



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA GEODÉSICA  
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA

**Escuela Técnica Superior De Ingeniería Geodésica,  
Cartográfica y Topográfica**

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**TÍTULO DEL PROYECTO: DETERMINACIÓN DE  
COORDENADAS DE LA BASE DE CALIBRACIÓN DE LA UPV**

**AUTOR DEL PROYECTO: MUSTAPHA ZENNOUHI MESSAOUDI**

**PROFESOR TUTOR : LUIS GARCÍA ASENJO VILLAMAYOR**

**Fecha : 07/07/2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, a mis padres por su apoyo incondicional, a mi esposa quien siempre ha estado a mi lado, a toda mi familia que siempre me ha deseado lo mejor, a mis profesores Luis García Asenjo Villamayor, Pascual Carrigues y Sergio Baselga Moreno que me han ayudado mucho para llevar a cabo este proyecto.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>2. CALIBRACIÓN DEL DISTANCIÓMETRO DE LA ESTACIÓN LEICA TM30</b> .....	<b>9</b>
2.1. Descripción de los equipos empleados .....	9
2.1.1. Estación total Leica TM30 .....	9
2.1.2. Prismas GPR1.....	10
2.1.3. Mekometer ME5000 .....	11
2.2. Norma ISO17123-4.....	12
2.3. Procedimiento de prueba completo .....	12
2.4. Proceso de medición y tratamiento previo de datos.....	13
2.4.1. Medición en campo.....	13
2.4.2. Descarga de datos .....	13
2.4.3. Corrección de distancias por refracción.....	14
2.4.4. Corrección por diferencia de altitud entre la estación total y el prisma .....	15
2.4.5. Reducción al plano horizontal.....	16
2.4.6. Corrección por no alineación de los pilares .....	17
2.5. Proceso de cálculo.....	21
2.6. Análisis de resultados.....	23
<b>3. DETERMINACIÓN DE LAS COORDENADAS DE LA BASE DE CALIBRACIÓN DE LA UPV</b> .....	<b>25</b>
3.1. Observación de campo.....	25
3.2. Tratamiento de los datos .....	26
3.3. Ajuste por mínimos cuadrados .....	33
3.3.1. Características del ajuste: .....	35
3.3.2. Red libre .....	35
3.3.3. Resolución de Red fijando los vértices de densificación N <sup>º</sup> 8 y N <sup>º</sup> 9:.....	41
3.4. Conversión a un sistema local de coordenadas .....	44
3.5. Comparación con los resultados obtenidos en al año 2008 .....	47
<b>4. COMPARACIÓN CON LA DISTANCIOMETRÍA SUBMILIMÉTRICA (ME5000)</b> .....	<b>48</b>

4.1. Tratamiento de datos de campo .....	48
4.2. Ajuste por mínimos cuadrados: .....	49
4.2.1. Red libre .....	49
4.3. Conversión al sistema local de coordenadas .....	50
4.4. Transformación de coordenadas: .....	50
4.5. Comparación con los resultados obtenidos en al año 2008 .....	51
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>52</b>
<b>6. APÉNDICES.....</b>	<b>53</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distancias correspondientes al prisma Nº4.....	19
Tabla 2: Distancias correspondientes al prisma Nº3.....	20
Tabla 3: Distancias correspondientes al prisma Nº1.....	21
Tabla 5: Distancias Preparadas Para el Ajuste .....	32
Tabla 6: Coordenadas utm aproximadas del año 2008.....	33
Tabla 7: Ángulos y distancias Para el Ajuste .....	34
Tabla 8: Detección errores .....	37
Tabla 9: Elipse de error de red Libre .....	40
Tabla 10: Elipse de error de red Ligada.....	43
Tabla 11: Coordenadas cartesianas calculadas.....	45
Tabla 12: Incrementos con respecto al origen.....	45
Tabla 13: Coordenadas calculadas en el sistema local.....	46
Tabla 14: Coordenadas 2008 en el sistema local .....	47
Tabla 15: Diferencia entre Coordenadas en sistema local.....	47
Tabla 16: Datos combinados .....	48
Tabla 17: Datos de campo.....	53
Tabla 18: Datos meteorológicos.....	70

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Red de la UPV .....	8
Figura 2: Estación Total LEICA TM30 .....	10
Figura 3 : Prisma GPR1 .....	11
Figura 4: Mekometer ME 5000 .....	11
Figura 5: Testo 176P1 .....	12
Figura 6: Diferencia de altura entre Prisma y Estación Total .....	16
Figura 7: Observables para el calculo de la constante del equipo .....	22
Figura 8: Red UPV densificada .....	25
Figura 9: Medidas angulares .....	26
Figura 10: Elipse de error de red Libre .....	40
Figura 11: Elipse de error de red Ligada.....	44

## **Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV con una estación total de precisión Leica TM30 previamente calibrada según la norma ISO1723-4**

### **RESUMEN**

El objetivo principal del presente proyecto es la determinación de las coordenadas actuales de la base de calibración de la UPV y su comparación con las originalmente obtenidas en el año 2008 en que fue implantada. El Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría de la Universidad Politécnica de Valencia (en adelante DICGF) adquirió una estación total de precisión Leica TM30 (en adelante TM30) que se considera como una de las más precisas en mediciones tanto distanciométricas como angulares en el mercado para el rango de distancias de 10 a 3000 m. En cuanto a los prismas, se han usado 'los tres prismas GPR1 de que dispone el DICGF. Para obtener resultados fiables, se han calibrado los equipos formados por la TM30 y sus correspondientes prismas aplicando la norma ISO17123-4 que se va a explicar con más detalles después. Adicionalmente, se han comparado las distancias medidas empleando la TM30 con las obtenidas usando un distanciómetro submilimétrico Mekometer ME5000 (en adelante ME5000).

## 1. INTRODUCCIÓN

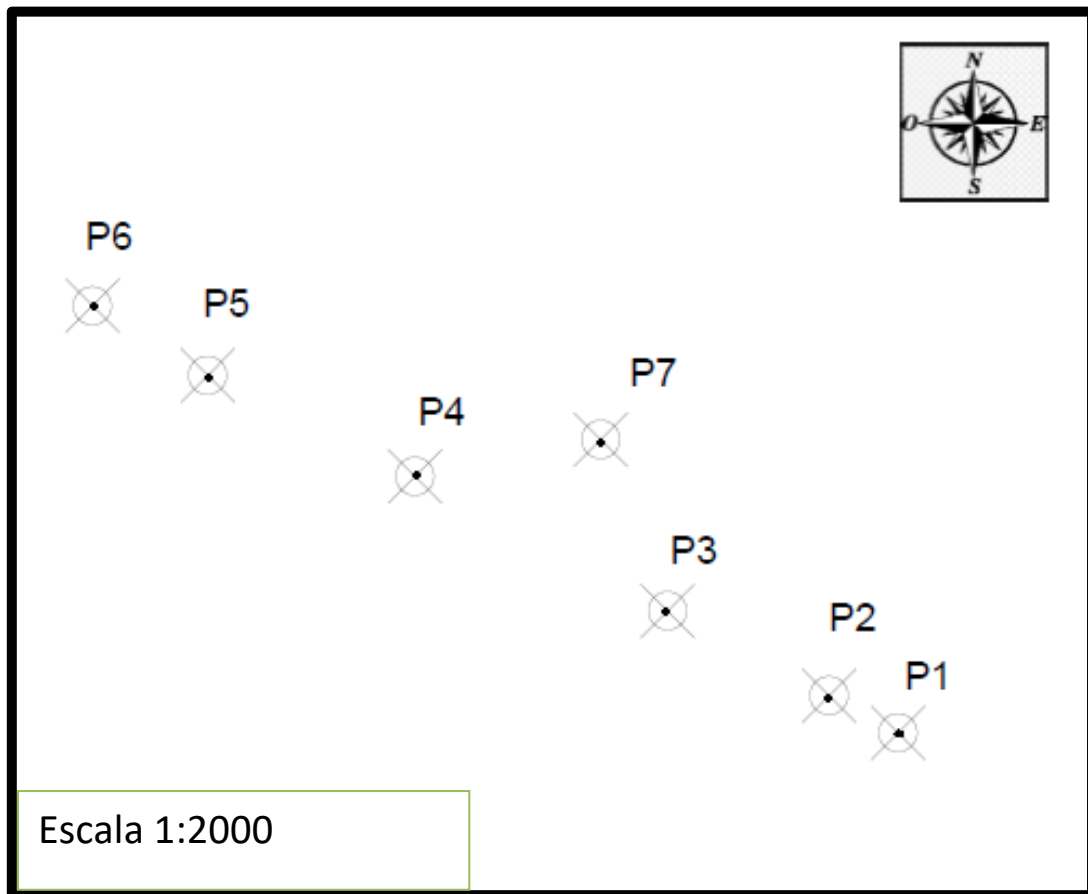


Figura 1: Red de la UPV

La red objeto de este proyecto se encuentra en la zona Este de la universidad politécnica de VALENCIA, exactamente frente al edificio NEXUS. Está formada por 7 vértices numerados del N°1 al N°7. Los vértices N°1, N°2, N°3, N°4, N°5 y N°6 prácticamente alineados, mientras que el N°7 se encuentra fuera de la alineación. La monumentación de ellos está formada por base de hormigón y envuelto por una capa de metal para evitar la deformación por efecto de posibles dilataciones térmicas.

El objetivo principal como se ha comentado es el cálculo de las coordenadas de los siete vértices numerados de N°1 a N°7 que forman la red. Pero antes y para obtener resultados fiables, hay que calibrar los equipos estación total /prismas aplicando la norma ISO17123-4. Se han usado tres prismas de marca GPR1 y un registrador de presión, temperatura y humedad de marca testo 176P1 que proporciona en cada minuto la temperatura seca, húmeda y presión, datos que hacen falta para calcular las correcciones de refracción que hay que sumar a las distancias observadas. Las mediciones de campo han durado tres días, un día por prisma y la descarga de datos desde la TM30 y el testo 176P1 se hace de manera automática en forma de ficheros.



Para calcular las constantes de los equipos, hay que corregir las distancias observadas de refracción, de diferencia de altitud entre prisma e instrumento, reducir las al plano horizontal y por ultimo reducir las a la línea que une los vértices N°1 y N°6. Una vez calculadas las distancias, se procede al ajuste por mínimos cuadrados para calcular las constantes de los equipos y el análisis de los resultados.

La segunda parte del proyecto consiste en el cálculo de las coordenadas de los vértices. Como se ve en la Fig. 1, 6 de los 7 vértices de la red son casi alineados y el vértice N°7 se ve solo desde los vértices N°3 y N°4 a causa de las obras y el crecimiento de los árboles en la zona de trabajo, o sea que con tanto que hagamos no podemos obtener buenos resultados. Por eso se densifica la red con dos vértices numerados N°8 y N°9. El N°8 se ha elegido de tal manera que sea visto por los vértices N°5, N°6 y N°7 y el vértice N°9 de tal manera que sea visto por los vértices N°7, N°3 y N°2. Intentando así obtener una red más consistente. Cabe destacar que se usan las mismas observaciones en campo realizadas para el cálculo de las constantes de los equipos y se les añade las realizadas desde los vértices de densificación N°8 y N°9.

Se promedian las lecturas angulares y se corrigen las distancias observadas de refracción y se les suma la constante del equipo. Estos datos se usan junto con las coordenadas aproximadas de los vértices calculadas en el año 2008 como entrada al ajuste por mínimos cuadrados para calcular las coordenadas definitivas y analizar estadísticamente los resultados del ajuste.

