

# EL SERVICIO INTERNACIONAL DE LA HORA DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Actualización del laboratorio IGNA



Agrim. Sergio Cimbaro  
Ing. Agrim. Demián Gómez

# Orígenes del SIH

- Creado el 29 de Junio de 1931.
  - 1931 – 1967: patrones pendulares.
  - 1967 – 1974: patrones de cuarzo.
  - Desde 1974: patrones de cesio.
- 
- A partir de 2010 comienza un proceso de modernización del SIH.

# Ubicación del SIH



Instalaciones Ing. Álvarez Condarco

# Situación del SIH hasta 2010

- Hasta 2010 el SIH funcionaba en forma parcial, aportando datos al BIPM con poca regularidad por fallas en el equipo de transferencia de tiempo TTS-2.
- Las diferencias de fase entre las señales de 1 pps de los patrones existentes eran anotadas a mano.
- El equipo de suministro de emergencia (UPS) no tenía la capacidad de alimentar los dispositivos en forma permanente, durante un tiempo razonable, en caso de un corte de energía eléctrica.

# Necesidad de modernización

- Se debían regularizar los envíos al BIPM para recuperar el peso y la correcta trazabilidad a UTC de los patrones existentes.
- Se debía disminuir la intervención humana en la toma de datos de diferencia de fase.
- Era necesario contar con una mayor autonomía de energía eléctrica en caso de un corte prolongado.

# Objetivos para la modernización

- Reanudar los aportes del SIH al BIPM para cálculo del TAI.
- Diseminar UTC a usuarios externos a través de los archivos CGGTTS.
- Generar software y equipamiento propio para realizar las transferencias de tiempo.
- Desarrollar la capacidad para participar en proyectos del BIPM, tales como UTCr.

# Material existente hasta 2010

- 1 patrón de cesio Oscilloquartz 3200.
- 2 patrones de cesio HP 5071A.
- Contadores de intervalos de tiempo HP5370A.
- Transferencia de tiempo TTS-2.
- 1 UPS de 1 KVA.
- 1 computadora personal.

# Oscilloquartz 3200

# Contador de intervalos HP 5370A





# Modificaciones al TTS-2

- Se agregó una interfaz de comunicación Ethernet para descargar los archivos CGGTTS semanales automáticamente.
- Utilizando la salida serial RS-232 del equipo TTS-2, fue posible acceder a los datos calculados por el equipo inmediatamente después de terminada la medición, de manera tal de poder realizar envíos al BIPM en forma diaria.

# Adquisición de nuevos equipos



UPS Zigor Amazonas de 20 KVA (más de 10 horas de autonomía)

# Adquisición de nuevos equipos de aire acondicionado



Nuevos equipos de aire acondicionado de 6000 frigorías

# Adquisición de nuevos equipos



Contador de intervalos de tiempo Agilent 53230A (20 ps)

# Adquisición de nuevos equipos

- Receptor GPS geodésico Ashtech Z-XII para realizar transferencias de tiempo basadas en observables P1 y P2 (combinación P3).

