

EL SERVICIO INTERNACIONAL DE LA HORA DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Actualización del laboratorio IGNA



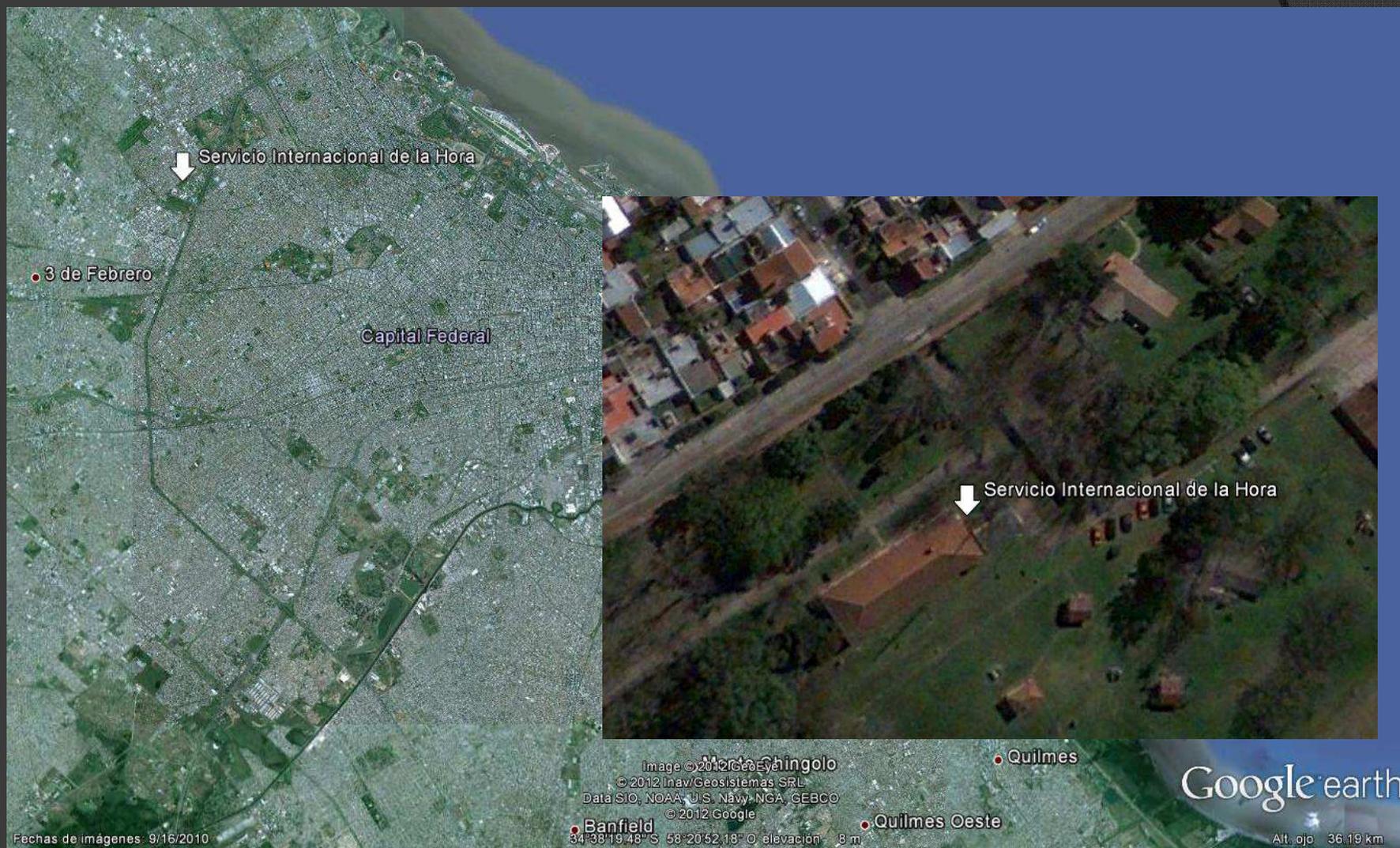
Agrim. Sergio Cimbaro
Ing. Agrim. Demián Gómez

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.