Se ha optado por un ajuste libre para ver cómo se comporta la red sin influencia exterior y después se ha realizado un ajuste fijando los vértices N°8 y N°9 para sacar los resultados definitivos.

Por último, se convierten las coordenadas calculadas a un sistema de referencia local y se comparan con las del 2008.

## **2. CALIBRACIÓN DEL DISTANCIÓMETRO DE LA ESTACIÓN LEICA TM30**

### **2.1. Descripción de los equipos empleados**

#### **2.1.1. Estación total Leica TM30**

La nueva Leica TM30 está diseñada para proporcionar mediciones de alta precisión combinadas con un funcionamiento automático, rápido y silencioso que le aseguran que el mínimo movimiento en una tarea de auscultación sea detectado. Sus principales características técnicas son:

- Precisión angular 0,5".
- Precisión en medición de distancias:  
0,6 mm + 1 ppm empleando prismas reflectores.

2 mm + 2 ppm en mediciones sin prisma.

- Detección automática del prisma hasta 3.000 metros con precisión milimétrica



Figura 2: Estación Total LEICA TM30

### 2.1.2. Prismas GPR1



Figura 3 : Prisma GPR1

### 2.1.3. Mekometer ME5000

Se ha usado como instrumento de referencia, es electroóptico y alcanza precisiones del orden de  $\pm (0.2 \text{ mm} + 0.2 \text{ ppm})$  entre  $-10^\circ\text{C}$  y  $40^\circ\text{C}$ .

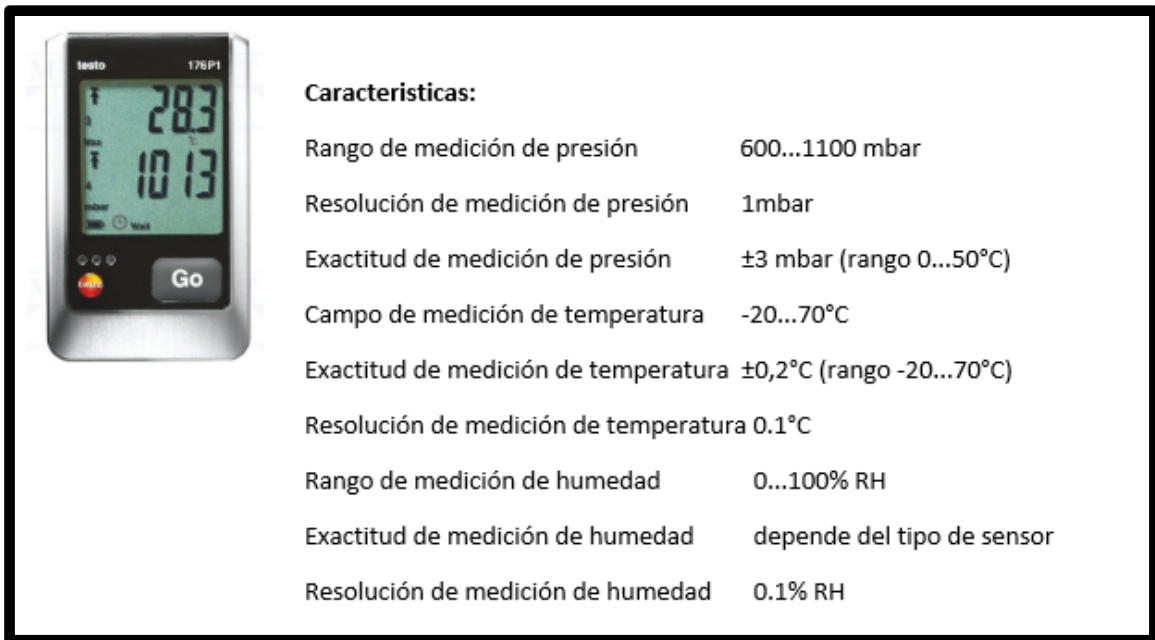


Figura 4: Mekometer ME 5000

#### a. Registrador de presión, humedad y temperatura: testo 176-P1

Se ha usado para proporcionar en cada minuto la temperatura seca, húmeda y presión para poder corregir las distancias observadas del efecto de refracción.

Figura 5: Testo 176P1



## 2.2. Norma ISO17123-4

La Normativa ISO 17123-4 surgió por la necesidad de evaluar en forma fidedigna las exactitudes reales de distanciómetros electrónicos. Según esta norma, existen dos maneras para la calibración del equipo formado por un distanciómetro electrónico (EDM) y su correspondiente prisma reflector. El procedimiento de prueba simplificado y el procedimiento de prueba completo. Para ser más exactos se va a trabajar con el segundo o sea el completo.

## 2.3. Procedimiento de prueba completo

Para poder aplicar este procedimiento, las condiciones que vienen a continuación se tienen que cumplir:

- Hace falta una base de calibración distanciométrica.
- Las medidas entre puntos de la red se tienen que realizar en el mismo día.
- El centrado forzoso debe ser aplicado para eliminar el error de centrado.
- Las medidas en el campo tienen que realizarse en buena visibilidad y baja radiación.
- Cada distancia será la media de una serie de distancias observadas depuradas de errores groseros.
- Se estaciona en cada uno de los puntos y se visara a todos los demás puntos de la red.
- Obligación de medir también la temperatura seca, húmeda y presión para efectuar las correcciones debidas sobre distancias.

- Las distancias tienen que ser corregidas por refracción y diferencia de altura entre el prisma y la estación total.

Una vez tenemos las distancias corregidas, se procede al cálculo de los parámetros por el método de mínimos cuadrados y después se hace un análisis estadístico para averiguar la bondad de los resultados.

## **2.4. Proceso de medición y tratamiento previo de datos**

### **2.4.1. Medición en campo**

Todas las mediciones de distancias se han realizado con la Estación Total Leica TM30 y con cada uno de los tres prismas. Se ha estacionado en cada uno de los vértices salvo el N°7 y se ha visado al resto automáticamente en círculo directo e inverso 5 veces, así se han tomado 10 distancias a cada vértice. De esta manera vamos a tener buena muestra que nos permite eliminar eventuales errores groseros y obtener buenos resultados. En el mismo tiempo tenemos el testeo 176-P1 que se ha programado para calcular en cada minuto la temperatura seca, húmeda, presión y la humedad relativa, para poder luego aplicar las correcciones debidas a las distancias.

#### **Nota:**

Se ha medido usando tres prismas, N°4, N°3 y la N°1. Las medidas se han realizado en diferentes días, un día para cada prisma.

### **2.4.2. Descarga de datos**

#### **a. Descarga de datos de la TM30**

Es una tabla cuyas columnas son:

HORA -> instante de la observación (hora, minuto, segundo).

EST -> identificador del punto de estación.

VIS -> identificador del punto visado.

LH -> lectura horizontal (centesimal).

CE -> ángulo cenital (centesimal).

DG -> distancia geométrica (metros), cuando no se ha leído aparece 000.0000.

HI -> altura del instrumento (metros).

HM -> altura del prisma (metros).

CD -> círculo derecho (1), círculo izquierdo (2).

PPM -> corrección por refracción aplicada (ppm).

KRFR -> coeficiente de refracción almacenado en la estación.

KRFL -> constante del prisma.

Ver (Apéndice A)

### b. Descarga de datos del testo 176 P1

Son los datos meteorológicos:

Hr: humedad relativa.

T: temperatura seca en °C.

T': temperatura húmeda °C.

P: presión en hectopascales (en adelante hPa)

Ver (Apéndice B)

#### 2.4.3. Corrección de distancias por refracción

A partir de estos datos, se calculan los siguientes parámetros:

$$E' = \exp\left(26.251025 - \frac{3049.50}{T'} - 5.8697 * \text{Log}(T')\right).$$

$$e = E' - 0.00066\left[1 + 0.001125(T' - 373.15) * p * (T - T')\right].$$

$$E = \exp\left(26.251025 - \frac{3049.50}{T} - 5.8697 * \log(T)\right).$$

$$ng = 1 + \left[287.6155 + \frac{4.88660}{\lambda^2} + \frac{0.06800}{\lambda^4}\right] * 10^{-6}.$$

$$n = 1 + \frac{273.15 * p * (ng - 1)}{1013.25 * T} - \frac{11.27 * e}{T} * 10^{-6}.$$

$$K = R * \left[\frac{78 * p}{T^2} * 10^{-6} * \left(0.034 + \frac{dT}{dh}\right) + \frac{11}{T} * \frac{de}{dh} * 10^{-6}\right].$$

Referencia: García-Asenjo Villamayor, L: <<Tratamiento clásico de mediciones >>. En: Apuntes de Geodesia Geométrica. UPV. Pág. 195-202

R: radio aproximado de la tierra en m.

$\lambda$ : la longitud de onda en nuestro caso es 658nm.

e: tensión de vapor en hPa.

E presión de saturación de aire seco en hPa.

E' presión de saturación de aire húmedo en hPa.

ng: el índice de refracción del grupo.

K: coeficiente de refracción.

n: el índice de refracción en cada momento.

T: temperatura seca en K.

T': temperatura húmeda K.

Considerando  $R=6371 \text{ km}$ .  $\frac{dT}{dh}=-0.0065 \text{ k.m}^{-1}$ .  $\frac{de}{dh}=-0.0035 \text{ hPa m}^{-1}$

### **a. Primera corrección de velocidad**

Como se sabe, la estación total determina las distancias asumiendo datos estándares de temperatura, presión y humedad. Estos datos no tienen por qué coincidir con los datos meteorológicos a la hora de efectuar las medidas. Lo que supone un error que se puede cuantificar con la fórmula:

$$C1 = D * (nr - n)$$

D: observable

nr: índice de refracción estándar

n : índice de refracción medio entre la estación y el punto visado

Referencia: García-Asenjo Villamayor, L.: <<Tratamiento clásico de mediciones >>. En: Apuntes de Geodesia Geométrica. UPV. Pág. 195-202

### **b. Segunda corrección de velocidad**

Se plica por no tomar en consideración el índice de refracción de toda la trayectoria entre la estación y el punto visado y se cuantifica con la fórmula:

$$C2 = \frac{K * (1 - K) * D^3}{12 * R^2}$$

K: coeficiente de refracción de la onda

R: radio de la tierra, lo usamos por que las distancias observadas no son kilométricas.

D: el observable

Referencia: García-Asenjo Villamayor, L.: <<Tratamiento clásico de mediciones >>. En: Apuntes de Geodesia Geométrica. UPV. Pág. 195-202

En este caso esta corrección no afecta al resultado ya que las distancias no son kilométricas aun así se ha tomado en consideración en los cálculos.

### **c. Corrección por curvatura**

Como se ha dicho la radiación sufre un cambio en su trayectoria lo que supone un error por exceso en el cálculo de la distancia ya que la distancia observada será del arco y no la cuerda entre los puntos; esta corrección se calcula con la formula siguiente:

$$C3 = - \frac{K^2 * D^3}{12 * R^2}$$

Cuando se suman estas correcciones a las distancias observadas se obtienen distancias sin error de refracción:  $D' = D + C1 + C2 + C3$ .

Referencia: García-Asenjo Villamayor, L.: <<Tratamiento clásico de mediciones >>. En: Apuntes de Geodesia Geométrica. UPV. Pág. 195-202

#### 2.4.4. Corrección por diferencia de altitud entre la estación total y el prisma

Se aplica esta corrección sobre distancias corregidas por refracción usando las coordenadas locales aproximadas del año 2008 de los vértices de la red.

