AGOSTO	117	m3/S	69	103	131	119	140
SEPTIEMBRE	77	m3/S	82	64	90	71	112
OCTUBRE	72	m3/S	75	61	83	64	94
NOVIEMBRE	40	m3/S	90	28	52	41	80
DICIEMBRE	41	m3/S	88	32	50	46	69

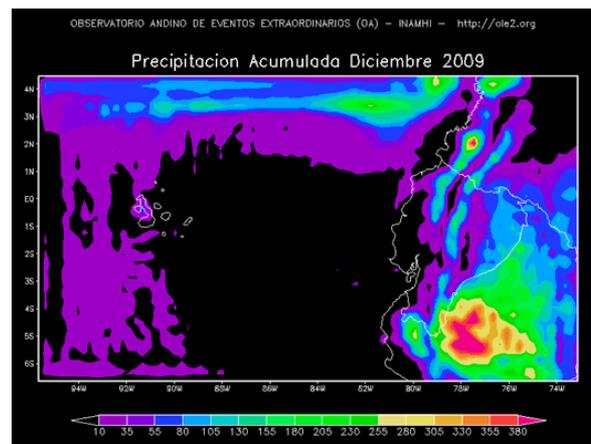
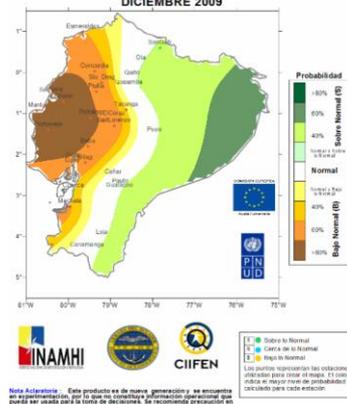


PRONOSTICO A MEDIANO PLAZO

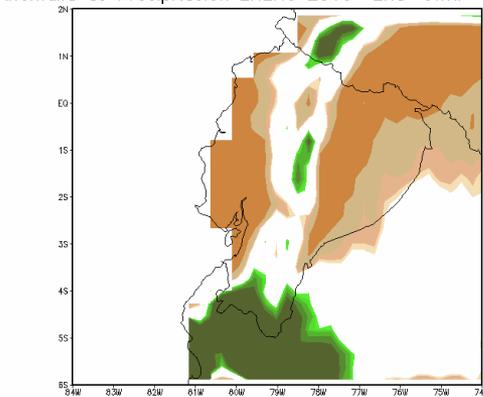
PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE DE SUDAMÉRICA
Probabilidades de Lluvia Nov 2009 - Ene 2010



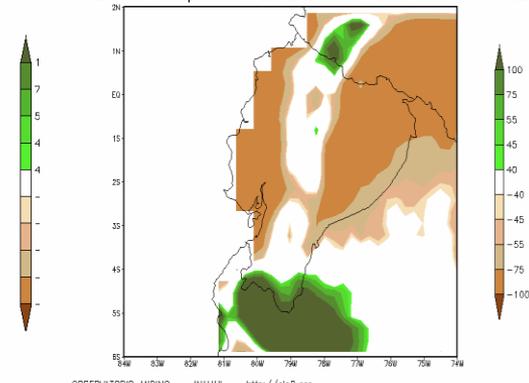
PRONÓSTICO ESTACIONAL ECUADOR
PRODUCTO EXPERIMENTAL
Probabilidades de Precipitación
DICIEMBRE 2009



Anomalia de Precipitación ENERO 2010 ENS-CWRF- M1-M.



Anomalia de Precipitación FEBRERO 2010 ENS-CWRF- M1-M2



PRONÓSTICO A CORTO PLAZO

- *Una previsión de caudales a corto plazo o tiempo actual, también denominada tiempo real, es realizada a lo largo de la ocurrencia de los procesos, con base al conocimiento de algunas variables y a la previsión de la precipitación o niveles de la parte superior del río Paute.*
- *Con base a la información del pronóstico meteorológico y los datos hidrológicos en tiempo real, obtenidos de las estaciones de observación e ingresados a los modelos hidrológicos seleccionados, entre ellos el del ajuste en redes neuronales, técnica de última generación cuyos coeficientes de correlación entre los valores calculados y observados están en el orden de 0.95, se obtienen los valores de caudal diarios de ingreso al embalse.*

BOLETÍN METEOROLÓGICO N° 037 AÑO X

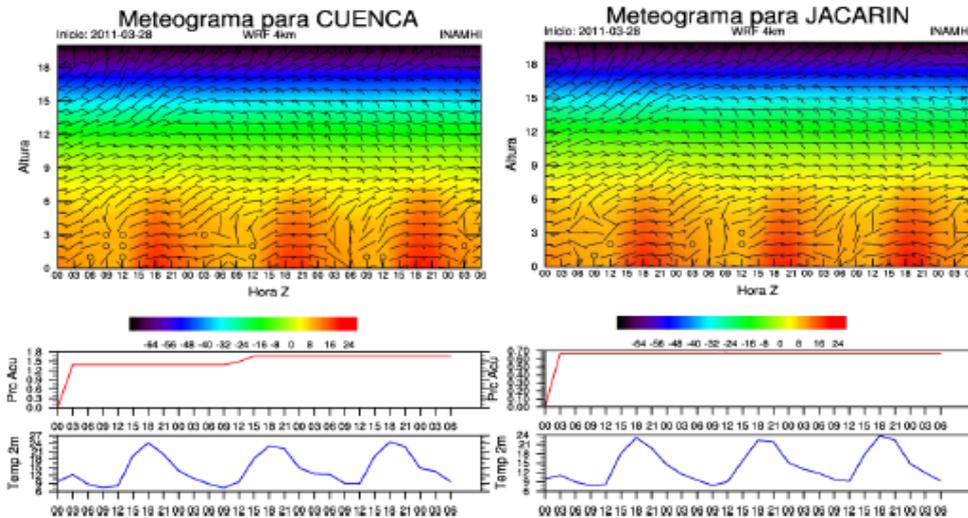
**ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS
EN LA ZONA DEL PAUTE.**

FECHA: LUNES, 28 DE MARZO 2011

PERIODO DE VALIDEZ			
DESDE		HASTA	
LUNES, 28 DE MARZO 2011	09H00	MIÉRCOLES, 30 DE MARZO 2011	19H00

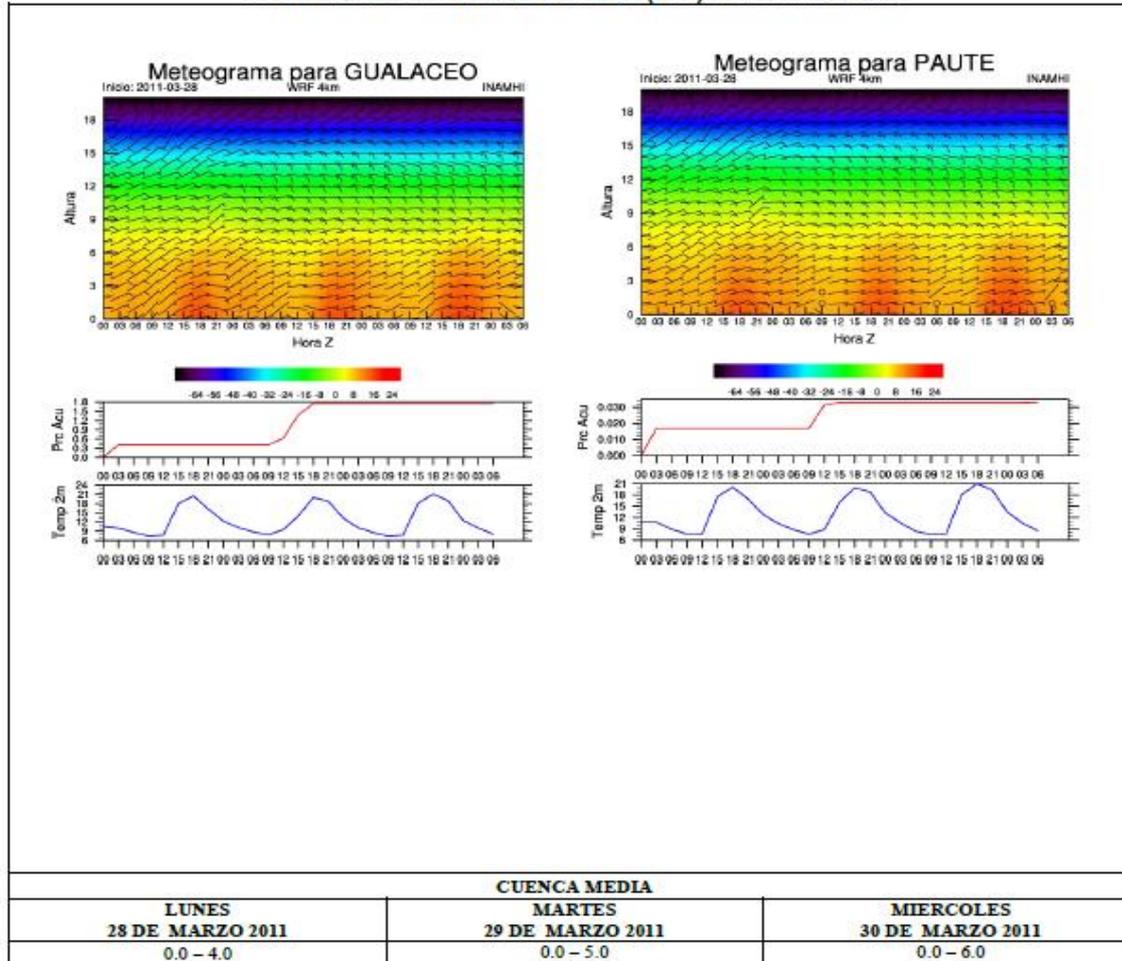
TENDENCIA PARA LOS PRÓXIMOS DÍAS.- Los modelos numéricos prevén lluvias de intensidad variable para el período de análisis.