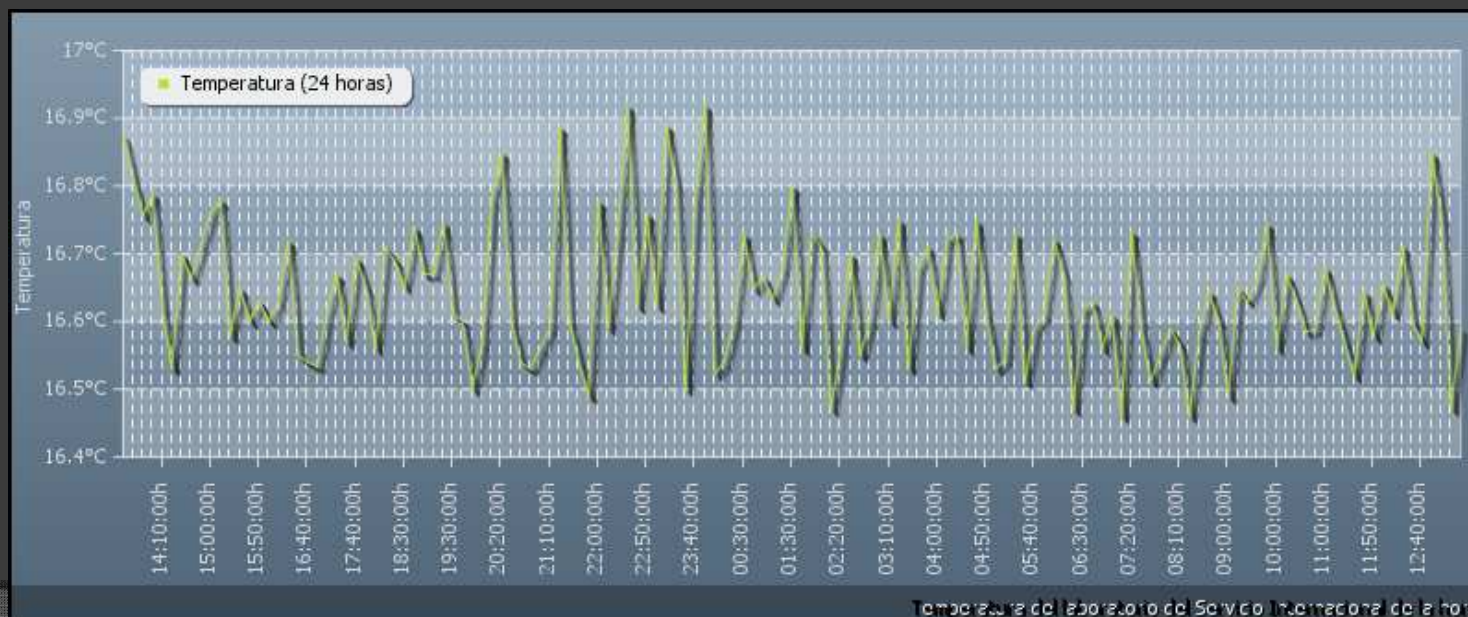


Ashtech Z-XII

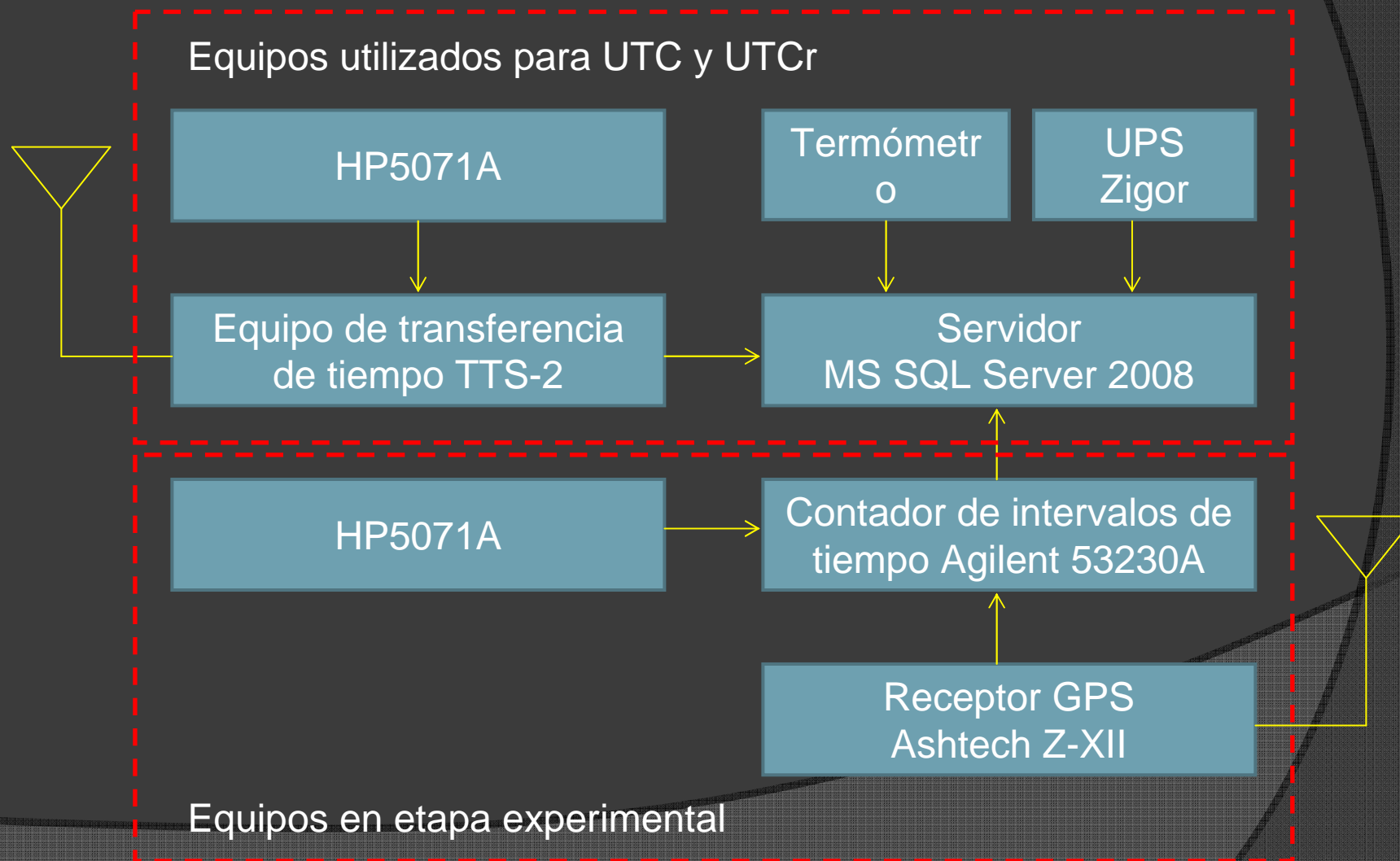
# Adquisición de nuevos equipos

## ● Servidor de datos

- Motor Microsoft SQL Server para almacenamiento de datos.
- Registro de temperatura ambiente.