Pillar	x(m)	ex(mm)	y(m)	ey(mm)	z(m)	ez(mm)
Nº1	0	0	0	0	0	0
Nº2	28.379	0.4	-0.162	2.7	0.019	0.3
Nº3	94.396	0.4	0.112	1.9	0.201	0.3
Nº4	198	0.4	-0.132	2.1	0.206	0.4
Nº5	282.786	0.4	0.069	3.2	0.449	0.4
Nº6	330.004	0.4	0	0	0.313	0.4
Nº7	144.81	0.5	-43.405	1.8	0.042	0.3

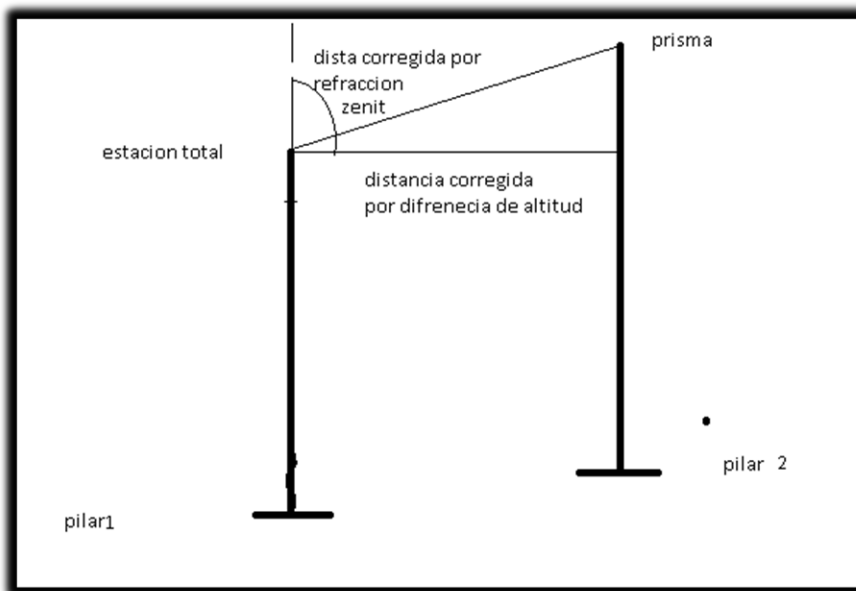


Figura 6: Diferencia de altura entre Prisma y Estación Total

$$D'' = \sqrt{(D' - \Delta h * \sin(\beta))^2} - \Delta h * \cos(\beta).$$

Con  $\Delta h$ : la diferencia de altitud entre instrumento y prisma.

$D'$  distancia corregida de refracción.

$\beta$  El ángulo cenital del vértice visado.

ex, ey y ez son los errores en x, y y en z.

#### 2.4.5. Reducción al plano horizontal

En esta etapa, se reducen las distancias corregidas por diferencia de altitud entre la estación total y el prisma al plano horizontal usando las mismas coordenadas locales aproximadas del año 2008 de los vértices de la red.



#### 2.4.6. Corrección por no alineación de los pilares

Normalmente la ISO 17123-4 exige que los vértices de la red sean alineados. Por eso, se va a reducir todas las distancias corregidas de refracción y diferencia de altitud a la línea que une el vértice N°1 y el vértice N°6. El procedimiento es muy sencillo ya que tenemos coordenadas aproximadas de los vértices de la red y la fórmula es la siguiente:

$$\cos(U, V) = \frac{U * V}{Norma(U) * Norma(V)}$$

Distancia corregida por no alineación = distancia reducida \* cos((U,V))

Con U = (X<sub>ij</sub>, Y<sub>ij</sub>) y V = D<sub>16</sub> = (X<sub>16</sub>, Y<sub>16</sub>)

**Nota:**

En las últimas tres reducciones, para ser coherentes se han usado las mismas coordenadas aproximadas y no los observables angulares.

Por ejemplo, estacionando en el 1 los resultados son:

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

HORA	EST	VIS	ng	n	n0	C1(m)	K	C2(m)	C3(m)	D(m)	Angulo Z	D'(m)	DR(m)	cos del Angl re	D''(m)
12 57 1	1	6	1,000299	1,000285	1,000286	0,000515	0,165871	1,0213E-08	-1,0154E-09	330,0487	99,93962	330,0486	330,0485	1,00000000	330,0486
12 57 39	1	6	1,000299	1,000285	1,000286	0,000515	0,165871	1,0213E-08	-1,0154E-09	330,0479	99,93962	330,0478	330,0477	1,00000000	330,0478
12 59 51	1	6	1,000299	1,000284	1,000286	0,000636	0,165428	1,0191E-08	-1,01E-09	330,0484	99,93962	330,0484	330,0482	1,00000000	330,0484
13 0 3	1	6	1,000299	1,000285	1,000286	0,000603	0,165543	1,0196E-08	-1,0114E-09	330,0487	99,93962	330,0486	330,0485	1,00000000	330,0486
13 0 30	1	6	1,000299	1,000285	1,000286	0,000603	0,165543	1,0196E-08	-1,0114E-09	330,0485	99,93962	330,0484	330,0483	1,00000000	330,0484
13 0 42	1	6	1,000299	1,000285	1,000286	0,000603	0,165543	1,0196E-08	-1,0114E-09	330,0489	99,93962	330,0488	330,0487	1,00000000	330,0488
13 1 6	1	6	1,000299	1,000284	1,000286	0,000637	0,165428	1,0191E-08	-1,01E-09	330,0483	99,93962	330,0483	330,0481	1,00000000	330,0483
13 1 16	1	6	1,000299	1,000284	1,000286	0,000637	0,165428	1,0191E-08	-1,01E-09	330,0487	99,93962	330,0487	330,0485	1,00000000	330,0487
13 15 36	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000608	0,165183	6,4049E-09	-6,3366E-10	282,8245	99,89892	282,8244	282,8240	0,99999826	282,8239
13 15 45	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000608	0,165183	6,4049E-09	-6,3366E-10	282,8251	99,89892	282,8250	282,8246	0,99999826	282,8245
13 17 16	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000525	0,165526	6,4155E-09	-6,3629E-10	282,8245	99,89892	282,8244	282,8241	0,99999826	282,8239
13 17 23	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000525	0,165526	6,4155E-09	-6,363E-10	282,8248	99,89892	282,8247	282,8244	0,99999826	282,8242
13 17 44	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000525	0,165526	6,4155E-09	-6,3629E-10	282,8245	99,89892	282,8244	282,8241	0,99999826	282,8239
13 17 51	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000525	0,165526	6,4155E-09	-6,3629E-10	282,8246	99,89892	282,8245	282,8242	0,99999826	282,8240
13 18 12	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000554	0,165412	6,412E-09	-6,3541E-10	282,8245	99,89892	282,8243	282,8240	0,99999826	282,8238
13 18 19	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000554	0,165412	6,412E-09	-6,3541E-10	282,8248	99,89892	282,8246	282,8243	0,99999826	282,8241
13 18 40	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000554	0,165412	6,412E-09	-6,3541E-10	282,8247	99,89892	282,8245	282,8242	0,99999826	282,8240
13 18 48	1	5	1,000299	1,000284	1,000286	0,000554	0,165412	6,412E-09	-6,3541E-10	282,8247	99,89892	282,8245	282,8242	0,99999826	282,8240
13 24 41	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000344	0,165657	2,2041E-09	-2,1882E-10	198,0438	99,93377	198,0438	198,0437	0,99999878	198,0435
13 24 48	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000344	0,165657	2,2041E-09	-2,1882E-10	198,0438	99,93377	198,0438	198,0437	0,99999878	198,0435
13 26 9	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000344	0,165657	2,2041E-09	-2,1881E-10	198,0436	99,93377	198,0436	198,0435	0,99999878	198,0433
13 26 16	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000344	0,165657	2,2041E-09	-2,1882E-10	198,0438	99,93377	198,0438	198,0437	0,99999878	198,0435
13 26 36	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000344	0,165657	2,2041E-09	-2,1881E-10	198,0435	99,93377	198,0435	198,0434	0,99999878	198,0432
13 26 44	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000344	0,165657	2,2041E-09	-2,1881E-10	198,0437	99,93377	198,0437	198,0436	0,99999878	198,0434
13 27 4	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000349	0,165641	2,204E-09	-2,1877E-10	198,0436	99,93377	198,0436	198,0435	0,99999878	198,0433
13 27 11	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000349	0,165641	2,204E-09	-2,1877E-10	198,0436	99,93377	198,0436	198,0435	0,99999878	198,0433
13 27 31	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000349	0,165641	2,204E-09	-2,1877E-10	198,0435	99,93377	198,0435	198,0434	0,99999878	198,0432
13 27 39	1	4	1,000299	1,000285	1,000286	0,000349	0,165641	2,204E-09	-2,1877E-10	198,0439	99,93377	198,0439	198,0438	0,99999878	198,0436
13 33 56	1	3	1,000299	1,000284	1,000286	0,000185	0,165412	2,3871E-10	-2,3655E-11	94,4367	99,86444	94,4365	94,4363	0,999996579	94,4362
13 34 3	1	3	1,000299	1,000285	1,000286	0,000173	0,165543	2,3886E-10	-2,3693E-11	94,4367	99,86444	94,4365	94,4363	0,999996579	94,4362
13 35 2	1	3	1,000299	1,000285	1,000286	0,000164	0,165657	2,3899E-10	-2,3725E-11	94,4366	99,86444	94,4364	94,4362	0,999996579	94,4361
13 35 9	1	3	1,000299	1,000285	1,000286	0,000164	0,165657	2,3899E-10	-2,3725E-11	94,4367	99,86444	94,4365	94,4363	0,999996579	94,4362
13 35 28	1	3	1,000299	1,000285	1,000286	0,000164	0,165657	2,3899E-10	-2,3725E-11	94,4365	99,86444	94,4363	94,4361	0,999996579	94,4360
13 35 36	1	3	1,000299	1,000285	1,000286	0,000164	0,165657	2,3899E-10	-2,3725E-11	94,4367	99,86444	94,4365	94,4363	0,999996579	94,4362
13 35 56	1	3	1,000299	1,000285	1,000286	0,000164	0,165657	2,3899E-10	-2,3725E-11	94,4367	99,864443	94,43649	94,436278	0,999996579	94,4362
13 36 4	1	3	1,000299	1,000284	1,000286	0,000183	0,165428	2,3873E-10	-2,366E-11	94,4368	99,864443	94,43661	94,436397	0,999996579	94,4363
13 36 24	1	3	1,000299	1,000284	1,000286	0,000183	0,165428	2,3872E-10	-2,366E-11	94,4366	99,864443	94,43641	94,436197	0,999996579	94,43609
13 36 31	1	3	1,000299	1,000284	1,000286	0,000183	0,165428	2,3872E-10	-2,366E-11	94,436683	99,864443	94,43651	94,436297	0,999996579	94,43619

**Nota:**

Lo que se ha hecho con el prisma N°1, se hace para los prismas N°3 y N°4.