PREVISIONES DE PRECIPITACIÓN (mm): CUENCA ALTA

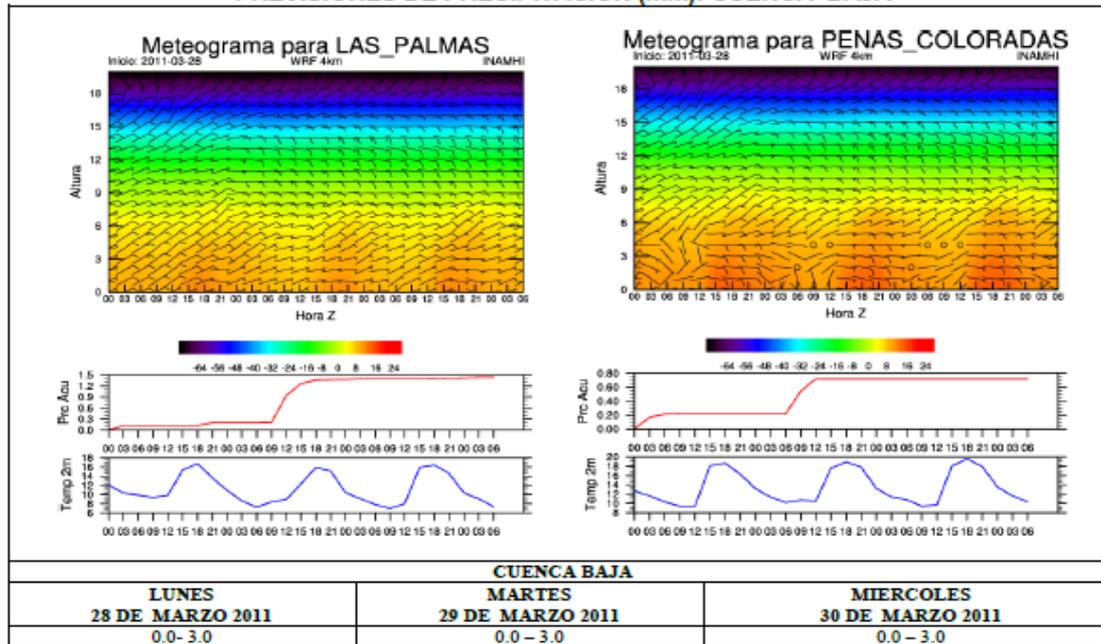


CUENCA ALTA		
LUNES 28 DE MARZO 2011	MARTES 29 DE MARZO 2011	MIÉRCOLES 30 DE MARZO 2011
0.0- 5.0	0.0- 4.0	0.0- 3.0

PREVISIONES DE PRECIPITACIÓN (mm): CUENCA MEDIA



PREVISIONES DE PRECIPITACIÓN (mm): CUENCA BAJA



GENERACIÓN CUANTITATIVA DE CAUDALES REFERENCIALES DIARIOS ENTRADA AL EMBALSE MAZAR

LUNES 28 DE MARZO 2011	MARTES 29 DE MARZO 2011	MIERCOLES 30 DE MARZO 2011
34.5 m ³ /s	33.8 m ³ /s	33.0 m ³ /s
46.0 m ³ /s	45.0 m ³ /s	44.0 m ³ /s
57.5 m ³ /s	56.3 m ³ /s	55.0 m ³ /s

EL BOLETÍN DE AVISO SE EMITE CON FINES DE PREVENCIÓN Y ES
VÁLIDO DENTRO DEL PERIODO DE PREDICCIÓN

SUBPROCESO DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

Dirección: Iñaquito N° N36-14 y Corea
Quito – Ecuador
Teléfono: 2246 407
Fax: 2241 874 / 2246 407

La dirección del Home Page se encuentra en:

<http://www.inamhi.gov.ec>

Si Ud. requiere información escribanos a:

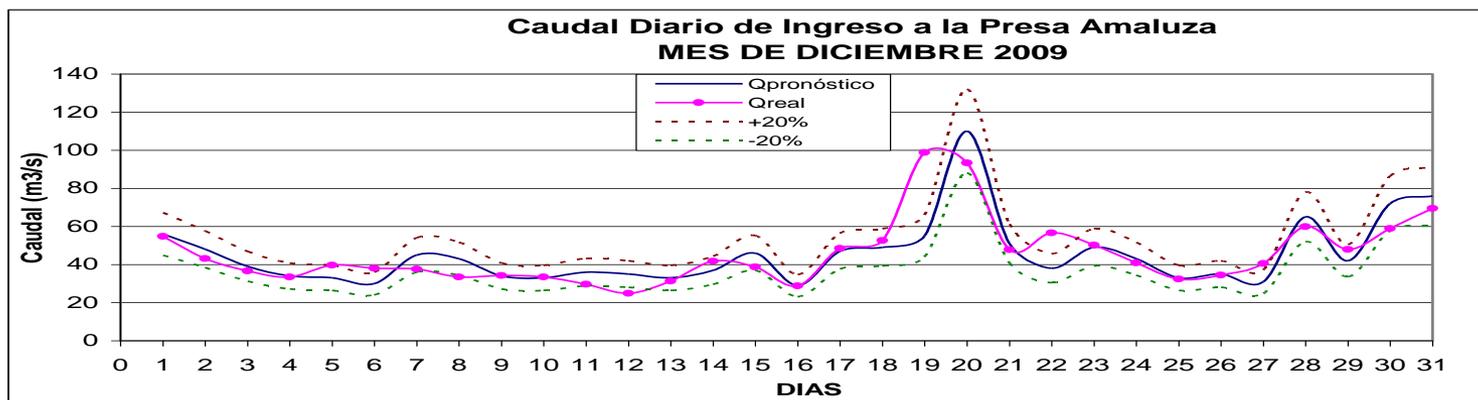
prediccion@inamhi.gov.ec

Predicción Meteorológica/Pronóstico Hidrológico

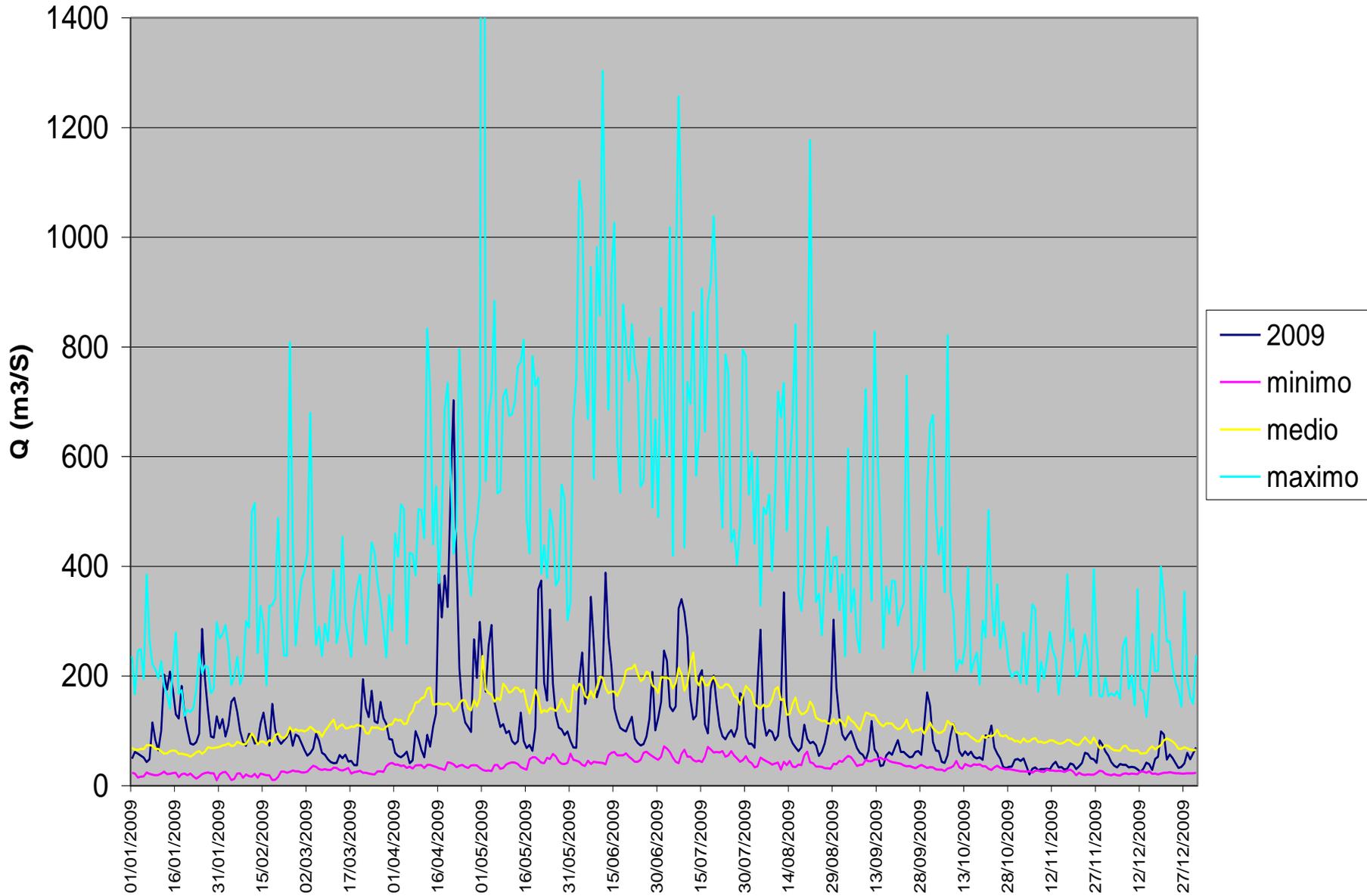
PRONOSTICO A CORTO PLAZO

RESUMEN DE PRONOSTICO MES DE DICIEMBRE 2009					
	Qpronóstico	Qreal	%error	RANGOS DE VALIDEZ	
				LIMITE SUPERIOR	LIMITE INFERIOR
				+20%	-20%
1	56	54.764	-2.2	67.2	44.8
2	48	43.202	-10.0	57.6	38.4
3	39	36.599	-6.2	46.8	31.2
4	34	33.470	-1.6	40.8	27.2
5	33	39.663	20.2	39.6	26.4
6	30	38.056	26.9	36.0	24.0
7	45	37.638	-16.4	54.0	36.0
8	43	33.449	-22.2	51.6	34.4
9	34	34.257	0.8	40.8	27.2
10	33	33.471	1.4	39.6	26.4
11	36	29.683	-17.5	43.2	28.8
12	35	24.927	-28.8	42.0	28.0
13	33	31.302	-5.1	39.6	26.4
14	37	41.749	12.8	44.4	29.6
15	46	38.674	-15.9	55.2	36.8
16	29	28.845	-0.5	34.8	23.2
17	47	48.463	3.1	56.4	37.6
18	49	52.568	7.3	58.8	39.2
19	55	98.832	79.7	66.0	44.0
20	110	93.344	-15.1	132.0	88.0
21	51	47.815	-6.2	61.2	40.8
22	38	56.661	49.1	45.6	30.4
23	49	50.240	2.5	58.8	39.2
24	43	40.906	-4.9	51.6	34.4
25	33	32.435	-1.7	39.6	26.4
26	35	34.454	-1.6	42.0	28.0
27	31	40.559	30.8	37.2	24.8
28	65	59.924	-7.8	78.0	52.0
29	42	47.965	14.2	50.4	33.6
30	72	58.902	-18.2	86.4	57.6
31	76	69.483	-8.6	91.2	60.8

OBSERVACION: CON NEGRITA VALORES FUERA DE RANGO = 7 DIAS



CAUDALES DIARIOS DE INGRESO A LA REPRESA AMALUZA



TRANSITO DE CAUDALES METODO MUSKINGUN - MODIFICADO

Microsoft Excel - tram2

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Q7 =C688-M688

hora	Paute	Dudas	Q ²	Q ² So	I ²	ISo	QSo	QI	q(t+1)		
1	98.1507	118.783	14109.2939	83.8664	9633.5599	0.58341	0.70605	11658.59		0.000107904	K= -12.8168302
2	87.9932	131.442	17277.0825	102.696	7742.8064	0.52304	0.7813	11566.032	110.21249		
3	79.6203	131.014	17164.7189	102.028	6339.3973	0.47327	0.77876	10431.394	115.56313	1.1915E-09	
4	75.3375	124.671	15542.9068	92.3879	5675.744	0.44781	0.74105	9392.4203	113.16789		
5	90.9497	117.967	13916.1642	82.7185	8271.8529	0.54061	0.7012	10729.048	110.82602	x 0.000107904	Dif= 2163.00478
6	115.841	116.141	13488.7329	80.1778	13419.227	0.68857	0.69035	13453.935	113.10704	k 2.5	
7	112.506	137.177	18817.488	111.852	12657.597	0.66874	0.81539	15433.217	115.48547	c1 0.166591727	
8	102.555	152.877	23371.2682	138.92	10517.45	0.60959	0.90871	15678.206	127.29467	c2 0.166771582	
9	94.7415	143.472	20584.3381	122.354	8975.9443	0.56315	0.85281	13592.788	134.79952	c3 0.666636691	1
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											

300
250
200
150
100
50
0

1 57 111 393 449 505 561 617 673

— Q
— q(t+1)

Parámetros de Solver

Celda objetivo: \$O\$7

Valor de la celda objetivo: Máximo Mínimo Valores de: 0

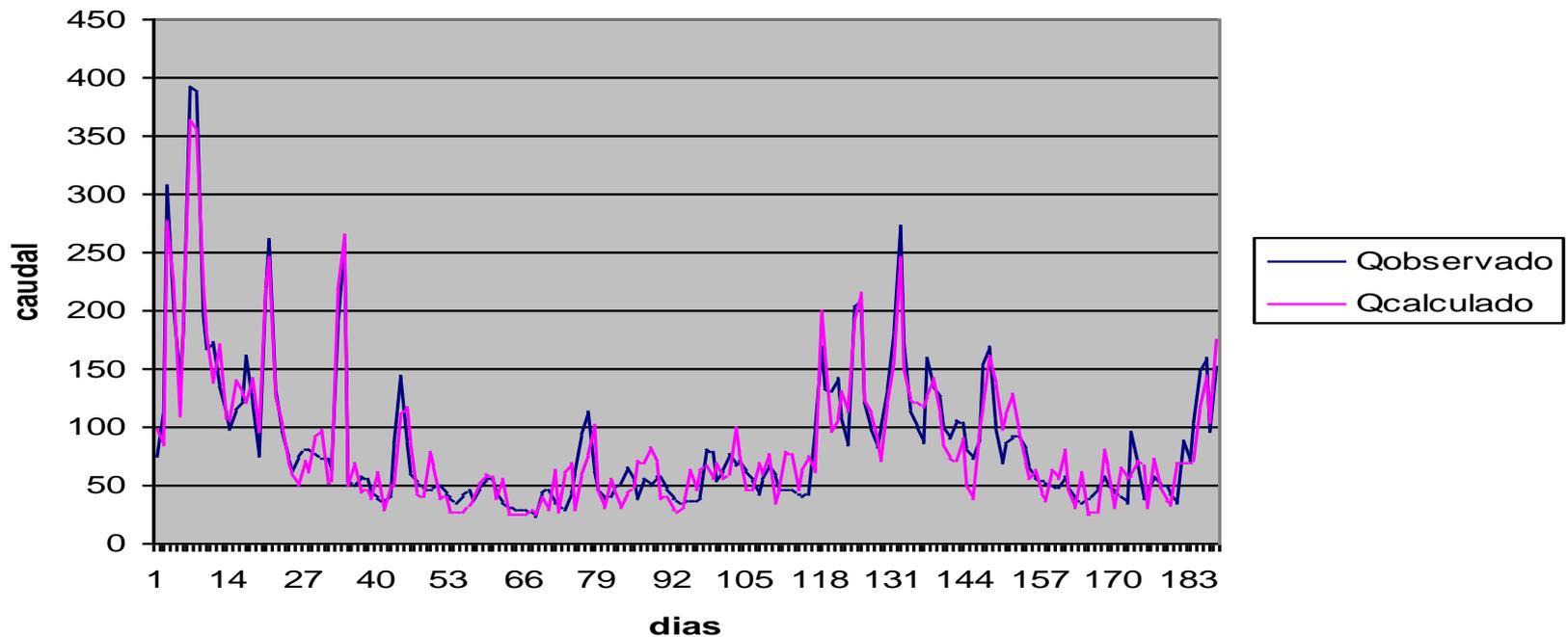
Cambiando las celdas: \$O\$7:\$O\$8

Sujetas a las siguientes restricciones:

- \$O\$7 <= 0.5
- \$O\$7 >= 0
- \$O\$8 = 2.5

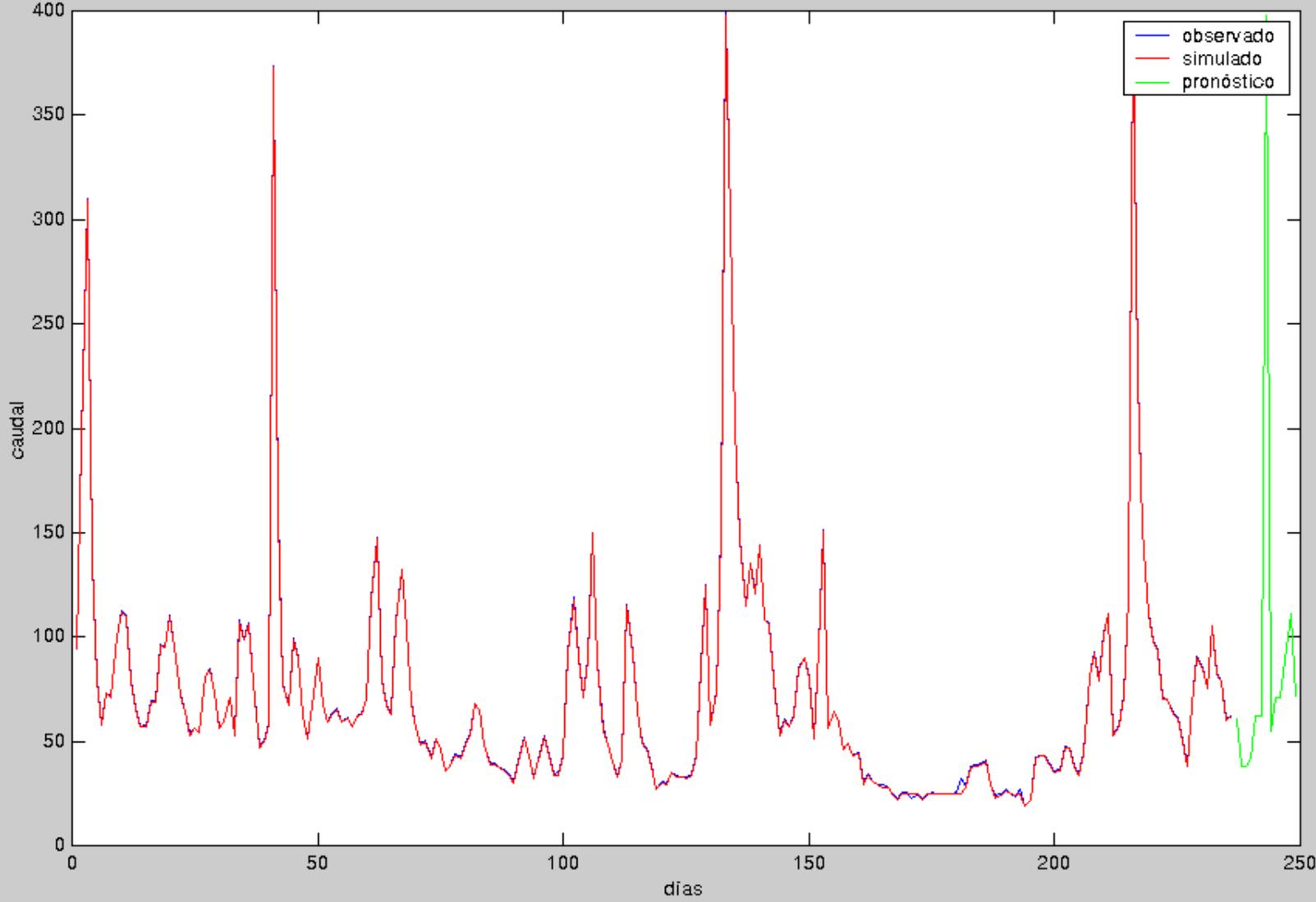
REDES NEURONALES BRAINMAK RESULTADOS DE LA CALIBRACION

Depurado



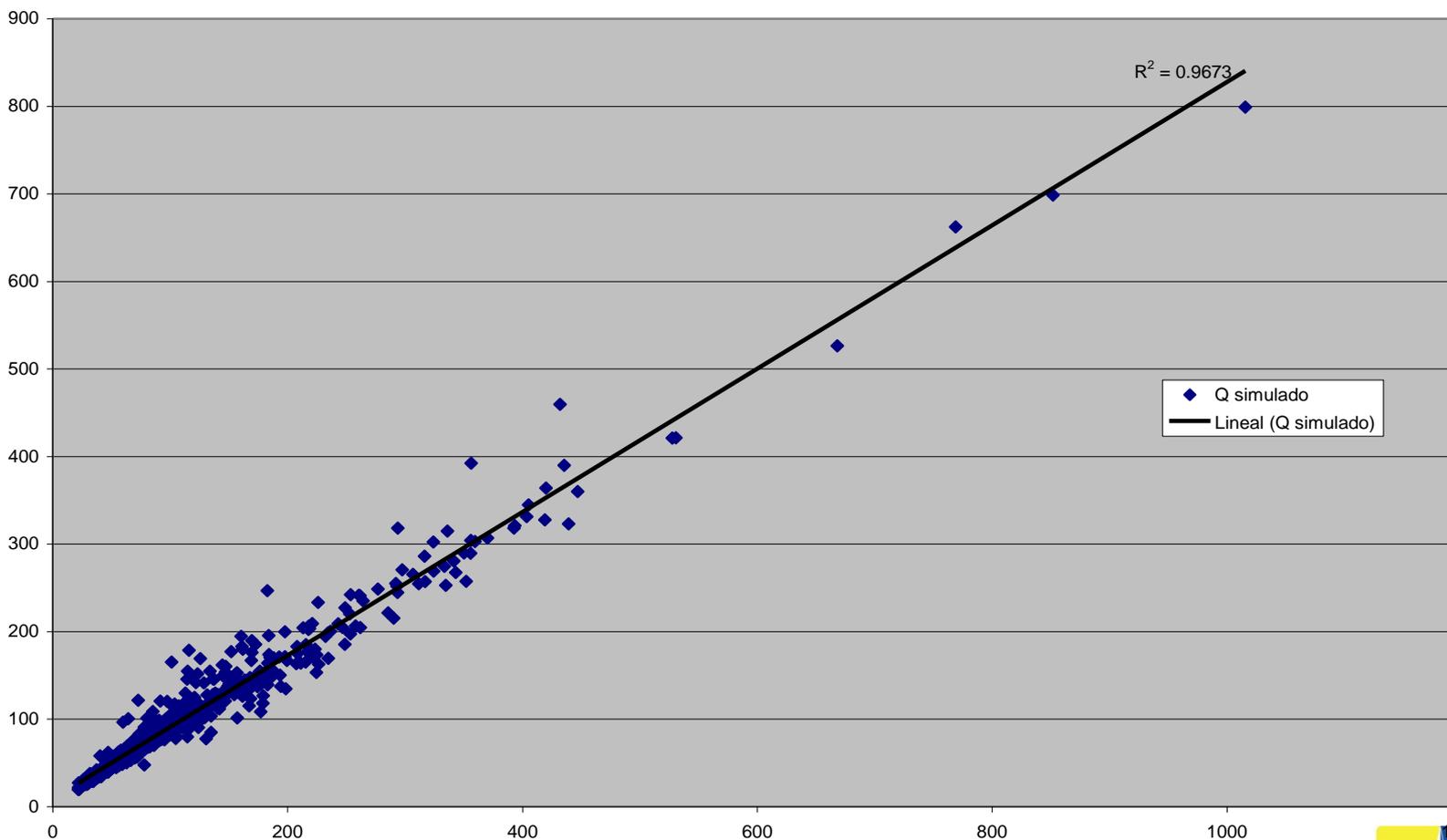


PRONOSTICO HIDROLOGICO PARA HIDROPAUTE



REDES NEURONALES: MATLAB

Correlación entre caudal simulado vs caudal real



Actual vs. Output Table

Row	Target	Output	AE	ARE
VLD 0	75.144	76.299272	1.155272	1.53741
TRN 1	70.476	80.143042	9.667042	13.716786
TRN 2	61.512	73.971497	12.459497	20.255392
TRN 3	82.95	76.730984	6.219016	7.497307
TRN 4	188.029	104.240162	83.788838	44.561657
TST 5	133.835	140.342731	6.507731	4.862503
TRN 6	114.309	144.199478	29.890478	26.14884
TST 7	99.304	106.573674	7.269674	7.320625
TRN 8	96.861	124.378305	27.517305	28.409065
TST 9	82.74	92.363552	9.623552	11.631075
TRN 10	66.101	80.857697	14.756697	22.324469
TRN 11	64.287	72.518656	8.231656	12.804541
TRN 12	63.689	70.682872	6.993872	10.981287
TRN 13	71.983	71.94409	0.03891	0.054054
TRN 14	77.591	73.846359	3.744641	4.826128
TRN 15	70.961	79.598823	8.637823	12.172634
TRN 16	62.958	76.221207	13.263207	21.066754
TRN 17	68.293	70.212792	1.919792	2.811111
TRN 18	61.564	73.020619	11.456619	18.609283
TRN 19	60.539	71.052187	10.513187	17.365974
TRN 20	66.273	69.289399	3.016399	4.551474
TRN 21	54.134	76.569771	22.435771	41.44488
TRN 22	48.686	66.476405	17.790405	36.54111
TRN 23	47.419	68.935934	21.516934	45.376188
TRN 24	60.318	68.893057	8.575057	14.216414
TRN 25	69.112	89.916864	20.804864	30.103114