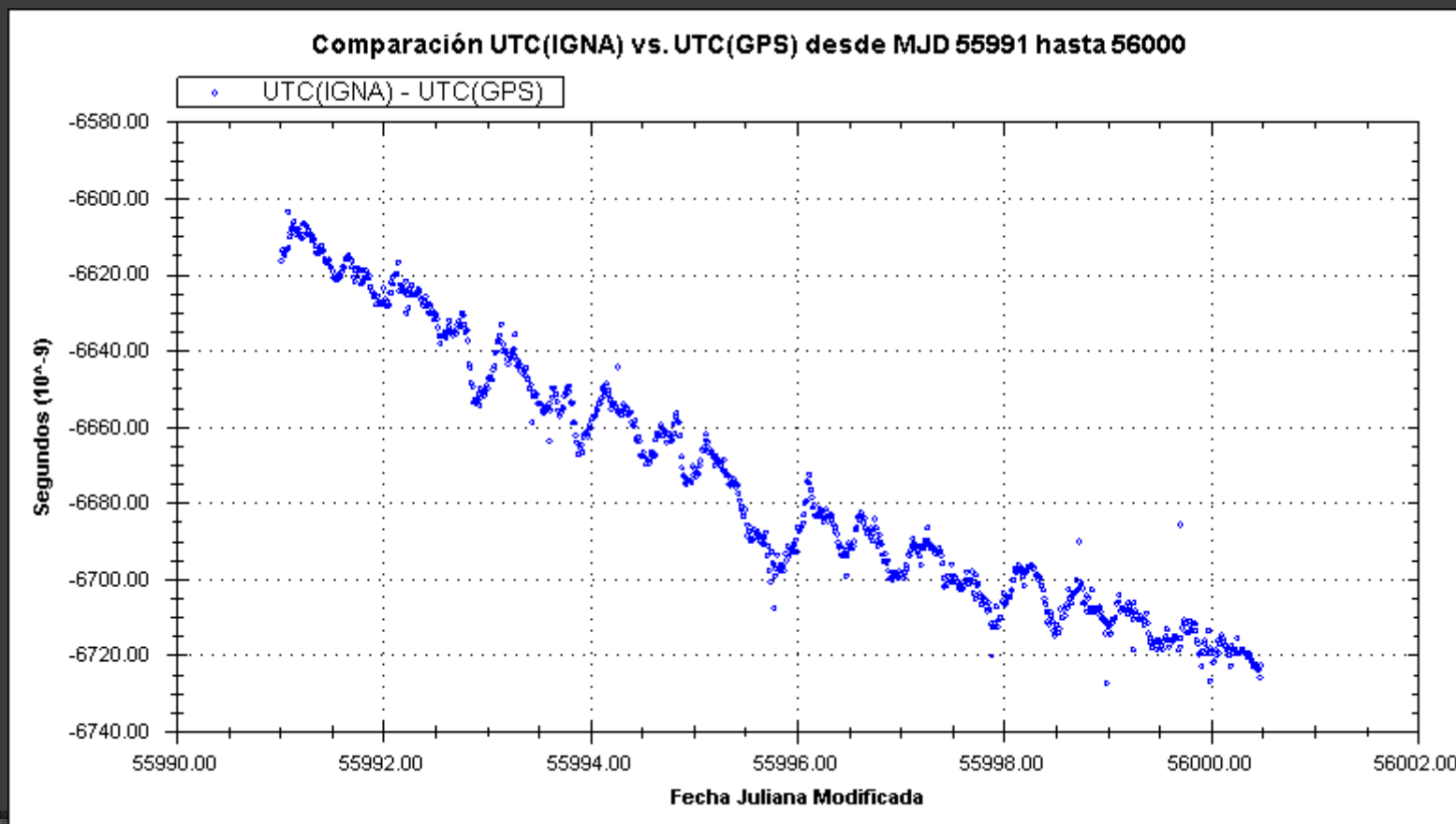
# Diagrama del equipamiento actual



# Software desarrollado

- Aplicación para análisis de los datos.

Gráfico de los datos del Laboratorio IGNA (TTS-2) (9 días)