Teniendo las distancias observadas de vértice i a j y j a i promediamos y sacamos las distancias definitivas medias y su desviación típica para cada uno de los prismas:

**PRISMA 4**

Tabla 1: Distancias correspondientes al prisma N°4

PRISMA N°4			
VERTICE1	VERTICE2	DISTANCIA (m)	DESV_TIPICA (mm)
1	2	28.4184	1.0
1	3	94.4362	0.1
1	4	198.0432	0.3
1	5	282.8242	0.2
1	6	330.0482	0.4
2	3	66.0514	1.2
2	4	169.6593	0.2
2	5	254.4402	0.1
2	6	301.6636	0.4
3	4	103.6418	0.1
3	5	188.4228	0.5
3	6	235.6462	0.4
4	5	84.8154	0.7
4	6	132.0387	0.0
5	6	47.2574	1.1

**PRISMA 3:**

Las distancias definitivas son:

Tabla 2: Distancias correspondientes al prisma N°3

<b>PRISMA N°3</b>			
<b>VERTICE1</b>	<b>VERTICE2</b>	<b>DISTANCIA (m)</b>	<b>DESV_TIPICA (mm)</b>
1	2	28.4196	0.1
1	3	94.4367	0.1
1	4	198.0437	0.6
1	5	282.8244	0.5
1	6	330.0481	0.7
2	3	66.0526	0.2
2	4	169.6598	0.3
2	5	254.4403	0.2
2	6	301.6641	0.6
3	4	103.6430	0.2
3	5	188.4238	0.2
3	6	235.6471	0.2
4	5	84.8162	0.3
4	6	132.0395	0.4
5	6	47.2584	0.6

**PRISMA 1:**

Las distancias definitivas son:

Tabla 3: Distancias correspondientes al prisma N°1

<b>PRISMA 1</b>			
<b>VERTICE1</b>	<b>VERTICE2</b>	<b>DISTANCIA (m)</b>	<b>DESV_TIPICA (mm)</b>
1	2	28.4193	0.2
1	3	94.4363	0.2
1	4	198.0445	0.2
1	5	282.8246	0.3
1	6	330.0504	1.2
2	3	66.0519	0.3
2	4	169.6603	0.2
2	5	254.4410	0.3
2	6	301.6651	0.9
3	4	103.6430	0.4
3	5	188.4234	0.4
3	6	235.6471	0.3
4	5	84.8159	0.3
4	6	132.0394	0.4
5	6	47.2530	0.1

Nos damos cuenta de que las desviaciones típicas son mínimas y la mayoría no llega ni al milímetro lo que da a pensar que los observables son buenos.

**2.5. Proceso de cálculo**

Ahora todas las distancias están listas para usarse en el ajuste por mínimos cuadrados

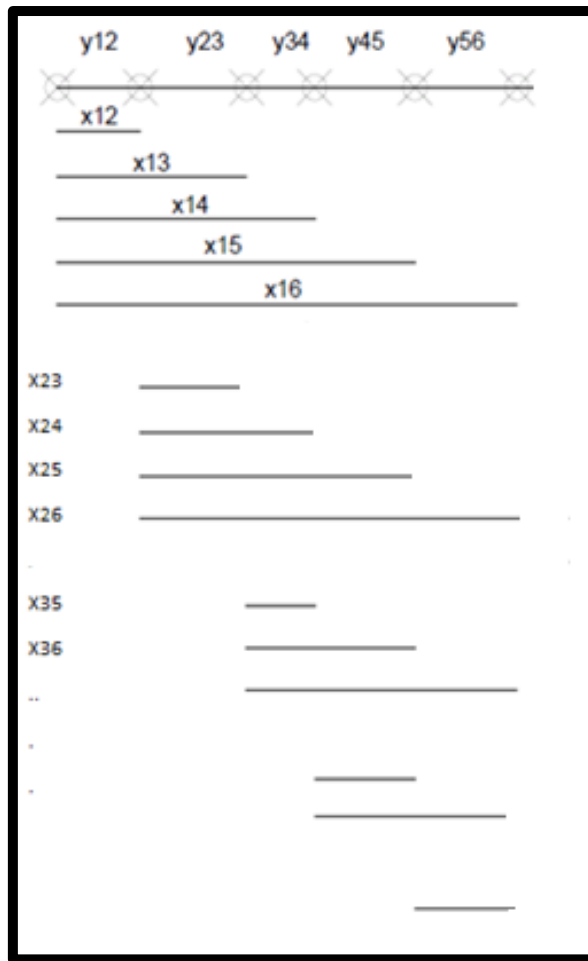


Figura 7: Observables para el cálculo de la constante del equipo

Optamos por el método de mínimos cuadrados.

Los observables son las distancias  $X_{i,j}$  y las incógnitas son las  $Y_{i, i+1}$  y la constante del prisma  $K$  que es la que más nos importa.

A partir de las formulas:

$$X_{1,2} + R_{1,2} = 1 \cdot Y_{1,2} + 0 \cdot Y_{2,3} + \dots + 0 \cdot Y_{5,6} - 1 \cdot K$$

$$X_{1,3} + R_{1,3} = 1 \cdot Y_{1,2} + 1 \cdot Y_{2,3} + \dots + 0 \cdot Y_{5,6} - 1 \cdot K$$

$$X_{5,6} + R_{5,6} = 0 \cdot Y_{1,2} + 0 \cdot Y_{2,3} + \dots + 1 \cdot Y_{5,6} - 1 \cdot K$$

Formamos la matriz  $X+R=[Y,k]$

$$X = \text{Traspuesta} [X_{1,2} \ X_{1,3} \ X_{1,4} \ \dots \ X_{2,3} \ X_{2,34} \ X_{2,5} \ \dots \ X_{5,6}]$$

$$Y = \text{Traspuesta} [y_{1,2} \ \dots \ y_{6,7} \ K]$$

La matriz de diseño

$$A = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -1;$$

$$1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ -1;$$

$$1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ -1;$$

1 1 1 1 0 -1;  
1 1 1 1 1 -1;  
0 1 0 0 0 -1;  
0 1 1 0 0 -1;  
0 1 1 1 0 -1;  
0 1 1 1 1 -1;  
0 0 1 0 0 -1;  
0 0 1 1 0 -1;  
0 0 1 1 1 -1;  
0 0 0 1 0 -1;  
0 0 0 1 1 -1;  
0 0 0 0 1 -1]

X: vector de los observables

Y: incógnitas a calcular

K: la constante del prisma a calcular

R: vector de residuos

La matriz P de pesos es la identidad

$$Y = \text{Inv}(A'A) * A' * X$$

A' es la traspuesta de A

$$R = A * Y - X$$

Sacamos el estimador de la desviación típica peso unidad:  $\sqrt{(R'R)/\text{grado libertad}}$  para asegurar de la bondad del ajuste y calculamos la constante del prisma.

## 2.6. Análisis de resultados

### PRISMA 4

\*\*\*\*\*RESULTADOS Y ANALISIS \*\*\*\*\*

Grado de libertad: 9

Nivel de significación: 0.975

Desviación del peso unidad: 0.0002

La constante del prisma es: -34.2 mm

La desviación de la constante del prisma es : 0.1 mm

Hipótesis nula h0: constante\_prisma=-0.0344

h1 :constante\_prisma<>-0.0344

ho aceptada si

$$|lak\_prisma - 0.0344| < \text{Student}(0.975, 9) * \text{desv\_const\_prisma}$$

hipótesis nula aceptada con un nivel de confianza del 0.975

\*\*\*\*\*

**CONSTANTE DEL PRISMA4=34.2 mm**

**PRISMA 3:**

```
*****RESULTADOS Y ANALISIS *****
Grado de libertad: 9
Nivel de significación: 0.95
Desviación del peso unidad: 0.0002
La constante del prisma es: -35.5 mm
La desviación de la constante del prisma es: 0.1 mm
Hipótesis nula h0: constante_prisma=-0.0342
      h1 :constante_prisma<>-0.0342
ho aceptada si:
|la k_prisma - 0.0344|<student(0.975,9)*desv_cost_prisma
hipótesis nula rechazada con un nivel de confianza del 0.975
*****
**
```

**CONSTANTE DEL PRISMA3=35.5 mm**

**PRISMA 1:**

```
*****RESULTADOS Y ANALISIS *****
Grado de libertad: 9
Nivel de significación: 0.975
Desviación del peso unidad: 0.0015
La constante del prisma es:-33.5 mm
La desviación de la constante del prisma es: 0.8 mm
Hipótesis nula h0: constante_prisma=-0.0344
      h1 :constante_prisma<>-0.0344
ho aceptada si
|la k_prisma - 0.0344|<student(0.975,9)*desv_const_prisma
hipótesis nula aceptada con un nivel de confianza del 0.975
*****
```

**CONSTANTE DEL PRISMA1=33.5 mm**

CONSTANTE DEL PRISMA EN mm		
PRISMA Nº1	PRISMA Nº3	PRISMA Nº4
33.5	<b>35.5</b>	34.2

Como se puede apreciar, la diferencia entre el dato proporcionado por el fabricante que es 34.4 mm y las constantes calculadas no llega a 1.3 mm.



### 3. DETERMINACIÓN DE LAS COORDENADAS DE LA BASE DE CALIBRACIÓN DE LA UPV

#### 3.1. Observación de campo

La configuración geométrica de la red no es la más adecuada para obtener la máxima precisión en coordenadas dado que 6 de los vértices son alineados y el vértice N°7 se puede visar solo desde los vértices N°3 y N°4 debido a las obras realizadas en la zona y los árboles que van creciendo impidiendo así la vista a vértices. Para evitar los problemas de configuración de la red, se ha densificado esta con dos nuevos vértices N°8 y N°9 donde se va a estacionar y visar al N°7 y a los demás vértices. Se han elegido de tal manera que se vean los puntos N°1, N°2 y N°7 desde el N°9 y los vértices N°5, N°6 y N°7 desde el vértice N°8 intentando así obtener una red consistente.

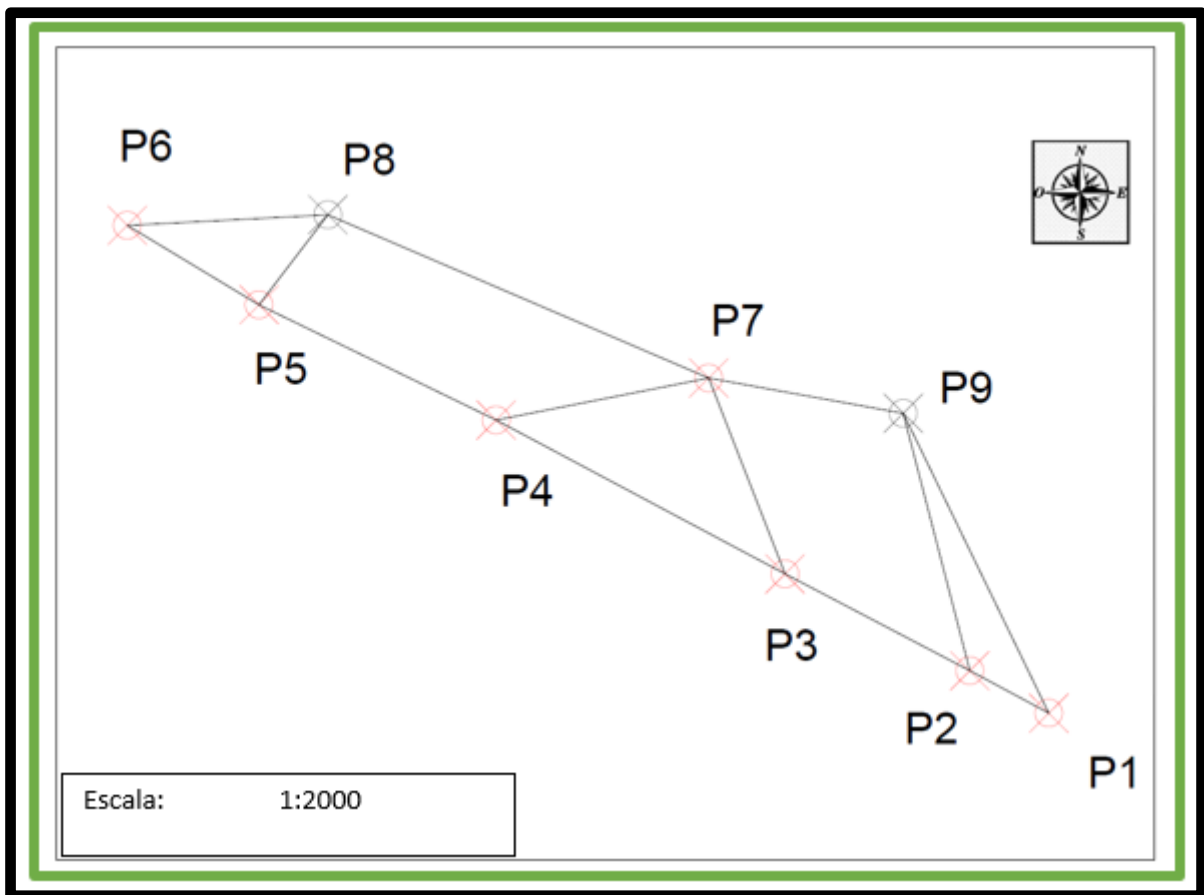


Figura 8: Red UPV densificada

Las medidas que se han realizado en el campo para calibrar los equipos son las mismas que se van a usar para el cálculo de las coordenadas de los vértices de la red añadiendo solo las observaciones realizadas desde los vértices N°8 y N°9 que hemos usado para densificar la red (véase tabla 16 y tabla 17)