VLD 26	88.609	96.455623	7.846623	8.855334
VLD 27	130.536	150.060422	19.524422	14.957117
TRN 28	188.148	166.481285	21.666715	11.515783
TRN 29	154.568	162.841605	8.273605	5.352729
VLD 30	107.422	155.186744	47.764744	44.464583
VLD 31	82.764	86.012203	3.248203	3.924657
VLD 32	68.633	75.221351	6.588351	9.599392
TRN 33	82.515	91.433733	8.918733	10.808621
TST 34	125.834	85.488625	40.345375	32.06238
VLD 35	121.04	120.098621	0.941379	0.777742

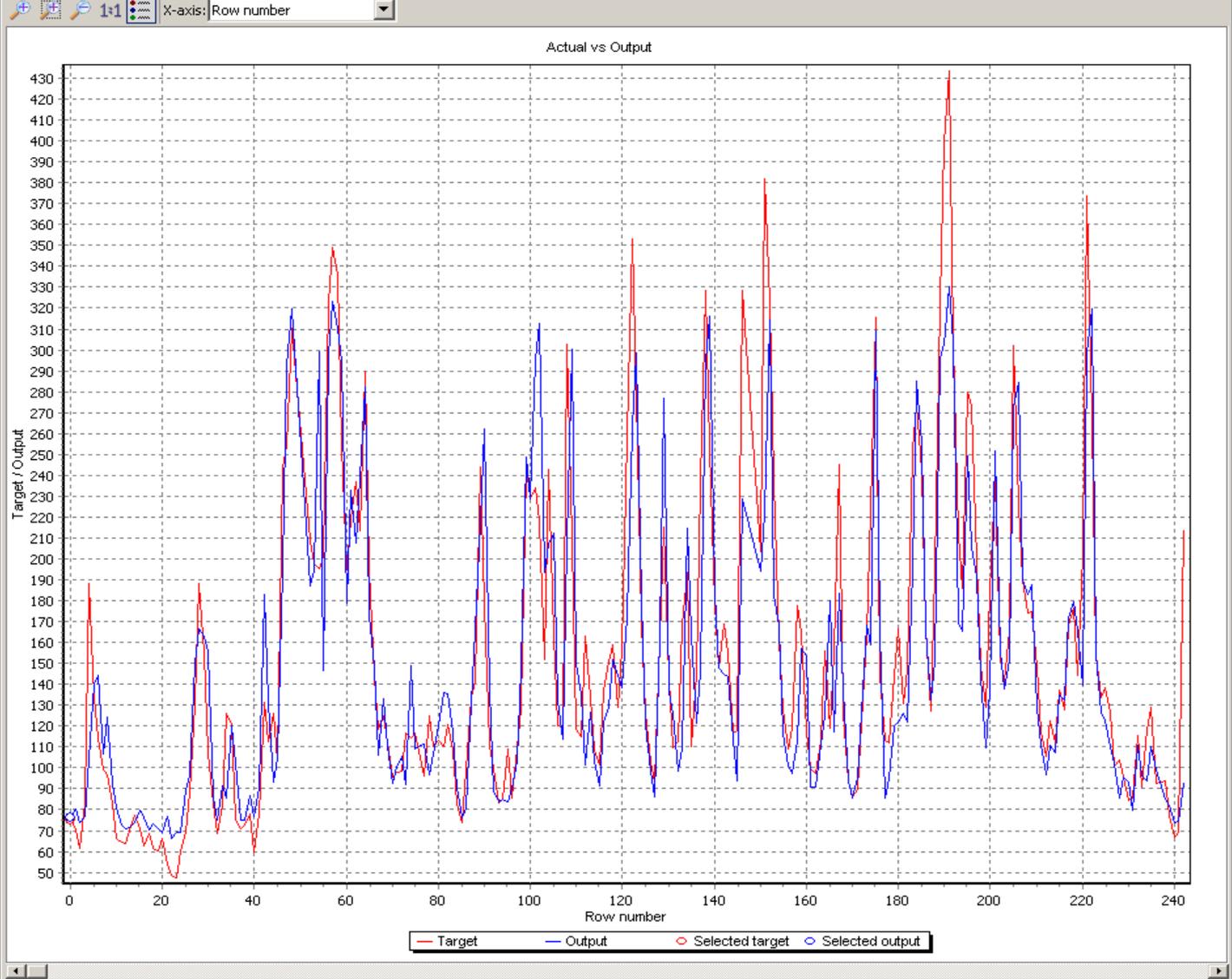
Summary

	Target	Output	AE	ARE
Mean:	153.687108	148.863379	22.945575	0.141504
Std Dev:	75.798278	69.311108	25.957473	0.121342
Min:	47.419	66.476405	0.001992	0.000013
Max:	433.54	330.520556	160.243552	0.565089

Correlation: 0.891986
R-squared: 0.750149

Visualisation

Actual vs. Output Scatter Plot Response Graph Confusion Matrix Error Dependence



REDES NEURONALES: FORECASTER.XL

Microsoft Excel - caudales6.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Forecaster XL Ventana ? Adobe PDF

Escriba una pregunta

M119

Reporte de Performance

Generado por Alyuda Forecaster XL - 20/06/2008 at 16:18:39

Rango de entrada: libro - caudales4.xls; hoja - Hoja21; rango - A2:C171; columnas - 3; rows - 170.

Rango de salida: libro - caudales4.xls; hoja - Hoja21; rango - D2:D171; columnas - 1; rows - 170.

[Actual vs. predicción \(por Filas\)](#) [Gráfico de desviación](#) [Actual vs. Predicción \(Diagrama de D Importancia de Entrada\)](#) [Input Importance Table](#) [Tabla de Actual vs. Predicción](#)