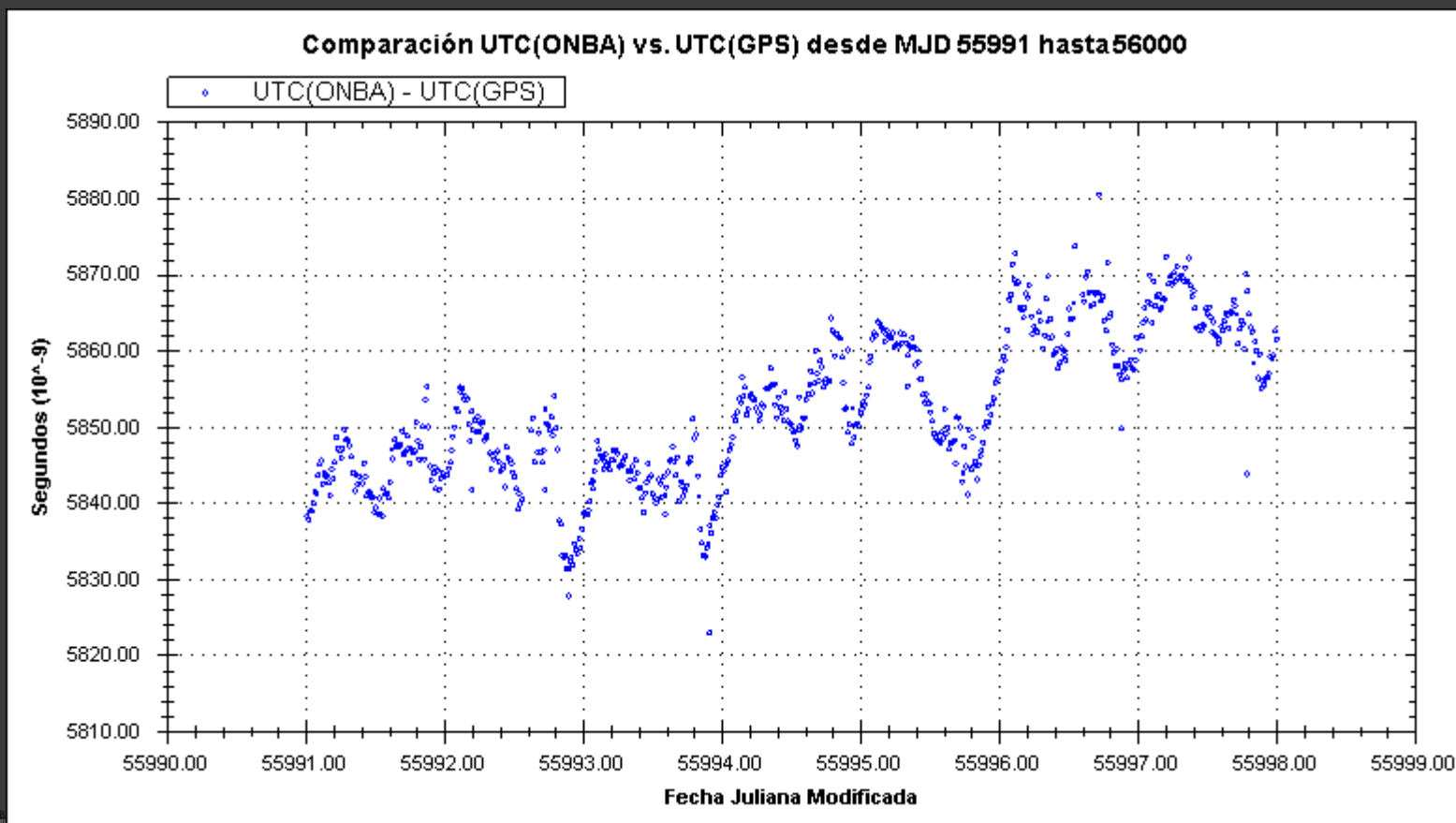


Diferencia de fase entre 1 pps de HP5071A y UTC(GPS)