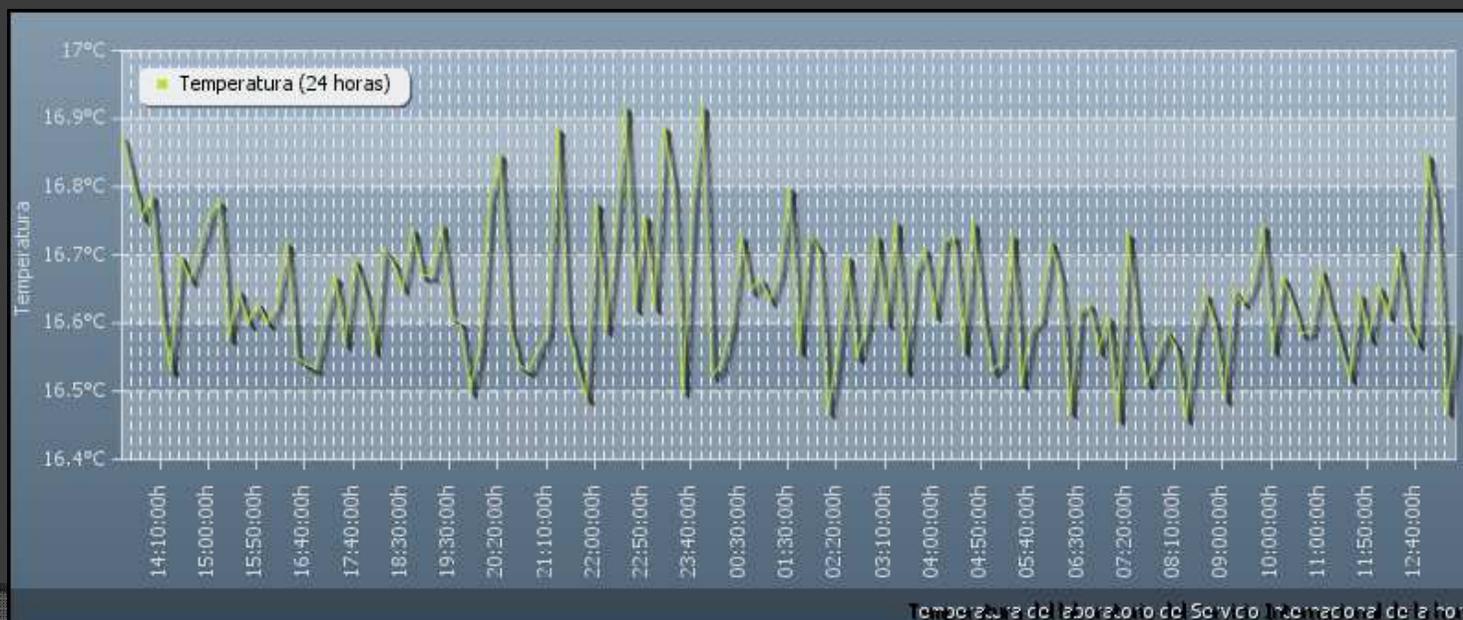