Resumen

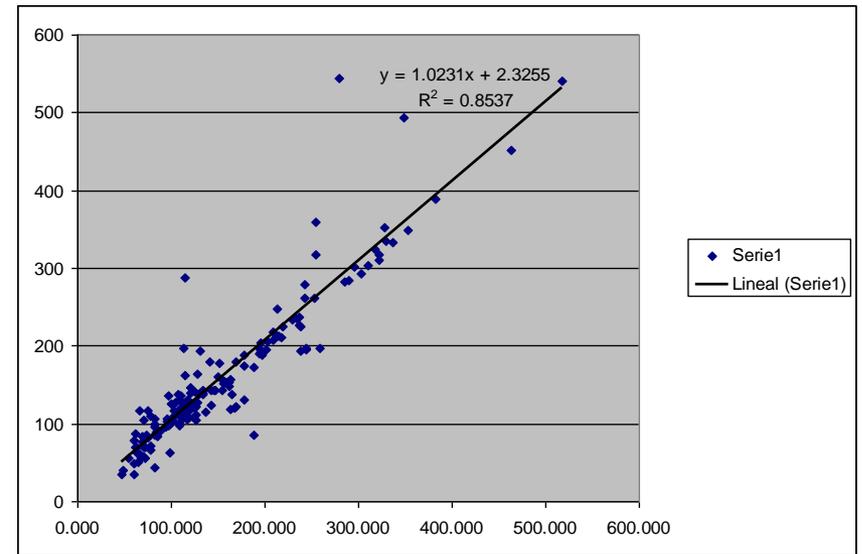
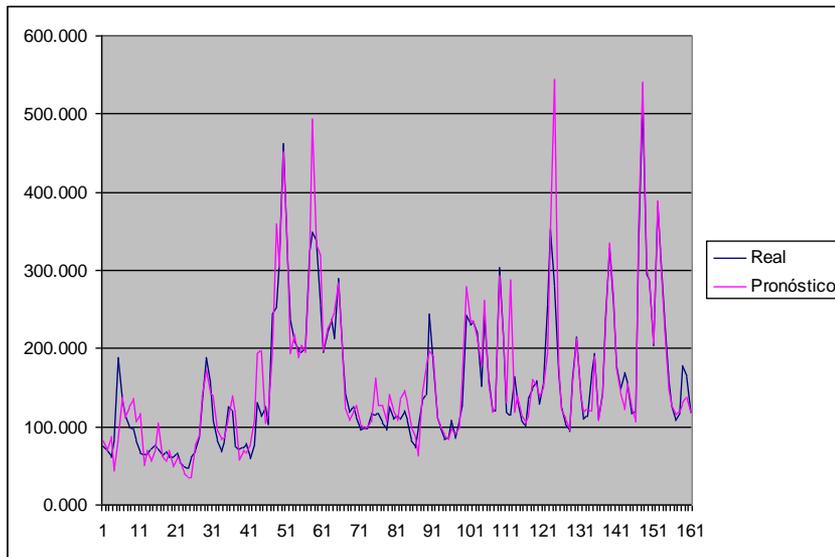
Set de entrenamiento de prueba		
# de filas:	141	29
CCR:	n/a	n/a
Promedio AE:	17.37951	28.837168
Promedio MSE:	1239.2208	1813.8317
Tolerancia tipo:	Relativo	Relativo
Tolerancia:	10%	30%
# de Buenas predicciones:	90 (64%)	21 (72%)
# de Malas predicciones:	51 (36%)	8 (28%)

RSquared: 0.8068
Correlation: 0.9204

Actual vs. predicción (por Filas)

Gráfico de desviación

REDES NEURONALES: FORECASTER.XL



VALIDACION DEL MODELO

Microsoft Excel - caudales11.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? PDF de Adobe

Ir a Office Live Abrir Guardar

A336 fx

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
319	42,396	59,3604373	62,6052452	98,0106508	51,8520776	59,9727545	69,2906122	78,0142266	51,8632809			
320	49,822	53,4265628	59,3512459	48,6081922	42,6030733	53,711266	62,4991972	43,2686239	42,9135554			
321	42,097	54,6141569	57,6888021	53,8683873	49,1549528	56,2717109	55,9903485	56,5253709	48,905568			
322	41,271	36,9032915	42,9837205	39,4162083	38,5727379	34,6833825	41,9486039	34,505005	41,5114949			
323	38,370	34,9703684	40,5505876	36,4269013	38,2393489	33,2206556	39,9086163	33,1869597	41,0493318			
324	46,646	46,8258313	70,902653	30,5347311	50,0007376	47,3085613	70,4709952	30,6217655	49,8661683			
325	61,294	38,5382767	48,5634403	39,4222652	43,4872818	35,5709888	44,1343696	34,5076777	51,5869864			
326	41,795	66,2465164	76,5968722	41,7781662	61,6321779	61,8639401	79,9067685	35,5663236	61,9443238			
327	34,377	38,3179525	44,6356032	42,7051225	37,6098066	35,4585697	42,7524695	36,3000908	39,9812335			
328	36,268	53,1616621	57,0628156	54,731144	36,5393693	53,0231953	54,4847401	57,3644733	35,3384605			
329	59,879	50,1267701	51,674018	42,077929	37,9991128	44,9362413	46,3772018	35,7295659	40,7254814			
330	75,765	58,7328173	68,2514615	35,9219361	59,7939862	59,7983568	68,9659009	32,964913	46,1237559			
331	68,020	65,0969175	59,2517196	51,3132791	72,3144074	61,4068293	61,9969518	42,3547649	64,7314069			
332	55,266	60,1516116	57,8914088	58,4390936	61,8920472	60,1536632	56,5599227	58,5291441	65,9916084			
333	62,9394948	62,9394948	73,3920181	60,541373	52,7455711	60,7505928	73,7487552	58,5918019	79,570107			
334	66,8210003	66,8210003	78,5286643	58,0183783	62,1360183	62,1267266	57,3833734	58,4690931	65,2774833			
335	79,7779721	79,7779721	65,2379831	65,3575839	68,370002	65,4856647	61,7286911	55,2453391	59,6810713			
336												
337												
338												
339												
340												
341												
342												
343	110,119756	108,400747	112,90261							343987,554	2369218,86	447506,542
344										295		
345										Nash	0,85480972	0,81111642
346										BIAS (%)	1,56103593	2,52711573
347										RMSE	31,0095252	35,3690542
348										Correlación	0,85670932	0,83415736
349												
350												

Hoja1 Neural1 Report1 Neural2 Report2 Neural3 Report3 Neural4 Report4

Listo MAYÚS NUM

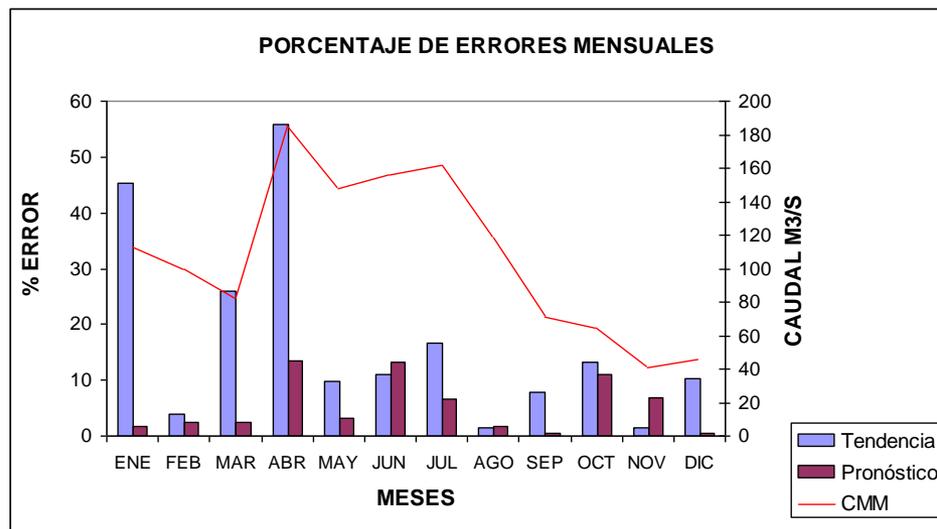
EXPOSITOR USB Disk Security - z... Microsoft PowerPoin... Microsoft Excel - cau...

ES 11:34

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

RESULTADOS OBTENIDOS

- Los caudales pronosticados y los observados fueron contrastados para determinar la certeza del pronóstico. De este análisis se resume que el error medio anual, de la tendencia de los caudales medios diarios para los 30 días del mes (enviados en los 10 primeros días del mes en análisis) comparado con el caudal diario real fue del 17% y, entre el caudal diario pronosticado y el caudal diario real fue del 5% (ver gráfico).
- Los porcentajes de acierto de los pronósticos diarios en los diferentes meses del año 2009 fluctuaron entre el 61% y el 87%, con un error medio anual del 25%.