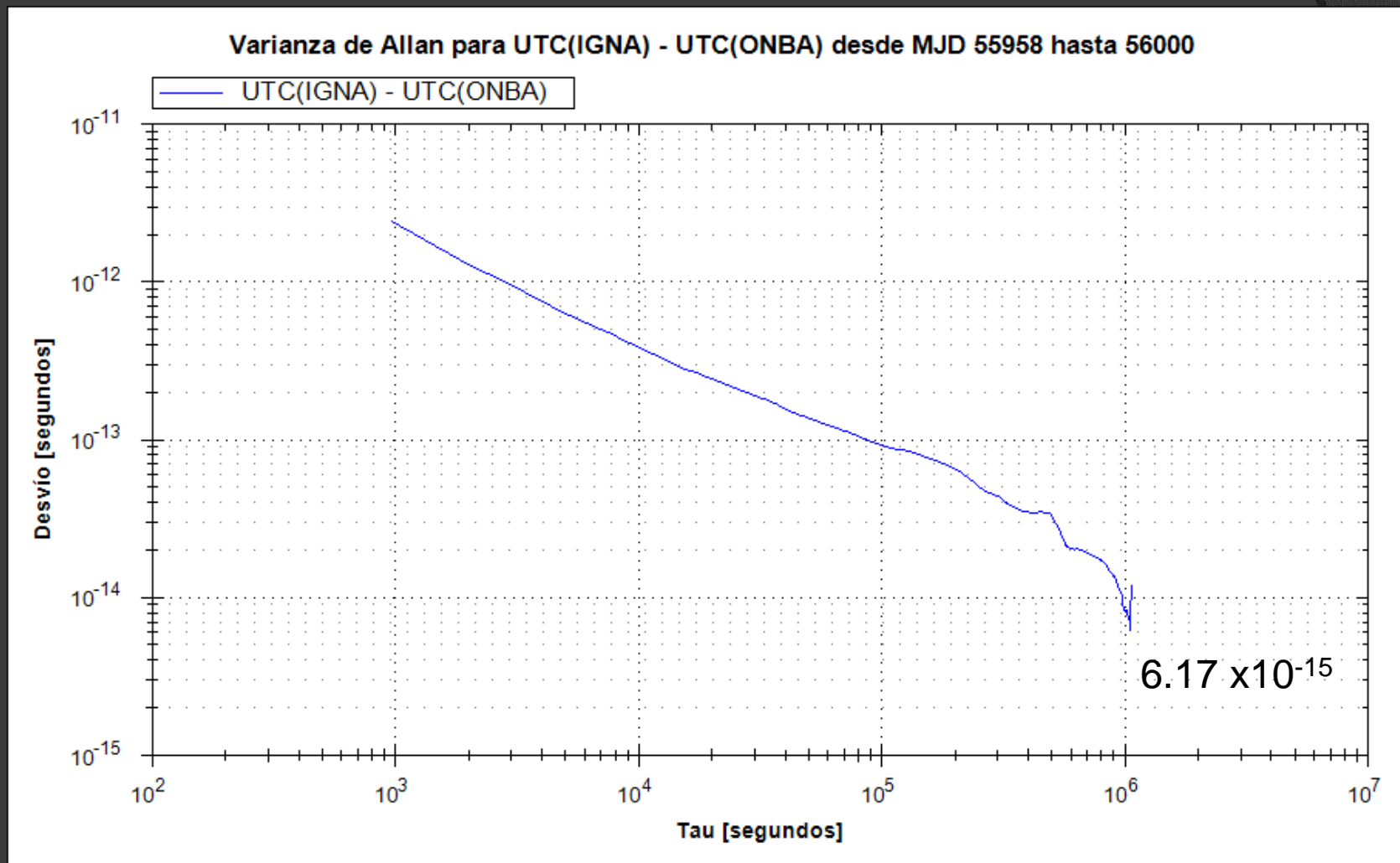
# Software desarrollado

- Aplicación para análisis de los datos.  
Gráfico de los datos del Laboratorio ONBA (TTS-2) (9 días)