### 3.2. Tratamiento de los datos

En esta etapa se va a preparar las observaciones del campo para el ajuste por mínimos cuadrados. Esto quiere decir, eliminar errores groseros que sirve como depuración preliminar, corregir distancias de refracción, añadir constante de equipos a las distancias y promediar tanto distancias como lecturas angulares.

#### a. Medidas angulares

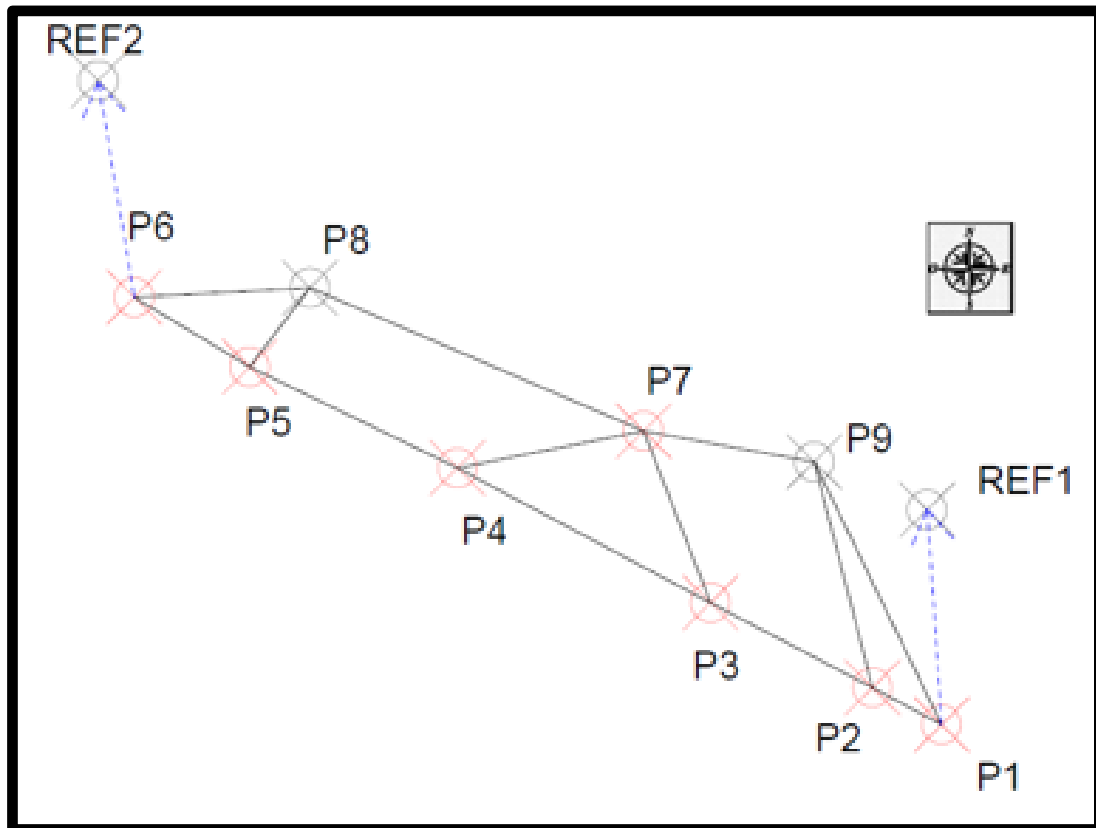


Figura 9: Medidas angulares

Dado que la estación total mide de manera automática, a veces y al volver a la referencia para comenzar otra serie no apunta exactamente al centro del prisma. Por este motivo y para depurar datos, se ha calculado el error medio y la desviación típica tanto de colimación como de eclímetria y se ha considerado error grosero toda lectura angular que no pertenece al intervalo: **[error medio+2.5\*desviación típica]**. Así se entra al ajuste por mínimos cuadrados con lecturas que se suponen buenas. Después de eliminar los errores groseros y promediar las lecturas, el resultado es el siguiente:

(Todas las lecturas están en grados centesimales)

Tabla 4: Lecturas Angulares Para el Ajuste

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
1	REF1	376.67302	0.75	100.15850	2.0
1	2	331.39413	1.02	99.79260	2.9

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
1	REF1	376.67246	14.88	100.15516	2.0
1	3	330.96390	2.09	99.81179	3.3

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
1	REF1	376.67357	3.32	100.15529	10.9
1	4	331.08058	14.14	99.91225	14.1

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
1	REF1	376.67509	1.20	100.15298	1.1
1	5	331.02396	5.06	99.88165	5.1

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
1	REF1	376.67624	1.84	100.15501	7.8
1	6	331.04295	8.91	99.92194	8.9

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
2	REF1	392.17468	1.73	100.21964	4.4
2	6	331.00515	4.85	99.92338	19.7

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
2	REF1	392.17463	3.05	100.21983	4.0
2	5	330.98136	3.57	99.87526	3.6

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
2	REF1	392.17432	1.53	100.21953	1.4
2	4	331.02759	3.47	99.90673	3.5

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
2	REF1	392.17418	1.26	100.21990	1.0
2	3	330.77712	4.84	99.75907	4.8

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
2	REF1	392.17529	8.10	100.21535	36.1
2	1	131.39330	24.78	99.91410	24.8

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
3	7	376.36207	10.0	100.10795	10.2
3	1	130.94421	1.50	100.09736	0.9

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
3	7	376.36207	10.0	100.10795	10.2
3	2	130.75964	1.27	100.11325	1.0

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
3	7	376.36207	10.0	100.10795	10.2
3	4	331.17134	8.16	99.95858	5.7

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
3	7	376.36207	10.0	100.10795	10.2
3	5	331.03290	16.66	99.89016	11.5

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
4	7	87.56310	7.01	100.09140	7.0
4	6	330.97280	8.48	99.90873	8.5

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
4	7	87.56310	7.01	100.09140	7.0
4	5	330.87458	10.01	99.75402	10.0

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
4	7	87.56310	7.01	100.09140	7.0
4	3	131.18703	2.05	99.95756	1.8

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
4	7	87.56310	7.01	100.09140	7.0
4	2	131.02755	1.41	100.04347	2.0

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
4	7	87.56254	0.32	100.10326	0.7
4	1	131.07964	1.51	100.04575	0.8

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
7	4	287.55213	0.50	99.77275	3.1
7	3	176.37528	9.52	99.76872	6.7

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
5	REF2	352.80002	0.66	100.44704	0.5
5	6	331.12531	3.13	100.09134	3.1

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
5	REF2	352.80001	1.1	100.44701	1.3
5	4	130.87203	4.9	100.13887	4.0

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
5	REF2	352.80034	5.9	100.44727	3.1
5	3	131.03981	1.4	100.06243	1.3

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
5	REF2	352.79984	1.2	100.44708	1.6
5	2	130.96857	1.9	100.09223	2.3

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
6	REF2	368.18531	1.1	100.60399	1.4
6	1	131.02300	2.8	100.05060	3.2

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
6	REF2	368.18582	1.9	100.60402	0.6
6	2	130.99003	1.4	100.04943	1.1

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
6	REF2	368.18604	0.8	15.79127	2.1
6	3	131.05389	1.0	100.01331	1.9

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
6	REF2	368.18862	1.6	15.79126	2.0
6	4	130.96219	1.5	100.02386	1.1

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
6	REF2	368.18898	3.2	100.60402	2.8
6	5	131.12767	44.4	99.71930	33.3

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
8	5	152.80655	1.8	98.79102	2.4
8	7	33.74489	2.2	99.90228	0.7

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
8	7	33.74585	5.4	99.90202	1.3
8	6	204.54309	1.7	99.49932	2.5

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
9	7	319.61228	8.5	99.69377	7.4
9	2	192.17274	2.7	99.77332	0.7

		LECTURA HORIZONTAL		LECTURA CENITAL	
EST	VISADO	MEDIA	DESV_TIPICA(S)	MEDIA	DESV_TIPICA(S)
9	7	319.61200	8.5	99.69294	2.4
9	1	179.50652	3.3	99.83402	11.9

A todas las lecturas desde la Estación a las referencias se les asigna el valor 100 grados centesimales y se calcula la lectura de la Estación a vértice sumando 100 al ángulo resultante. Esta lectura horizontal será la entrada al ajuste y el promedio de las lecturas cenitales será la entrada como lectura cenital.

**b. Medidas distanciométricas**

A las distancias observadas hay que corregirlas de refracción, corregirla por diferencia entre prisma e instrumento e sumarles la corrección o la constante del equipo que se ha calculado para obtener las distancias definitivas que se van a promediar y utilizar como datos de entrada para el ajuste por mínimos cuadrados.

Hay que anotar que las distancias observadas en círculo directo e inverso tienen una diferencia de décima de milímetro. Dicho de otra manera, la estación total usada tiene muy buena precisión distancia métrica. Después de promediar todas las distancias, el resultado es el siguiente:

**Tabla 4: Distancias Preparadas Para el Ajuste**

ESTACION	VISADO	DG DEFINITIVA(m)
1	2	28.3866
1	3	94.4034
1	4	198.0113
1	5	282.7917
1	6	330.0169
2	1	28.3866
2	3	66.0195
2	4	169.6270
2	5	254.4081
2	6	301.6320
3	1	94.4034
3	2	66.0195
3	4	103.6435
3	5	188.3899
3	6	235.6138
4	1	198.0113
4	2	169.6270
4	3	103.6101
4	5	84.7834
4	6	132.0066
5	6	47.2201
5	4	84.7834
5	3	188.3899
5	2	254.4081
6	1	330.0169
6	2	301.6320
6	3	235.6138
6	4	132.0066



6	5	47.2201
7	3	66.6032
7	4	68.5834
8	7	131.1813
8	5	33.5540
9	7	62.5930
9	1	105.5866

### 3.3. Ajuste por mínimos cuadrados

Ahora tenemos todos los datos necesarios para hacer el ajuste y calcular las coordenadas y hacer los análisis estadísticos necesarios.