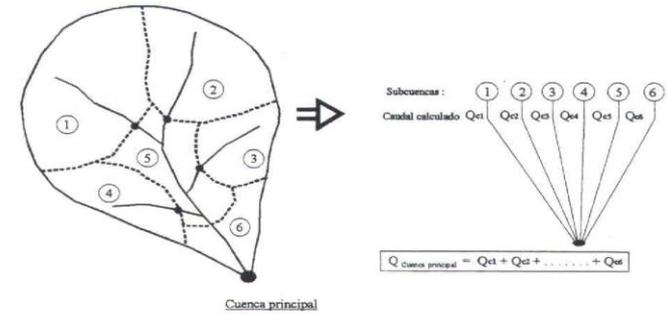
PROYECTOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DE CONTROL DE INUNDACIONES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS CHONE Y NAPO



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

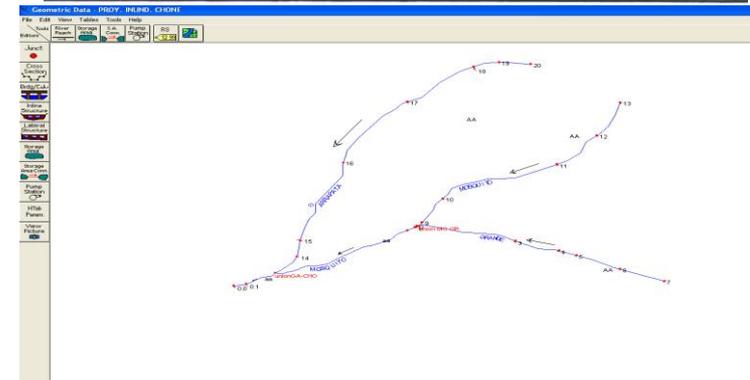
INFORMACIÓN NECESARIA

- Hidrometeorológica ($Q_{\text{máx}}$, $P_{\text{máx}}$, P_{mensual})
- Parámetros físicos – morfométricos
- Topografía (perfiles transversales y longitudinales)
- Usos y tipos de suelos



MODELOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

- FLOODRO Análisis de frecuencias
- HEC-HMS } Hidrológicos
- HYMO }
- HECRAS 3.1 } hidráulicos
- HYMO }
- MODELOS AGREGADOS O DISTRIBUIDOS



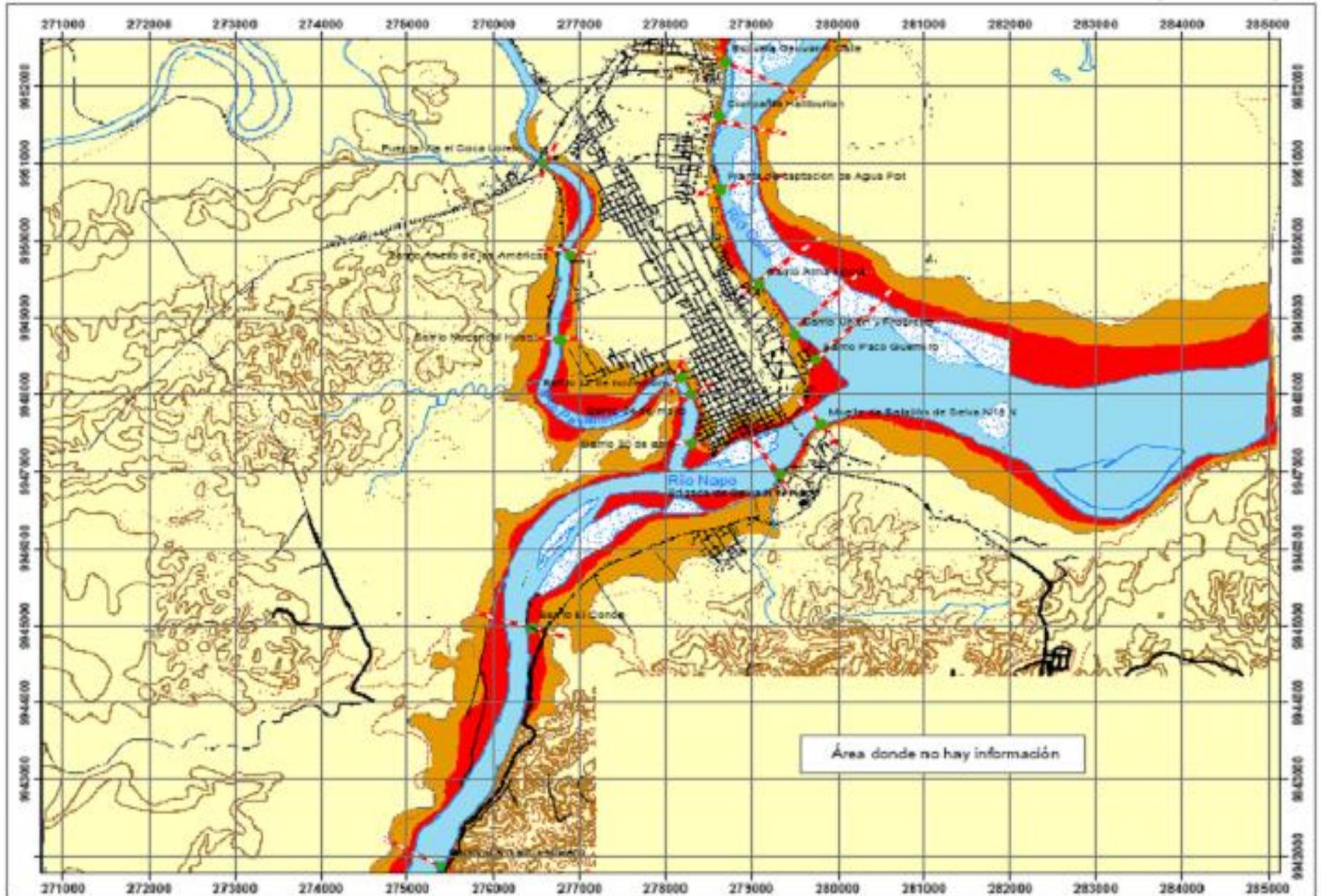
PRODUCTOS NECESARIOS OBTENIDOS

- ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS
- ESTUDIO PARA IMPLEMENTACIÓN DEL SAT
- MAPAS DE PELIGROS POR INUNDACIONES
- MODELOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS A SER UTILIZADOS PARA LOS PRONÓSTICOS HIDROLÓGICOS



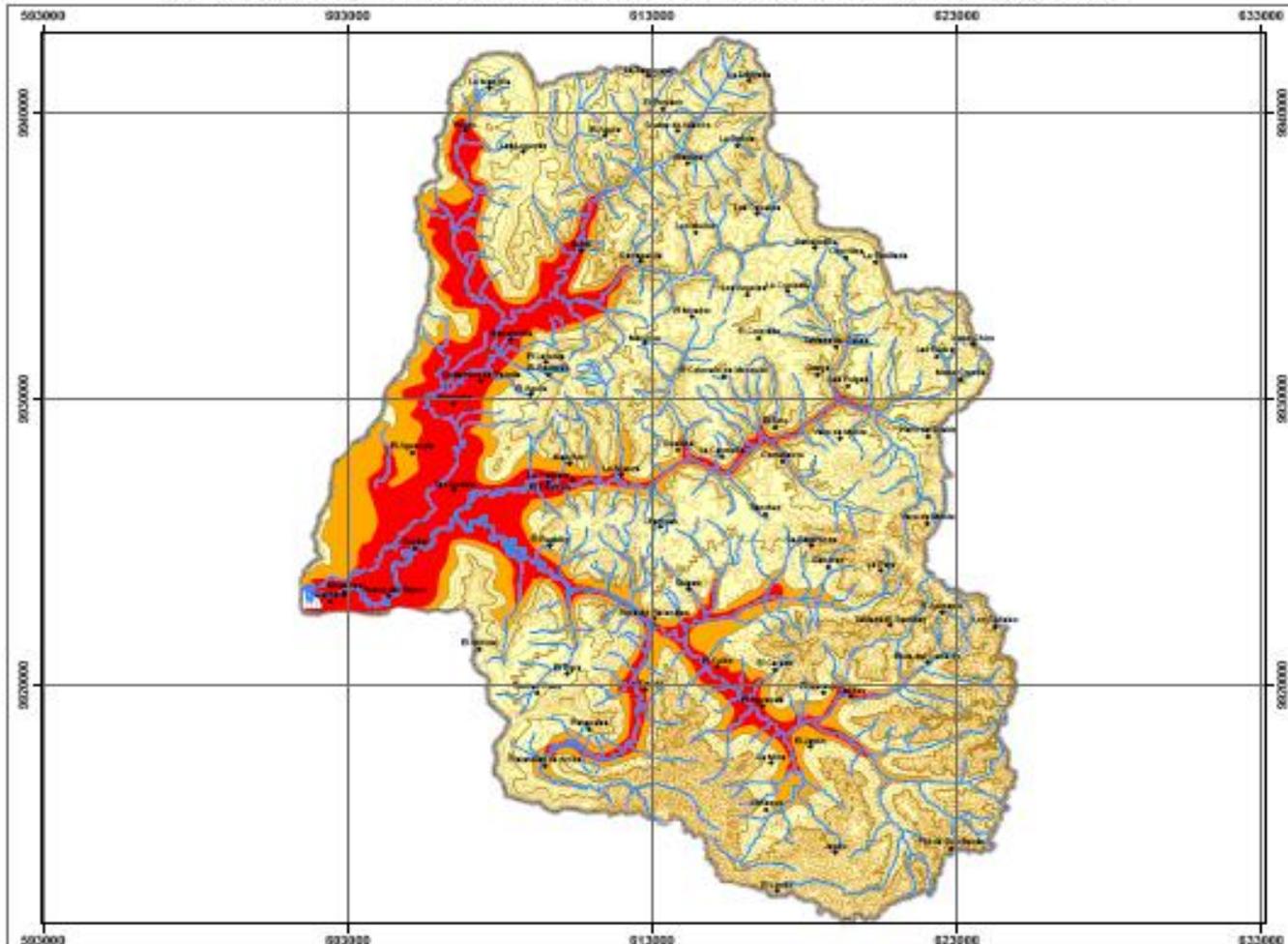
ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