Diferencia de fase entre 1 pps de HP5071A y UTC(GPS)

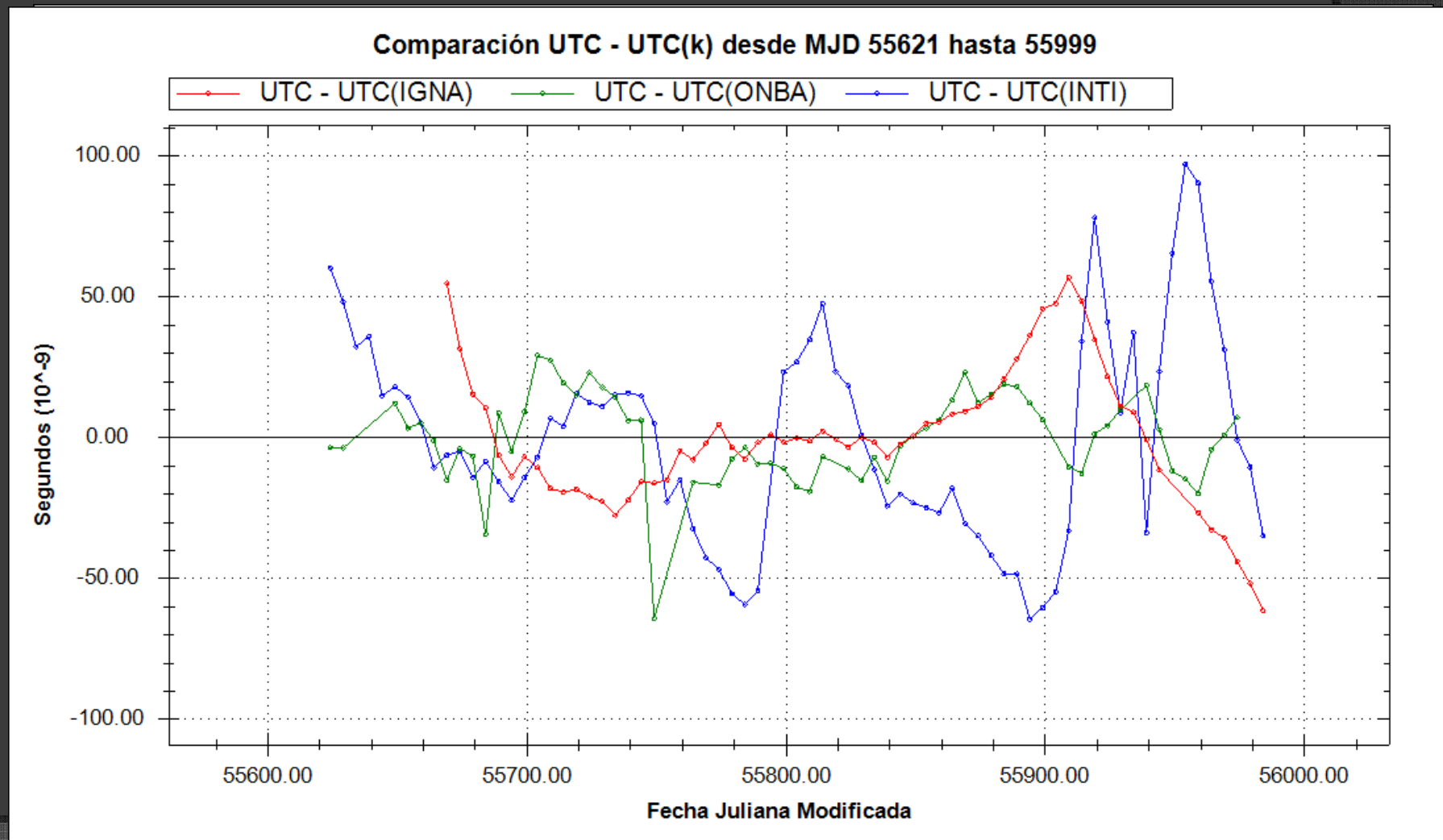
# Estabilidad del enlace de transferencia de tiempo (42 días de observaciones)