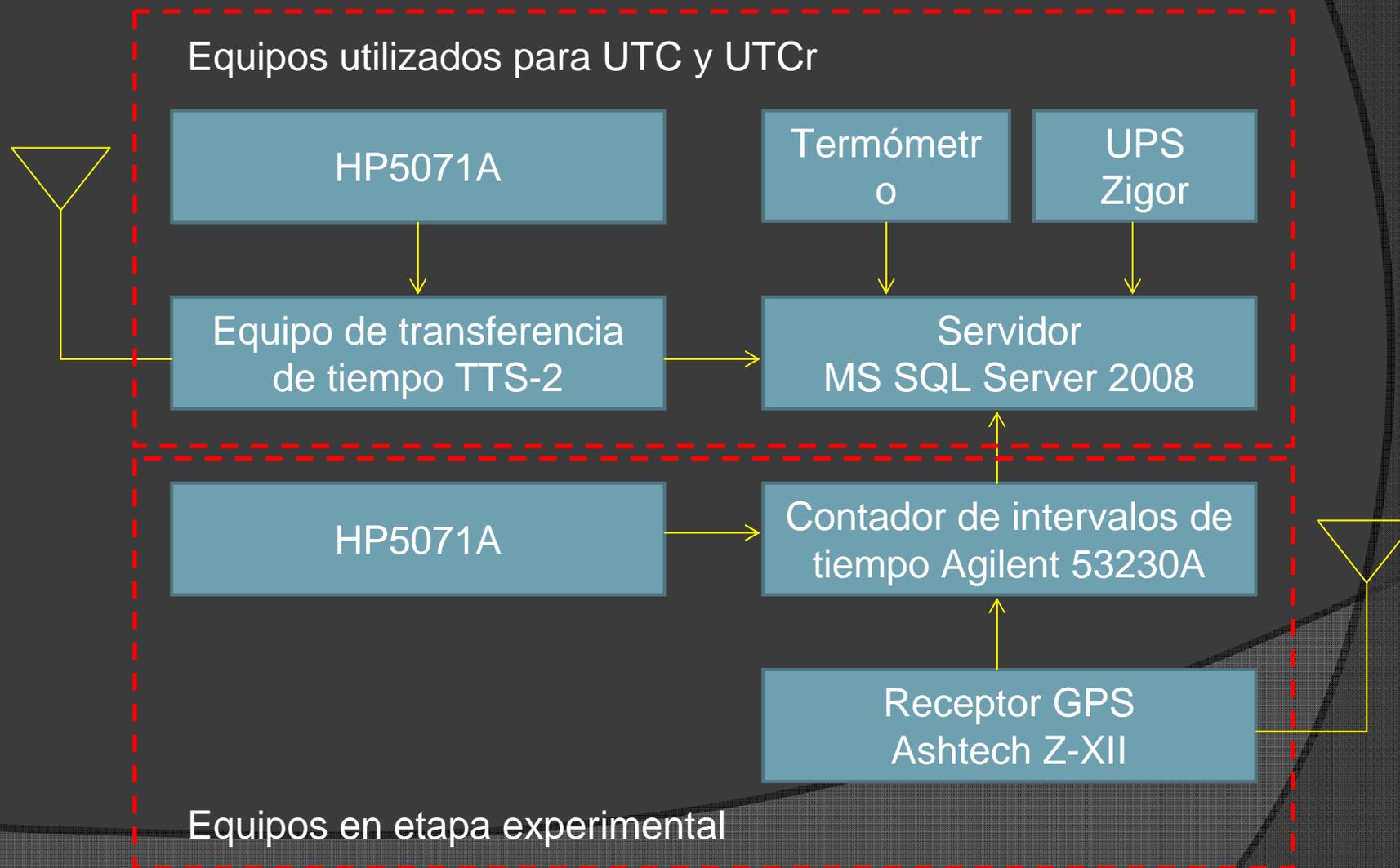