#### DATOS DE ENTRADA:

#### COORDENADAS UTM APROXIMADAS DEL AÑO 2008:

Tabla 5: Coordenadas utm aproximadas del año 2008

Punto	X-U.T.M.	Y-U.T.M.	HUSO.	H-ORT(m).
1	728999.069	4373346.727	30	7.009
2	728974.065	4373360.163	30	7.027
3	728915.596	4373390.85	30	7.206
4	728824.147	4373439.604	30	7.208
5	728749.128	4373479.146	30	7.451
6	728707.432	4373501.327	30	7.314
7	728891.428	4373452.928	30	7.046
8	728770.885	4373504.692	30	7.027
9	728953.03	4373441.763	30	7.027

**OBSERVABLES ANGULARES Y DISTANCIOMETRICOS:**

Tabla 6: Ángulos y distancias Para el Ajuste

		LECTURAS(cent)		ALTITUD(m)		
ESTACION	VISADO	HORIZONTAL	CENITAL	INSTRUM	PRISMA	DISTANCIA(m)
1	2	54.72111	99.79260	0.241	0.306	28.3866
1	3	54.29144	99.81179	0.241	0.308	94.4034
1	4	54.40701	99.91225	0.241	0.308	198.0113
1	5	54.34888	99.88165	0.241	0.308	282.7917
1	6	54.36671	99.92194	0.241	0.308	330.0169
2	1	239.21802	99.91410	0.242	0.308	28.3866
2	3	38.60294	99.75907	0.242	0.308	66.0195
2	4	38.85327	99.90673	0.242	0.308	169.6270
2	5	38.80674	99.87526	0.242	0.308	254.4081
2	6	38.83047	99.92338	0.242	0.308	301.6320
3	1	254.58214	100.09736	0.241	0.308	94.4034
3	2	254.39757	100.11325	0.241	0.308	66.0195
3	4	54.80927	99.95858	0.241	0.308	103.6101
3	5	54.67083	99.89016	0.241	0.308	188.3899
3	6	54.68722	99.94663	0.241	0.308	235.6138
3	7	100.00000	100.10795	0.241	0.308	66.6034
4	1	143.51710	100.04575	0.242	0.308	198.0113
4	2	143.46445	100.04347	0.242	0.308	169.6270
4	3	143.62392	99.95756	0.242	0.308	103.6101
4	5	343.31148	99.75402	0.242	0.308	84.7834
4	6	343.40970	99.90873	0.242	0.308	132.0066
4	7	100.00000	100.09140	0.242	0.308	68.5834
5	2	278.16873	100.09223	0.242	0.308	254.4081
5	3	278.23946	100.06243	0.242	0.308	188.3899
5	4	278.07202	100.13887	0.242	0.308	84.7834
5	6	78.32529	100.09134	0.242	0.306	47.2201
6	1	262.83768	100.05060	0.242	0.308	330.0169
6	2	262.80421	100.04943	0.242	0.308	301.6320
6	3	262.86784	100.01331	0.242	0.308	235.6138
6	4	262.77357	100.02386	0.242	0.308	132.0066

6	5	262.93869	99.71930	0.242	0.308	47.2201
7	3	388.82314	99.76872	0.242	0.308	66.6032
7	4	100.00000	99.77275	0.242	0.308	68.5834
9	7	240.10547	99,69293	0.241	0.306	62.5930
9	1	100,0000	99,834	0.241	0.306	105.5866
8	7	380,93834	99,90202	0.241	0.306	131.1813
8	5	100,0000	98,79102	0.241	0.306	33.5540

### 3.3.1. Características del ajuste:

Varianza a Priori del observable de Peso Unidad: 1.

Nivel de significación del test Global del Modelo: 0.01.

Nivel de significación del test de Baarda: 0.01.

Potencia del test de Baarda 0.8.

Nivel de significación del test de tau 0.05.

### 3.3.2. Red libre

En primer lugar, se realiza la compensación como Red libre o sea sin ligaduras. Así se verá cómo se comporta la red sin la influencia de ningún dato exterior. Se va a detectar y en su caso eliminar posibles errores groseros y luego se realiza otro ajuste fijando los vértices de densificación N°8 y N°9.

La primera ejecución del programa de compensación COMPEN detecta un solo error grosero que es la lectura angular del vértice N°4 al N°5 que se elimina y se va a ver como salen los resultados:

#### Planimetría:

##### PARAMETROS DE LA RED

Número de puntos fijos.....	0
Número de puntos libres iniciales.....	9
Número de puntos libres sin observaciones.....	0
Número de puntos libres reales.....	9
Numero de ecuaciones de acimut GPS.....	0
Numero de ecuaciones de distancia GPS.....	0
Numero de ecuaciones de dirección clásica.....	38
Numero de ecuaciones de distancia clásica.....	39
Número total de observaciones.....	77
Numero de incógnitas en coordenadas.....	18
Numero de incógnitas de descentrado Eliminadas.....	9
Numero de parámetros sistemáticos.....	0

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

---

Número total de incógnitas.....	27
Rango teórico de la matriz de diseño de las incógnitas, A Red libre.....	15
Rango numérico de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	18
Condicionamiento de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	2.7e+11
Grados de libertad.....	53

PARAMETROS DE ERROR

Varianza a Priori del Observable de Peso Unidad.....	1.000
Estimador de la Varianza del Observable de Peso Unidad.....	0.943
Media de los Residuos Ponderados.....	-0.032

TEST GLOBAL DEL MODELO.

Test Chi-Cuadrado: para Prob. Error Tipo I = 0.01 y 53 grad.libertad.

Ho: El GMM planteado es completo y conforme a las observaciones.

E[so2]=var02.

Estadístico $Vt \cdot P \cdot V / \text{var02} = \dots\dots\dots$	48.952
Valor Critico Mínimo Chi-Cuadrado =.....	30.230
Valor Critico Máximo Chi-Cuadrado =.....	83.253

-----  
 No se rechaza Ho  
 -----

**Altimetría:**

PARAMETROS DE LA RED

Número de puntos fijos.....	0
Número de puntos libres iniciales.....	9
Número de puntos libres sin observaciones.....	0
Número de puntos libres reales.....	9
Numero de ecuaciones de desnivel elipsoidal GPS.....	0
Numero de ecuaciones de desnivel clásico.....	37
Número total de observaciones.....	37
Numero de incógnitas en coordenadas.....	9
Numero de parámetros sistemáticos.....	0
Número total de incógnitas.....	9
Rango teórico de la matriz de diseño de las incógnitas, A Red libre ....	8
Rango numérico de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	8
Condicionamiento de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	7.2e+15
Grados de libertad.....	29

PARAMETROS DE ERROR

Varianza a Priori del Observable de Peso Unidad.....	1.000
Estimador de la Varianza del Observable de Peso Unidad.....	1.187
Media de los Residuos Ponderados.....	-0.654

TEST GLOBAL DEL MODELO.

Test Chi-Cuadrado: para Prob. Error Tipo I = 0.01 y 29 grad.libertad.

Ho: El GMM planteado es completo y conforme a las observaciones.

$$E[so2]=varo2.$$

Estadístico  $Vt \cdot P \cdot V / varo2 = \dots\dots\dots$  34.425

Valor Critico Mínimo Chi-Cuadrado =  $\dots\dots\dots$  13.121

Valor Critico Máximo Chi-Cuadrado =  $\dots\dots\dots$  52.336

-----  
 No se rechaza Ho  
 -----

Como se puede ver el estimador de la varianza peso unidad es de 0.943 en planimetría y 1.187 en altimetría. Como se sabe cuánto más cerca del 1 mejor. En este ajuste no se han rechazado con un nivel de significación 0.99.

**a. Fiabilidad interna:**

Se entiende por la fiabilidad interna, la capacidad de la red de detección y control de posibles errores “groseros” en los observables.

Tabla 7: Detección errores

P.E.	P.V	E.PRI.	R.	RP.	W.	T.	NR.	MED.	TIPO
1	2	45.231	-5.454	-0.121	0.142	0.146	0.721	220.12	Dirección
1	3	14.688	-14.485	-0.986	1.113	1.146	0.785	68.517	Dirección
1	4	8.671	13.905	1.604	1.906	1.963	0.708	42.585	Dirección
1	5	7.356	3.939	0.535	0.678	0.698	0.624	38.489	Dirección
1	6	6.98	-9.157	-1.312	1.711	1.762	0.588	37.611	Dirección
2	1	45.231	6.555	0.145	0.181	0.186	0.642	233.23	Dirección
2	3	20.144	1.933	0.096	0.108	0.111	0.79	93.669	Dirección
2	4	9.496	10.187	1.073	1.277	1.315	0.705	46.72	Dirección
2	5	7.673	-7.783	-1.014	1.299	1.338	0.609	40.62	Dirección
2	6	7.187	0.581	0.081	0.107	0.11	0.569	39.381	Dirección
3	1	14.688	-5.071	-0.345	0.442	0.455	0.61	77.732	Dirección
3	2	20.144	-9.077	-0.451	0.546	0.563	0.68	100.91	Dirección
3	4	13.596	-13.375	-0.984	1.137	1.171	0.748	64.945	Dirección
3	5	8.917	-2.108	-0.236	0.302	0.311	0.612	47.084	Dirección
3	6	7.94	5.944	0.749	1	1.03	0.56	43.829	Dirección
3	7	19.983	20.145	1.008	1.173	1.208	0.739	96.068	Dirección
4	1	8.671	-1.695	-0.195	0.255	0.263	0.587	46.747	Dirección
4	2	9.496	2.644	0.278	0.349	0.359	0.638	49.116	Dirección
4	3	13.596	9.014	0.663	0.76	0.783	0.76	64.443	Dirección
4	6	11.264	7.192	0.639	0.927	0.955	0.474	67.601	Dirección
4	7	19.455	-42.48	-2.184	2.543	2.619	0.737	93.635	Dirección