Varianza de Allan modificada para IGNA-ONBA desde 55958 hasta 56000

# Gráficos de seguimiento de la Circular T

Datos obtenidos del BIPM para 378 días



# UTC rápido

- Convocatoria de participación el 28 de Septiembre de 2011.
- Se realizaron trabajos en IGNA durante noviembre, diciembre y enero para asegurar una correcta participación.
- La experiencia piloto comenzó a partir del 1 de enero de 2012.
- Incorporación de IGNA a UTCr a partir de febrero de 2012.

# Aportes a UTCr (27 Febrero 2012)

UTCr\_1209  
2012 MARCH 07, 12h UTC

The results in this page are established by the BIPM Time Department in the frame of the pilot experiment on a rapid UTC, UTCr. The computed values [UTCr-UTC(k)] are reported.

Date 2012	Oh UTC	FEB 27	FEB 28	FEB 29	MAR 1	MAR 2	MAR 3	MAR 4
MJD		55984	55985	55986	55987	55988	55989	55990
Laboratory k		[UTCr-UTC (k)] / ns						
AOS (Borowiec)		-5.6	-4.1	-5.3	-5.7	-5.3	-5.5	-4.9
BEV (Wien)		48.4	46.0	39.0	35.0	31.9	29.0	28.4
CAO (Cagliari)		-6253.2	-6245.1	-6250.5	-6263.2	-6262.4	-6255.5	-6255.9
CH (Bern)		-13.9	-13.7	-14.2	-14.4	-15.5	-15.8	-16.3
CNM (Queretaro)		-10.9	-8.2	-7.2	-4.8	-3.1	-4.7	-1.4
CNMP (Panama)		60.5	61.6	57.2	59.9	65.2	63.4	63.3
DTAG (Frankfurt/M)		-0.8	-1.0	-0.6	-0.2	-3.6	-2.7	-2.6
IFAG (Wetzell)		-607.0	-607.9	-607.3	-609.6	-610.9	-615.1	-616.9
<b>IGNA (Buenos Aires)</b>		<b>6525.4</b>	<b>6534.5</b>	<b>6544.4</b>	<b>6555.7</b>	<b>6573.5</b>	<b>6583.0</b>	<b>6595.4</b>
IPQ (Caparica)		6.7	6.0	2.0	-2.3	-4.0	-9.4	-11.5
IT (Torino)		-1.5	-2.3	-2.3	-1.7	-2.8	-2.5	-2.9
KRIS (Daejeon)		-1.4	-2.4	-3.2	-3.7	-5.1	-5.8	-7.2
LT (Vilnius)		32.5	33.7	27.4	20.1	25.5	26.6	32.4
MSL (Lower Hutt)		49.3	54.7	46.4	47.6	49.2	46.1	36.5
NAO (Mizusawa)		48.5	48.5	46.9	50.4	51.1	49.2	46.1
NICT (Tokyo)		-0.2	-0.1	0.0	-0.2	-0.6	-0.5	-0.7
NIM (Beijing)		-3.5	-4.2	-4.9	-5.5	-6.8	-7.2	-8.2
NIMT (Pathumthani)		910.0	913.9	920.2	924.4	922.2	921.4	925.8
NIS (Cairo)		-767.5	-765.5	-766.5	-769.3	-771.7	-770.1	-772.9
NIST (Boulder)		-5.0	-4.3	-4.3	-5.7	-5.3	-6.0	-5.8