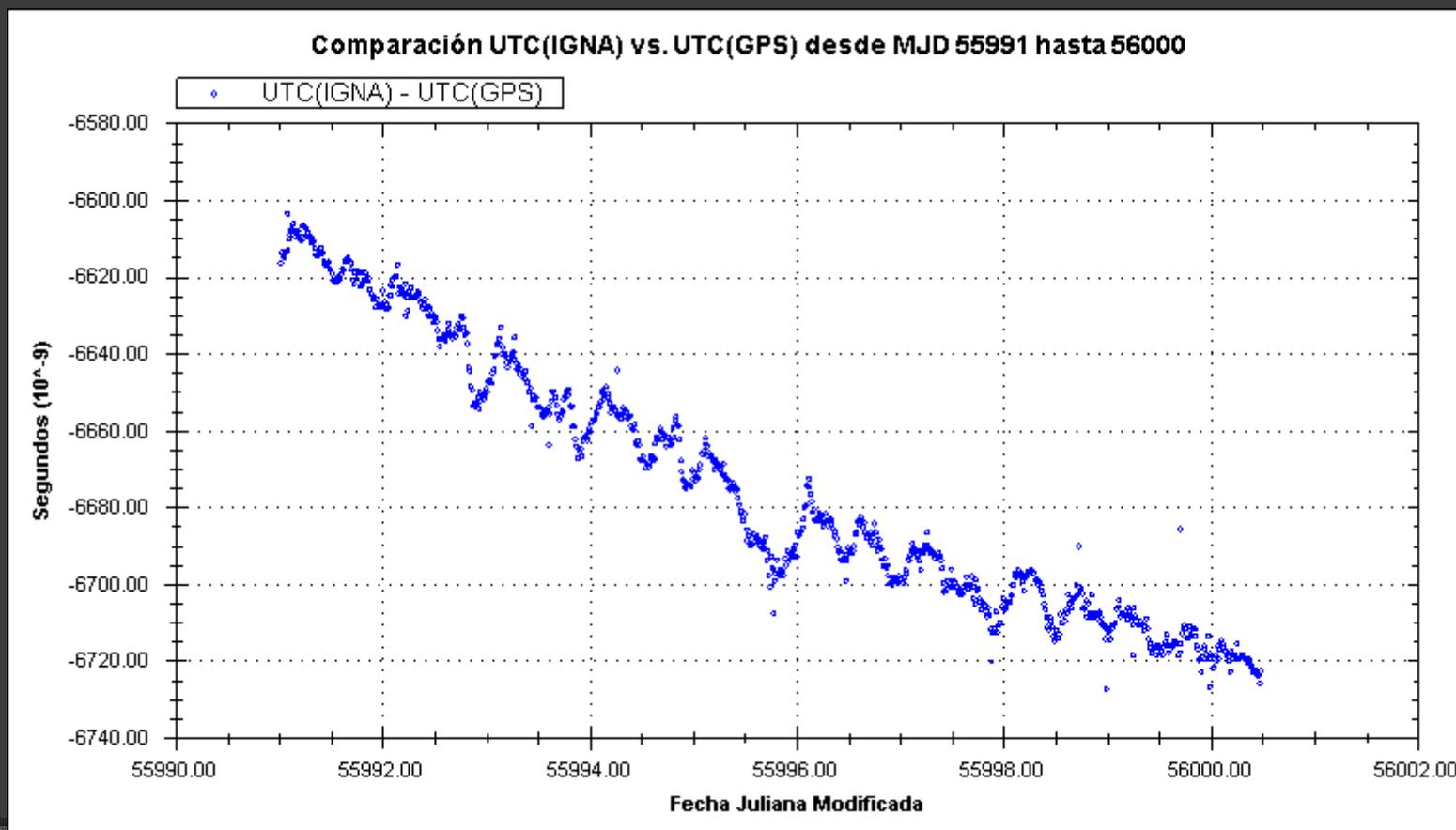
Diagrama del equipamiento actual



Software desarrollado

- Aplicación para análisis de los datos.