MAPA DE PELIGROS FRENTE A INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE FRANCISCO DE ORELLANA (EL COCA)



MAPA DE PELIGROS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHONE

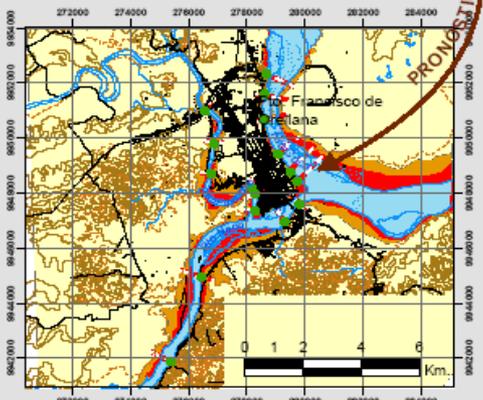
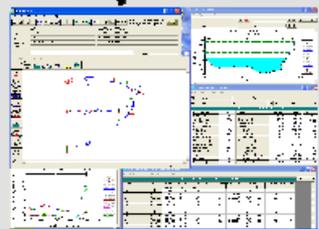
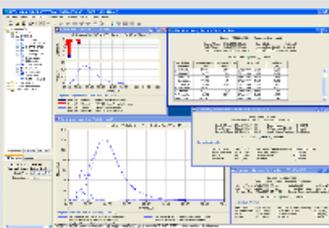
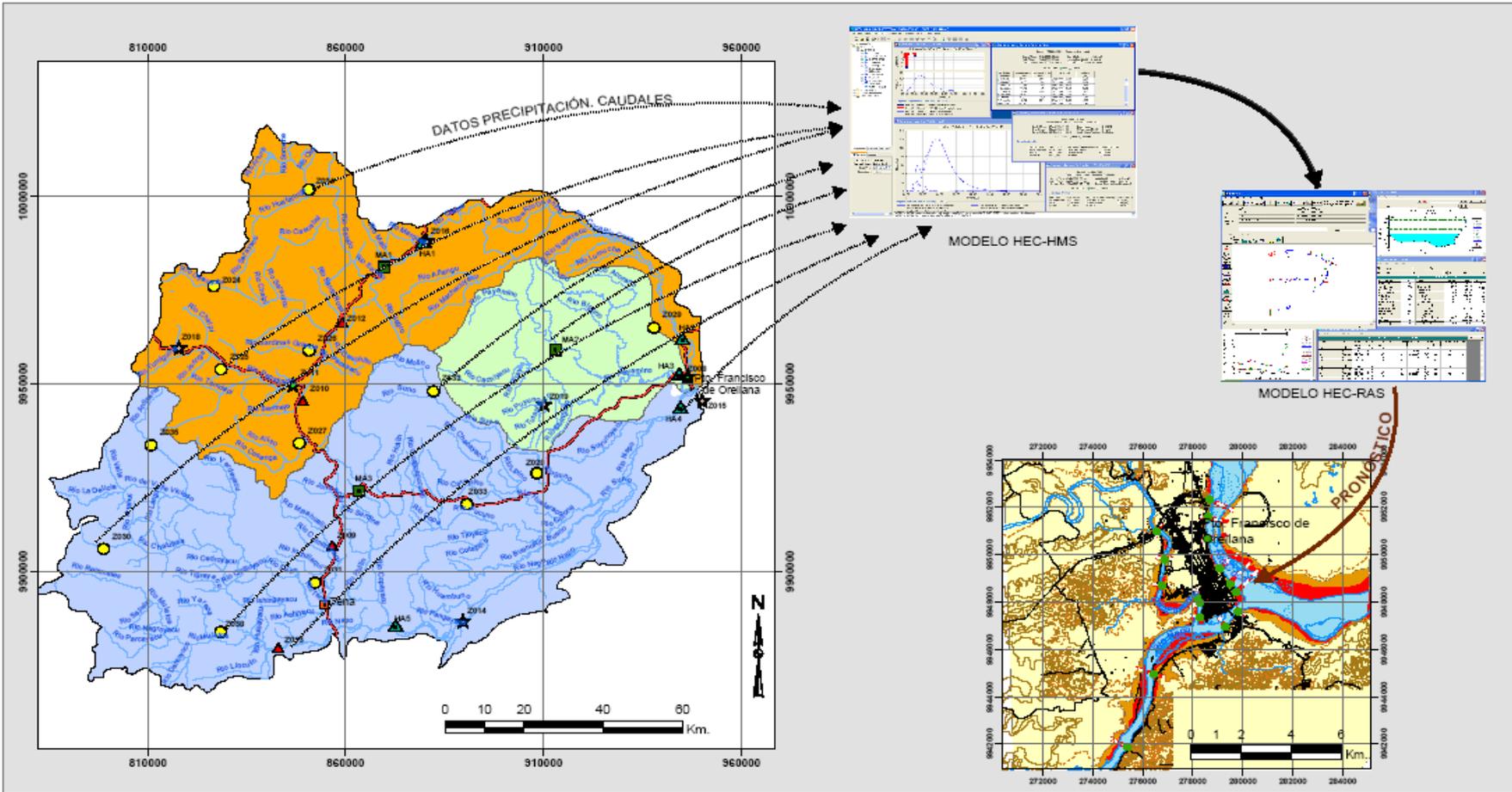
MAPA DE PELIGROS POR INUNDACIONES EN LA CUENCA ALTA DEL RIO CHONE



	
<p>MAPA DE PELIGROS POR INUNDACIONES EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHONE</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHONE</p>	
<p>ELABORADO POR:</p> <p>INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</p> <p>1. 2008</p> <p>2. 2008</p> <p>3. 2008</p>	<p>CONTRATO:</p> <p>PELIGROS POR INUNDACIONES EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHONE</p> <p>1. 2008</p> <p>2. 2008</p> <p>3. 2008</p>
<p>ESCALA 1 : 160 000</p>	<p>CÓDIGO: 00401_001</p>

COMO QUEREMOS QUE FUNCIONEN LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT): COCA - PAYAMINO - NAPO ALTO



SIMBOLOGÍA	
	POBLADOS
	PUNTOS DE PERFILES TRANSVERSALES
	VIAS
	RIOS
	CURVA DE NIVEL INTERMEDIA
	CUENCA R. COCA
	CUENCA R. PAYAMINO
	CUENCA R. NAPO ALTO
	EST. AUTOM. HIDROLOGICA
	EST. AUTOM. METEOROLOGICA
	EST. REGISTRO LIMNIMETRICO
	EST. REGISTRO PLUVIOMETRICO
	EST. METEOROLOGICAS PROPUESTAS
	EST. HIDROLOGICAS PROPUESTAS



LEYENDA TEMÁTICA	
Nivel de Peligro	
	Area de alto peligro a inundación por desbordamiento de río
	Area de peligro medio a inundación por desbordamiento de río
	Area de bajo peligro a inundación por desbordamiento de río
	Ubicación de los perfiles transversales

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
GOBIERNO MUNICIPAL DE FRANCISCO DE ORELLANA

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA CUENCAS COCA - PAYAMINO - NAPO ALTO

PROYECTO SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE SAN FRANCISCO DE ORELLANA (EL COCA)

ELABORADO POR:
SUBDIRECCION METEOROLOGICA E INVESTIGACIONES HIDROLOGICAS SUBDIRECCIONALES

FECHA: 10/04/2023
REVISADO: 10/04/2023

FUENTE: SIGPLAN 2022 - JUNIO 2022

Conclusiones.....

- Aprender a adaptarse a la variabilidad del clima y a las condiciones meteorológicas e hidrológicas presentes ayuda a adquirir la capacidad necesaria para adaptarse al cambio climático futuro.
- A nivel nacional, las estrategias, planes y programas de gestión de riesgos hidrometeorológicos deben elaborarse utilizando mecanismos institucionales y administrativos, proyectos y recursos humanos y financieros dispersos.
- Es necesario reforzar la capacidad técnica de su personal para producir mejores predicciones y evaluaciones hidrológicas, como reforzar la capacidad en el ámbito de la alerta temprana y de la prevención y preparación frente a casos de desastre.
- Falta de normas y material orientativo para realizar pruebas de desempeño y análisis de incertidumbre en el pronóstico hidrometeorológico.
- Las instancias decisorias deben utilizar los productos meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la toma de decisiones frente a riesgos hidrometeorológicos como sequías e inundaciones.
- Es necesario reforzar las redes de observación hidrometeorológica.

www.inamhi.gob.ec