# Distribución de archivos de transferencia de tiempo



```

GGTTS GPS DATA FORMAT VERSION = 01
REV DATE = 2000-11-29
RCVR = AOS SRC TTS-2 021 14.04
CH = 08
IMS = 99999
LAB = IGNA
X = 2745485.43 m
Y = -4483632.79 m
Z = -3599069.64 m
FRAME = FRAME = ITRF2005
COMMENTS = CGGTTS file generated by software developed at IGNA
INT DLY = -11.36 ns
CAB DLY = 178.63 ns
REF DLY = 50.35 ns
REF = UTC IGNA
CKSUM = D6
    
```

PRN	CL	MJD	STTIME	TRKL	ELV	AZTH	REFSV	SRSV	REFGPS	SRGPS	DSG	IOE	MDTR	SMDT	MDIO	SMDI	CK
			hhmmss	s	.1dg	.1dg	.1ns	.1ps/s	.1ns	.1ps/s	.1ns		.1ns	.1ps/s	.1ns	.1ps/s	
1	FF	56004	001815	765	287	2289	-2411103	37	-67688	-32	57	82	170	-33	149	-35	3C
3	FF	56004	001815	765	373	3463	-305839	-106	-67687	-158	60	35	135	24	127	7	31
6	FF	56004	001815	765	283	24	-387173	-72	-67688	-72	64	76	172	42	149	10	01
11	FF	56004	001815	765	459	2292	2358729	24	-67673	61	59	59	114	-13	106	-22	35
14	FF	56004	001815	765	576	1100	-2041706	57	-67698	46	56	36	97	4	83	-6	F3
19	FF	56004	001815	765	642	2987	2397569	91	-67681	130	58	41	91	3	87	-5	0C
22	FF	56004	001815	765	334	1258	-1499130	24	-67742	22	61	44	148	23	109	-4	0F
32	FF	56004	001815	765	380	2761	4148184	7	-67653	55	62	70	132	-14	130	-26	13
32	FF	56004	003400	780	426	2683	4148220	74	-67664	122	22	70	121	-11	107	-21	1A
22	FF	56004	003400	780	280	1212	-1499082	-29	-67692	-31	24	44	173	31	103	-9	1E
19	FF	56004	003400	780	595	3135	2397578	81	-67709	120	20	41	95	6	82	-4	EF
14	FF	56004	003400	780	531	1213	-2041716	28	-67697	17	27	36	102	7	77	-5	E6
11	FF	56004	003400	780	525	2298	2358759	32	-67679	69	17	59	103	-9	87	-17	23
6	FF	56004	003400	780	212	36	-387127	-2	-67641	-2	29	76	225	72	158	9	B2
3	FF	56004	003400	780	300	3493	-305886	14	-67685	-39	17	35	163	36	134	7	F2
1	FF	56004	003400	780	347	2257	-2411153	-12	-67671	-82	26	82	143	-23	118	-29	2B
1	FF	56004	005000	780	411	2229	-2411252	-85	-67703	-154	21	82	124	-17	94	-23	20
3	FF	56004	005000	780	231	3520	-305904	-9	-67652	-61	31	35	208	60	141	7	CE
11	FF	56004	005000	780	591	2324	2358817	26	-67657	64	24	59	95	-7	73	-14	FD
14	FF	56004	005000	780	474	1289	-2041716	-15	-67686	-26	22	36	111	11	73	-6	0E
19	FF	56004	005000	780	533	3237	2397637	68	-67687	107	18	41	102	9	80	-2	FE
22	FF	56004	005000	780	228	1165	-1499075	-29	-67683	-31	24	44	209	45	102	11	27
20	FF	56004	005000	780	228	2680	-701289	-140	-67692	-139	22	102	209	-40	224	-49	61
31	FF	56004	005000	780	197	529	-2275094	-91	-67763	-135	28	56	240	-60	113	-31	49
31	FF	56004	010600	780	247	587	-2275109	-79	-67736	-124	21	56	195	-37	99	-10	4C
20	FF	56004	010600	780	274	2620	-701287	-49	-67691	-48	22	102	177	-28	181	-41	46

# Pasos a seguir

- Adquisición de un nuevo patrón de cesio para este año.
- Puesta en marcha de un equipo de transferencia de tiempo NTP.
- Estudio en conjunto con el Observatorio Naval de Buenos Aires (ONBA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), acerca de la factibilidad de creación de una escala de Tiempo Atómico Nacional (TAN).

**¡Muchas Gracias!**