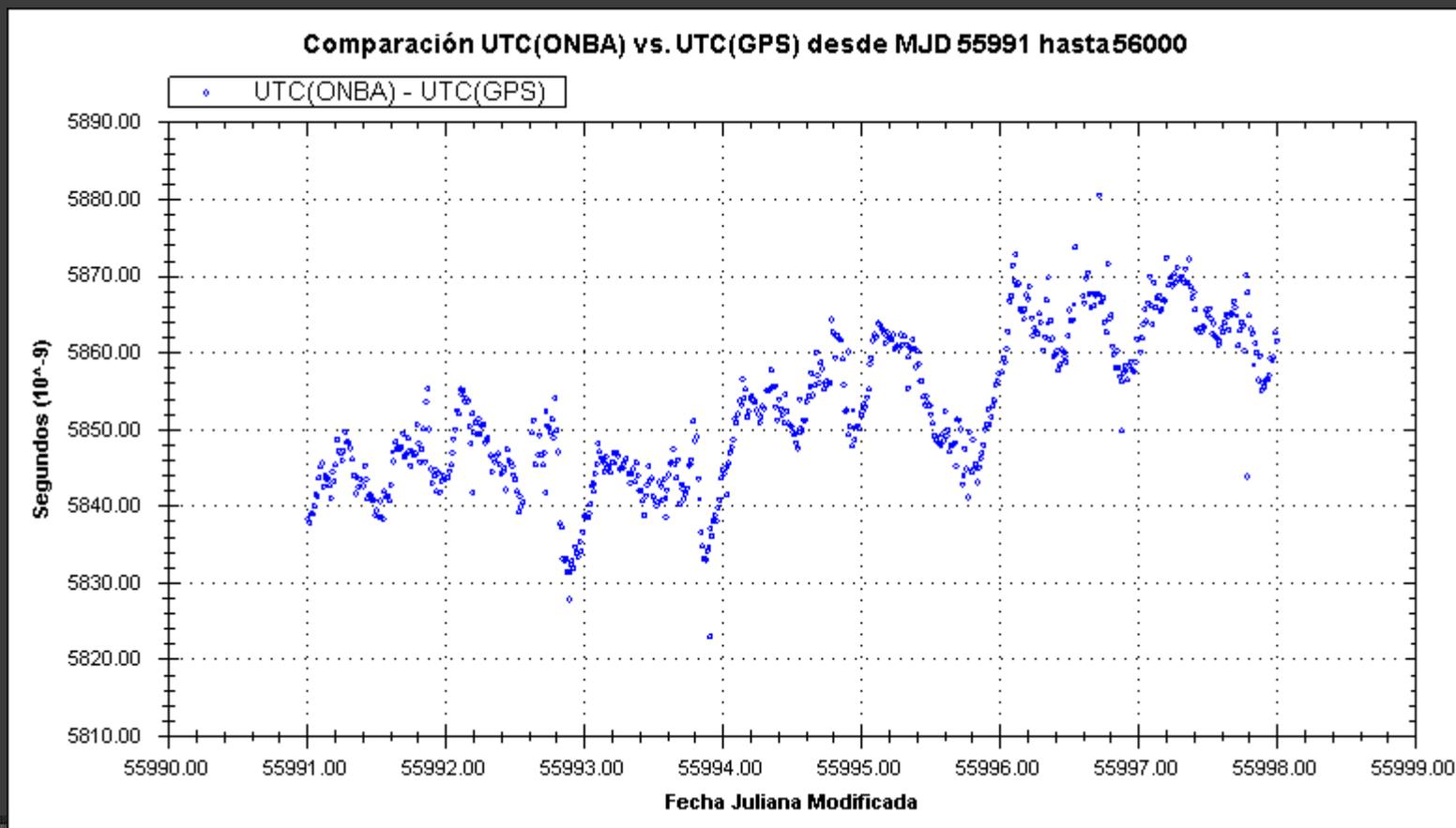
Gráfico de los datos del Laboratorio IGNA (TTS-2) (9 días)