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

5	2	7.673	-1.604	-0.209	0.305	0.314	0.47	46.246	Dirección
5	3	8.917	2.274	0.255	0.331	0.341	0.594	47.804	Dirección
5	4	16.105	-1.442	-0.09	0.106	0.109	0.712	78.859	Dirección
5	6	27.583	3.198	0.116	0.155	0.16	0.56	152.25	Dirección
6	1	6.98	-0.684	-0.098	0.123	0.127	0.632	36.275	Dirección
6	2	7.187	0.327	0.046	0.056	0.058	0.658	36.603	Dirección
6	3	7.94	1.451	0.183	0.216	0.222	0.717	38.757	Dirección
6	4	11.264	1.365	0.121	0.138	0.142	0.768	53.123	Dirección
6	5	27.583	-19.84	-0.719	0.853	0.878	0.712	135.12	Dirección
7	3	19.983	0.036	0.002	0.003	0.003	0.384	133.31	Dirección
7	4	19.455	-0.034	-0.002	0.003	0.003	0.364	133.31	Dirección
8	7	11.315	-0.428	-0.038	0.202	0.208	0.035	249.73	Dirección
8	5	38.394	4.931	0.128	0.202	0.208	0.404	249.73	Dirección
9	7	21.156	26.658	1.26	2.85	2.935	0.195	197.75	Dirección
9	1	13.388	-10.675	-0.797	2.85	2.935	0.078	197.75	Dirección
1	2	0.002	-0.001	-0.721	0.798	0.821	0.816	0.007	Distancia
1	3	0.002	0	-0.258	0.284	0.292	0.831	0.007	Distancia
1	4	0.002	0	0.13	0.142	0.146	0.838	0.007	Distancia
1	5	0.002	0.002	1.385	1.531	1.576	0.819	0.008	Distancia
1	6	0.002	-0.001	-0.325	0.355	0.365	0.839	0.008	Distancia
2	1	0.002	-0.001	-0.906	1.003	1.033	0.816	0.007	Distancia
2	3	0.002	-0.001	-0.678	0.743	0.765	0.832	0.007	Distancia
2	4	0.002	0	-0.243	0.265	0.273	0.84	0.007	Distancia
2	5	0.002	0.001	0.68	0.744	0.766	0.835	0.007	Distancia
2	6	0.002	0	-0.293	0.32	0.329	0.843	0.008	Distancia
3	1	0.002	-0.001	-0.48	0.526	0.542	0.831	0.007	Distancia
3	2	0.002	-0.001	-0.916	1.004	1.034	0.832	0.007	Distancia
3	4	0.002	-0.001	-0.525	0.57	0.587	0.85	0.007	Distancia
3	5	0.002	0.001	0.925	1.011	1.041	0.838	0.007	Distancia
3	6	0.002	0	-0.015	0.016	0.017	0.844	0.007	Distancia
3	7	0.002	-0.003	-1.746	2.131	2.194	0.671	0.008	Distancia
4	1	0.002	0	0.029	0.031	0.032	0.838	0.007	Distancia
4	2	0.002	-0.001	-0.348	0.38	0.391	0.84	0.007	Distancia
4	3	0.002	-0.001	-0.552	0.599	0.617	0.85	0.007	Distancia
4	5	0.002	0	-0.274	0.301	0.31	0.83	0.007	Distancia
4	6	0.002	-0.002	-1.051	1.149	1.184	0.835	0.007	Distancia
4	7	0.002	0	-0.316	0.385	0.397	0.673	0.008	Distancia
5	2	0.002	0.001	0.541	0.592	0.61	0.835	0.007	Distancia
5	3	0.002	0.001	0.812	0.887	0.914	0.838	0.007	Distancia
5	4	0.002	-0.001	-0.463	0.509	0.524	0.83	0.007	Distancia
5	6	0.002	0.003	1.651	1.828	1.882	0.816	0.007	Distancia
6	1	0.002	-0.001	-0.413	0.45	0.464	0.839	0.008	Distancia
6	2	0.002	-0.001	-0.382	0.416	0.429	0.843	0.008	Distancia
6	3	0.002	0	-0.045	0.049	0.051	0.844	0.007	Distancia
6	4	0.002	-0.002	-1.127	1.233	1.27	0.835	0.007	Distancia

6	5	0.002	0.003	1.836	2.032	2.093	0.816	0.007	Distancia
7	3	0.002	-0.002	-1.411	1.722	1.774	0.671	0.008	Distancia
7	4	0.002	0	-0.143	0.174	0.179	0.673	0.008	Distancia
8	7	0.002	0	0.114	0.202	0.208	0.317	0.012	Distancia
8	5	0.002	0	0.057	0.202	0.208	0.079	0.023	Distancia
9	7	0.002	0.002	1.384	2.85	2.935	0.236	0.013	Distancia
9	1	0.002	0.003	1.599	2.85	2.935	0.315	0.012	Distancia

- **Redundancia**

La redundancia es un parámetro adimensional que nos indica lo bien que está controlado un observable. Se dice que un observable está bien controlado si su redundancia está cerca de la unidad. En esta red, se puede decir que la redundancia de las observables distancia métricas (con la excepción de los observables desde los vértices N°8, N°9 y N°7) es alta y todas son superior a 0.80. Esto quiere decir que estos observables están bien controlados. en cuanto a los observables angulares, cabe destacar que están bastante bien controlados salvo los que contienen el vértice N°7 como estación o punto visado. esto quiere decir que tenemos buen control angular en la dirección de la línea 1 →6 sin embargo en la dirección 3→7 y 4→7 hay menos control.

- **Detección errores groseros**

Lo que se puede destacar, es que todos los observables han superado el test de Baarda con nivel de significación 0.01 y una potencia de test de 0.80 y  $\tau$  con un nivel de significación del 0.05 menos el 4→5.

- **Mínimo error detectable MDE**

Cuanto más pequeño mejor. En este ajuste tanto observables distancia métricos como angulares presentan un MDE pequeño sin embargo en la altimetría, el MDE es del orden de 0.01 hasta 0.02 m que no está bien del todo.

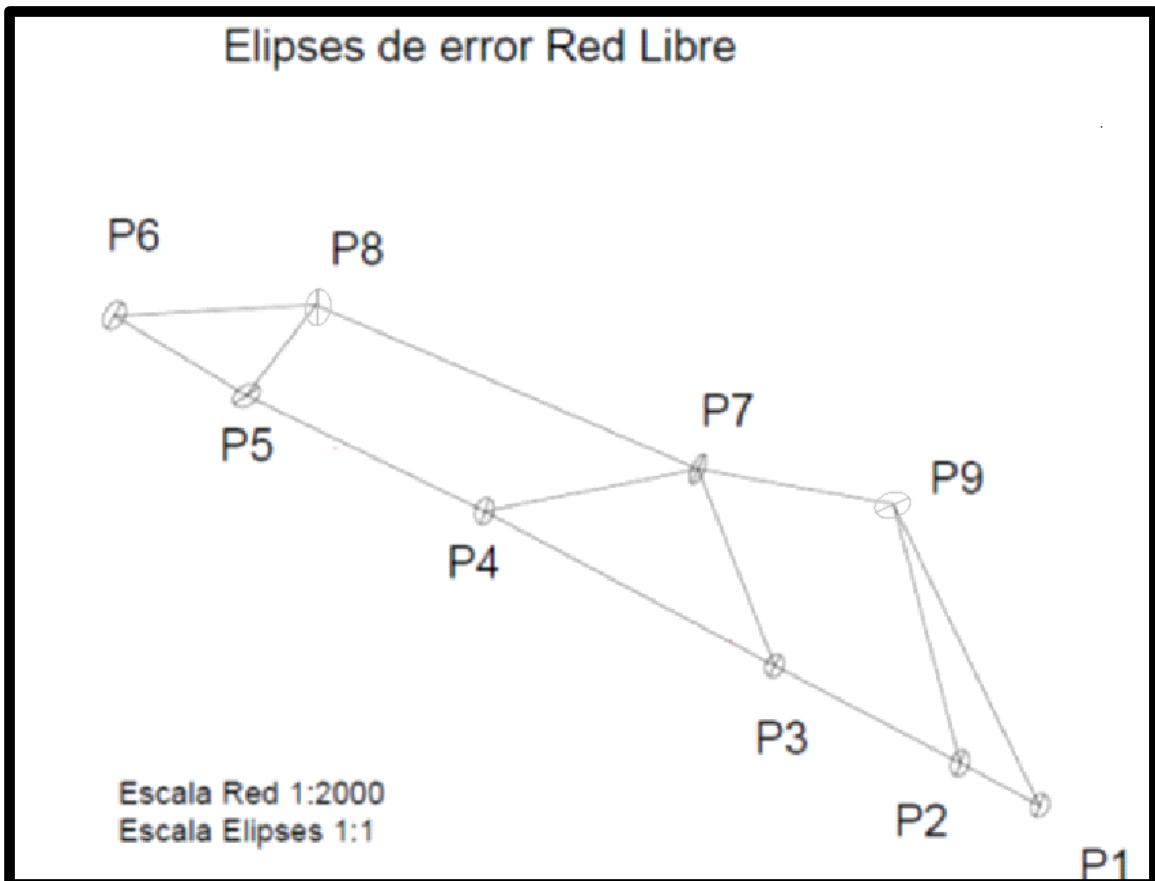
**b. Fiabilidad externa**

La posibilidad de considerar un error grosero como buen observable es del orden de 20%. Lo que quiere decir que la fiabilidad interna no es suficiente para garantizar la calidad del ajuste y tiene que ser acompañada por la fiabilidad externa que tiene como objetivo cuantificar la repercusión de errores groseros deslizados sobre las coordenadas compensadas; en ese caso el ajuste tiene buena fiabilidad externa

**c. Coordenadas compensadas y elipses de error:**

**Tabla 8: Elipse de error de red Libre**

Punto	X-U.T.M.	Y-U.T.M.	HUSO.	a (m)	b( m)	azim.a.(cent)
1	728999.0739	4373346.7236	30	0.0017	0.0013	26.1735
2	728974.0632	4373360.1612	30	0.0019	0.0013	21.1424
3	728915.5941	4373390.8503	30	0.0016	0.0012	31.444
4	728824.1457	4373439.6059	30	0.0019	0.0012	21.5811
5	728749.1239	4373479.1430	30	0.0017	0.0013	35.1542
6	728707.4258	4373501.3309	30	0.0022	0.0013	32.3731
7	728891.4377	4373452.9325	30	0.0021	0.0017	25.2109
8	728770.8691	4373504.7000	30	0.0032	0.0028	2.5302
9	728953.0455	4373441.7797	30	0.0033	0.0027	65.3735



**Figura 10: Elipses de error de red Libre**

Se puede decir que el resultado es bueno dado que los semiejes mayor y menor no llegan a los 4mm y encima la diferencia entre ellos no supera los 2 mm en el peor caso. También cabe



destacar que el acimut o la, orientación respecto al eje mayor siempre transversal a la dirección 1→6 lo que confirma lo que hemos dicho sobre el control angular en la dirección 3 →7 y 4→7.

### 3.3.3. Resolución de Red fijando los vértices de densificación N°8 y N°9:

Se dice que el ajuste es ligado cuando conocemos las coordenadas de dos puntos o bien de un punto y un acimut. Normalmente en la red ligada siempre sale peor que la red libre ya que los puntos no son libres como en la red libre y que tienen que asumir la escala y la orientación del marco de referencia.

Ahora se va a fijar los puntos por ejemplo los vértices N°8 y N°9 veremos los resultados de la ejecución del programa compen:

#### Planimetría:

##### PARAMETROS DE LA RED

Número de puntos fijos.....	2
Número de puntos libres iniciales.....	7
Número de puntos libres sin observaciones.....	0
Número de puntos libres reales.....	7
Numero de ecuaciones de acimut GPS.....	0
Numero de ecuaciones de distancia GPS.....	0
Numero de ecuaciones de dirección clásica.....	36
Numero de ecuaciones de distancia clásica.....	37
Número total de observaciones.....	73
Numero de incógnitas en coordenadas.....	14
Numero de incógnitas de descentrado Eliminadas.....	9
Numero de parámetros sistemáticos.....	0
Número total de incógnitas.....	23
Rango teórico de la matriz de diseño de las incógnitas, A red ligada....	14
Rango numérico de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	14
Condicionamiento de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	9.9e+000
Grados de libertad.....	50

##### PARAMETROS DE ERROR

Varianza a Priori del Observable de Peso Unidad.....	1.000
Estimador de la Varianza del Observable de Peso Unidad.....	0.926
Media de los Residuos Ponderados.....	-0.041

##### TEST GLOBAL DEL MODELO.

Test Chi-Cuadrado: para Prob. Error Tipo I = 0.01 y 50 grad.libertad.

Ho: El GMM planteado es completo y conforme a las observaciones.

$E[s_0^2] = \text{var}_0^2$ .