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

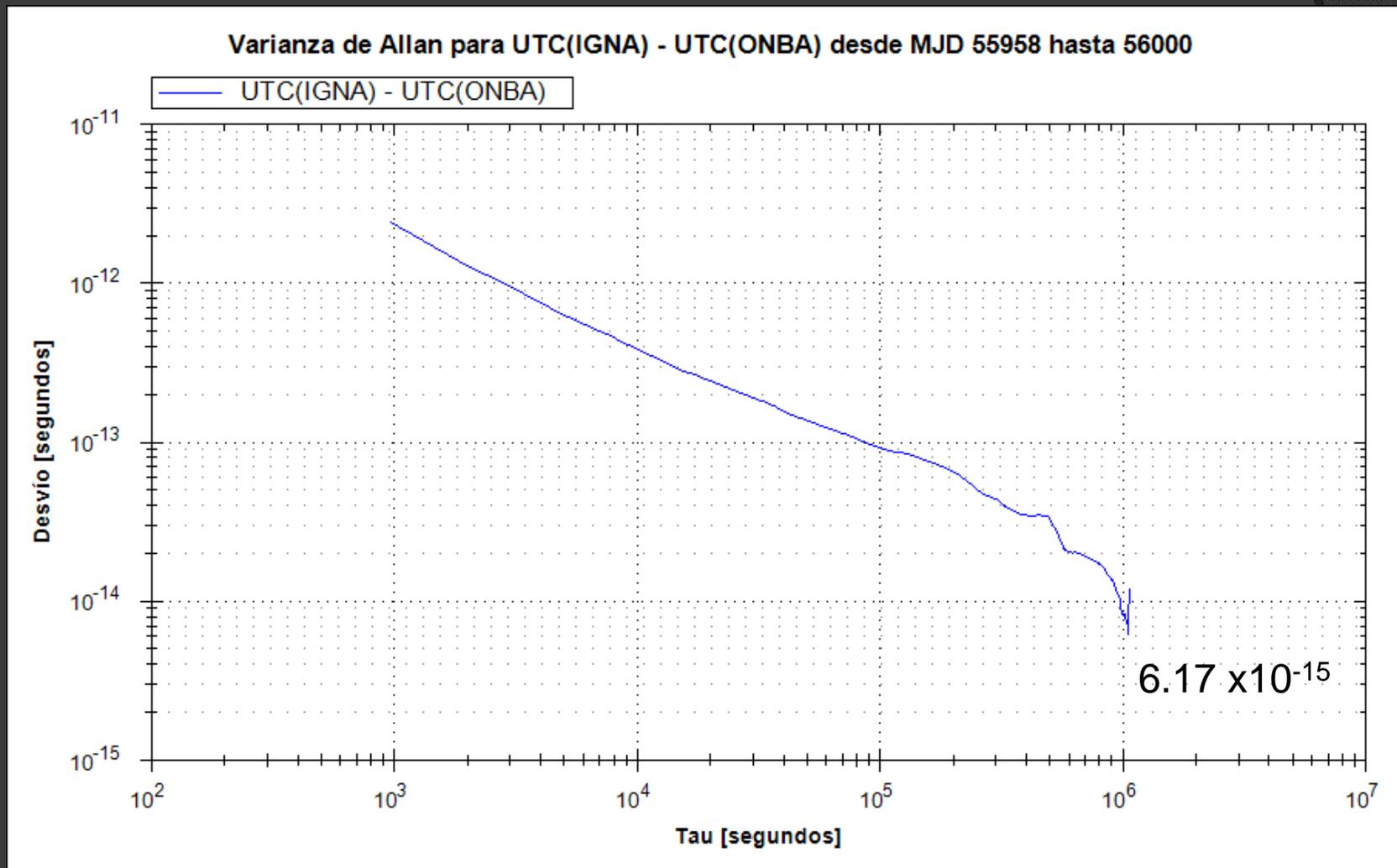
Software desarrollado

- 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)

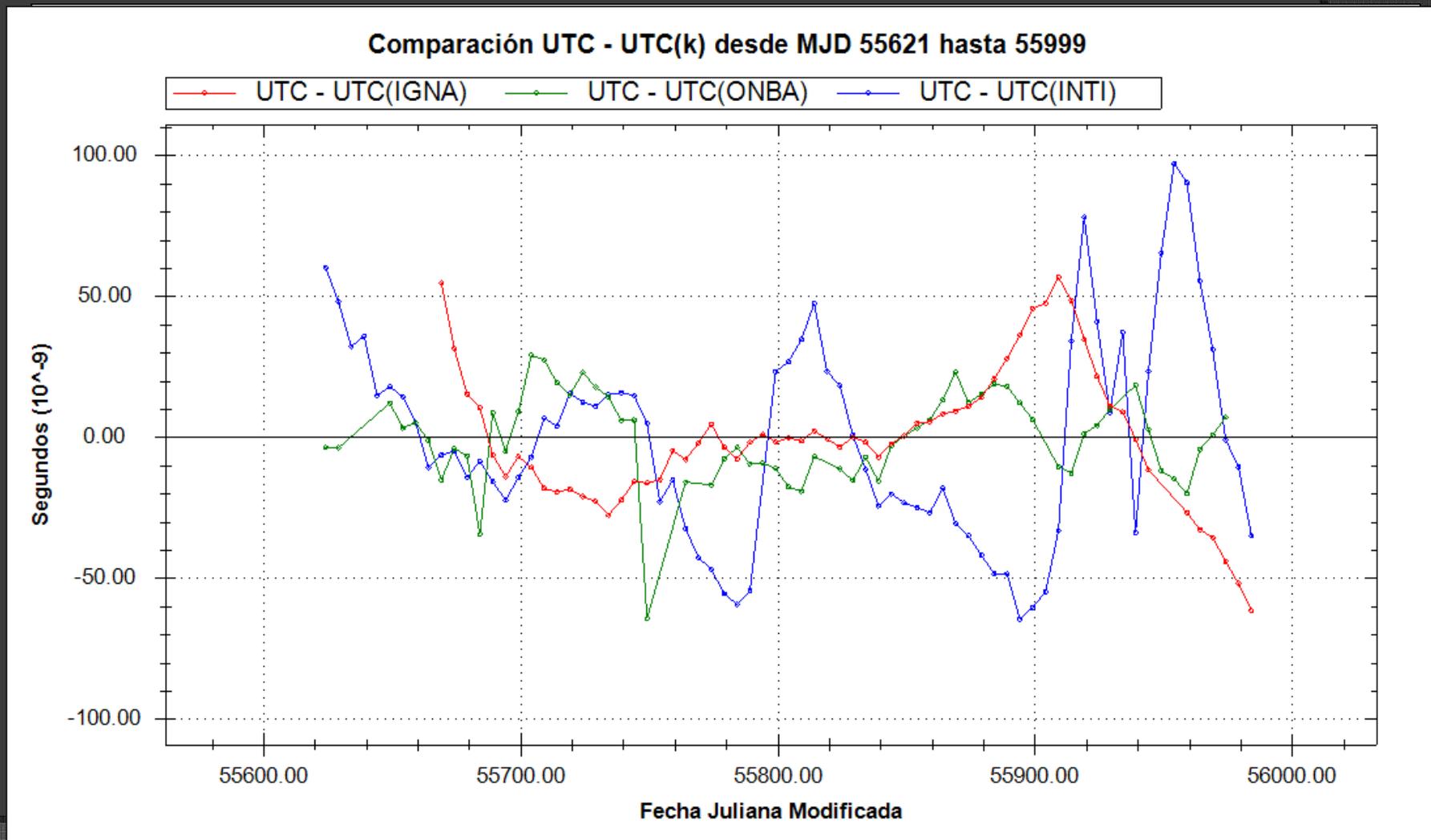
Estabilidad del enlace de transferencia de tiempo (42 días de observaciones)



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
IGNA (Buenos Aires)		6525.4	6534.5	6544.4	6555.7	6573.5	6583.0	6595.4
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!