Estadístico $V_t * P * V / \text{var}_0^2 =$ .....	46.279
Valor Critico Mínimo Chi-Cuadrado =.....	27.991
Valor Critico Máximo Chi-Cuadrado =.....	79.490

-----  
 No se rechaza Ho  
 -----

**Altimetría:**

PARAMETROS DE LA RED

Número de puntos fijos.....	1
Número de puntos libres iniciales.....	8
Número de puntos libres sin observaciones.....	0
Número de puntos libres reales.....	8
Numero de ecuaciones de desnivel elipsoidal GPS.....	0
Numero de ecuaciones de desnivel clásico.....	35
Número total de observaciones.....	35
Numero de incógnitas en coordenadas.....	8
Numero de parámetros sistemáticos.....	0
Número total de incógnitas.....	8
Rango teórico de la matriz de diseño de las incógnitas, A Red Ligada A.	8
Rango numérico de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	8
Condicionamiento de la matriz de diseño de las incógnitas, A.....	4.0e+000
Grados de libertad.....	27

PARAMETROS DE ERROR

Varianza a Priori del Observable de Peso Unidad.....	1.000
Estimador de la Varianza del Observable de Peso Unidad.....	1.187
Media de los Residuos Ponderados.....	-0.634

TEST GLOBAL DEL MODELO.

Test Chi-Cuadrado: para Prob. Error Tipo I = 0.01 y 27 grad.libertad.

Ho: El GMM planteado es completo y conforme a las observaciones.

$E[s_0^2] = \text{var}_0$ .

Estadístico $V_t * P * V / \text{var}_0$ =.....	32.050
Valor Critico Mínimo Chi-Cuadrado =.....	11.808
Valor Critico Máximo Chi-Cuadrado =.....	49.645

-----  
 No se rechaza Ho  
 -----

Como podemos ver el estimador de la varianza peso unidad es de 0.926 en planimetría y 1.187 en altimetría. Son valores muy cercanos a la unidad. Como sabemos cuánto más está cerca del 1 mejor. En este caso no se han rechazado con un nivel de significación 0.99.

**a. Fiabilidad**

La verdad que todo lo que hemos dicho en la red libre lo podemos decir ahora. Por lo visto el marco de referencia no ha influido mucho en los resultados del ajuste.

**b. Coordenadas utm compensadas y elipses de error**

Tabla 9: Elipse de error de red Ligada

Punto	X-U.T.M.	Y-U.T.M.	HUSO.	a mm	b mm	azim.a.(cent)
1	728999.0743	4373346.7239	30	5.8	2.6	48.2059
2	728974.0635	4373360.1616	30	5.5	2.9	46.4722
3	728915.5944	4373390.8506	30	4.1	2.7	58.1156
4	728824.1459	4373439.6060	30	3.5	3	178.1045
5	728749.1240	4373479.1429	30	4	2.8	0.3053
6	728707.4259	4373501.3307	30	5.9	3	13.1845
7	728891.4380	4373452.9327	30	3.2	2.4	22.5552

El resultado es bueno, dado que la zona de incertidumbre de los vértices es muy pequeña y todo lo que hemos dicho en el ajuste libre lo podemos confirmar ahora.

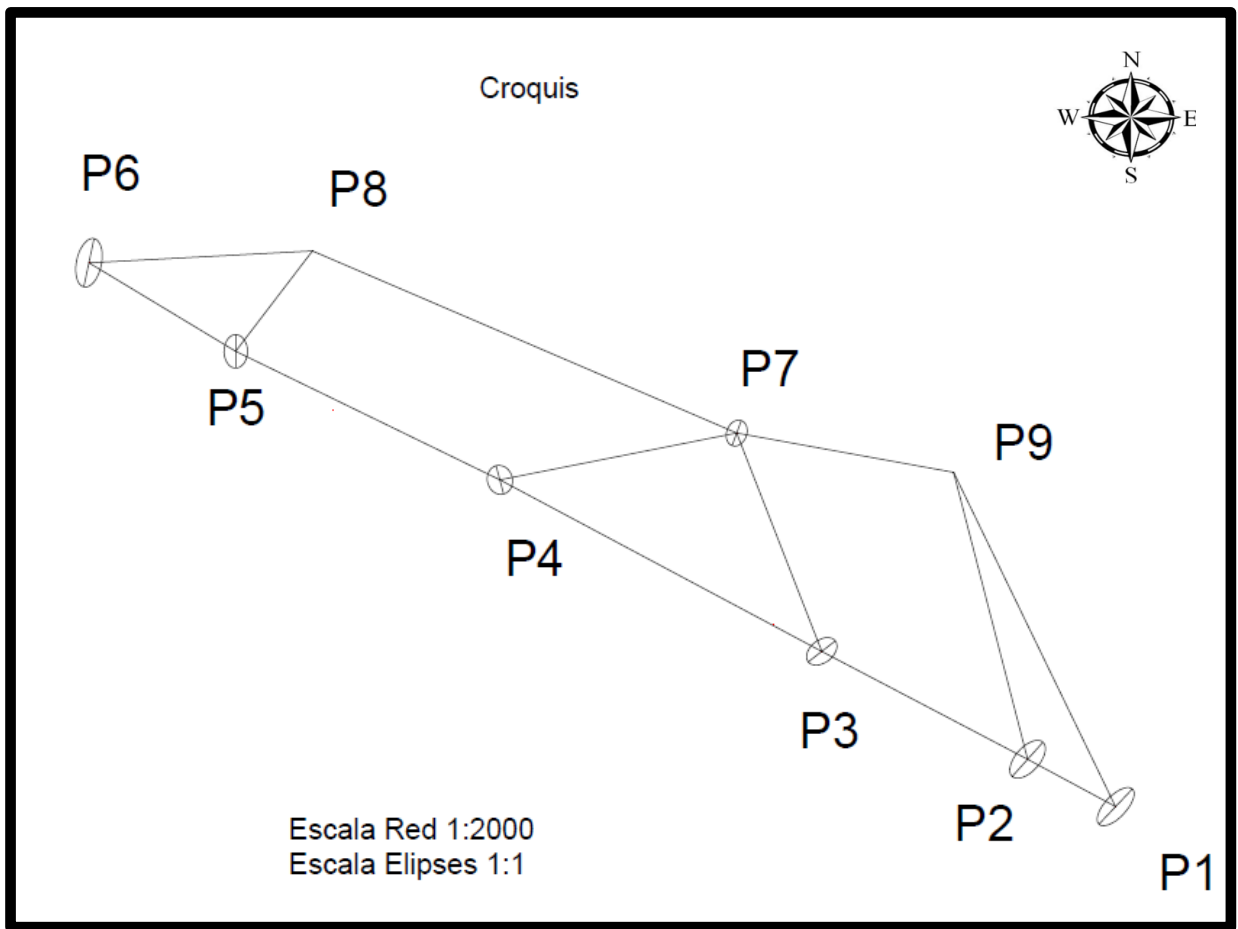


Figura 11: Elipses de error de red Ligada

### 3.4. Conversión a un sistema local de coordenadas

#### Características del sistema local

eje X en la dirección y sentido de la línea definida por los vértices N°1 y N°6.

Origen de coordenadas (0, 0,0) en el vértice N°1:

latitud o = 39.284532814326 pseudo

longitud0= -0.201516913988 pseudo

helo = 57.02567 m

xo = 0 m

yo = 0 m

zo = 0 m

rot = 332.91358 grados

**Conversión de coordenadas geodésicas calculadas a cartesianas:**

Tabla 10: Coordenadas cartesianas calculadas

COORDENADAS CARTESIANAS CALCULADAS (m)			
PUNTO	X	Y	Z
1	4929628.8662	-29042.2840	4033562.5396
2	4929619.7343	-29066.8268	4033573.4922
3	4929598.9408	-29124.2292	4033598.6144
4	4929565.7135	-29213.9809	4033638.3043
5	4929538.9465	-29287.6279	4033670.6742
6	4929523.7159	-29328.5533	4033688.6504
7	4929558.7745	-29146.2984	4033646.9388
8	4929522.8106	-29265.0469	4033689.5297
9	4929567.1943	-29085.1099	4033636.7790

**Obtención de los incrementos de coordenadas ECEF con respecto al origen**

Tabla 11: Incrementos con respecto al origen

INCREMENTOS CON RESPECTO AL ORIGEN(m)			
PUNTO	X	Y	Z
1	0.0051	0.0052	0.0007
2	-9.1268	-24.5375	10.9534
3	-29.9203	-81.9399	36.0756
4	-63.1476	-171.6917	75.7654
5	-89.9146	-245.3386	108.1353
6	-105.1452	-286.2640	126.1115
7	-70.0866	-104.0091	84.3999
8	-106.0505	-222.7577	126.9908
9	-61.6668	-42.8206	74.2402

Después de convertir los incrementos de coordenadas ECEF al sistema local “enu” con origen (0, 0,0) y orientado al norte geodésico y aplicar la rotación de 332.91358 grados. Las coordenadas calculadas de los vértices en el sistema local son:

Tabla 12: Coordenadas calculadas en el sistema local

COORDENADAS CALCULADAS EN SISTEMA LOCAL (m)			
PUNTO	x	y	z
1	-0.0059	-0.0003	0.0044
2	28.3785	-0.1591	0.0313
3	94.3968	0.1118	0.2157
4	198.0050	-0.1329	0.2123
5	282.7873	0.0730	0.4681
6	330.0100	-0.0006	0.3278
7	144.8050	-43.4153	0.0386

**TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS: solución (2017) -> solución (2008)**

En esta etapa, y con el programa HELMERT, se calcula el baricentro de los vértices y se calcula la transformación que hay que aplicar sobre las coordenadas calculadas. Dicho de otra manera, se calcula la traslación, la rotación y el factor de escala que hay que aplicar sobre estas coordenadas para obtener las definitivas coordenadas que podemos comparar con las coordenadas del 2008 y siempre en el mismo sistema de coordenadas local.

**RESULTADOS DE LA TRANSFORMACIÓN**

```

-----
Tx =          0.0048981083 m ±  2.623 mm
Ty =          0.0003887338 m ±  2.623 mm
a  =          0.9999712120   ±  0.0000135947
b  =          0.0000013223   ±  0.0000135947

dl  =          -28.7880 ppm ± 13.5947 ppm
rot =           0.8418 cc  ±  8.6549 cc

Estimador de la varianza.....      1.394
Estimador de la desviacion tipica... 1.180
    
```

Se puede decir que la traslación en el eje X es la más importante, mientras que en el eje Y es casi nula. También el factor de escala aplicado es muy pequeño.

COORDENADAS TRANSFORMADAS 2017 (m)			
Punto	x	y	y
1	-0.0010	0.0001	0.0044
2	28.3826	-0.1587	0.0313
3	94.3990	0.1123	0.2157
4	198.0042	-0.1323	0.2123
5	282.7841	0.0738	0.4681
6	330.0054	0.0002	0.3278
7	144.8058	-43.4135	0.0386

### 3.5. Comparación con los resultados obtenidos en el año 2008

Las coordenadas de los vértices en el mismo sistema local en el año 2008 son:

Tabla 13: Coordenadas 2008 en el sistema local

COORDENADAS EN SISTEMA LOCAL 2007(m)			
PUNTO	X	y	z
1	0.0000	0.0000	0.0000
2	28.3780	-0.1600	0.0190
3	94.3950	0.1120	0.2010
4	198.0030	-0.1320	0.2060
5	282.7850	0.0680	0.4490
6	330.0030	0.0000	0.3130
7	144.8110	-43.4060	0.0420

- La diferencia en mm sin aplicar la transformación:

Tabla 14: Diferencia entre Coordenadas en sistema local

DIFERENCIA ENTRE 2007 Y 2017 EN mm			
punto	X	y	z
1	-5.9	-0.3	4.4
2	0.5	0.9	12.3
3	1.8	-0.2	14.7
4	2.0	-0.9	6.3
5	2.3	5.0	19.1
6	7.0	-0.6	14.8
7	-6.0	-9.3	-3.4

- La diferencia en mm aplicando la transformación:

DIFERENCIA ENTRE 2008 Y 2017 EN mm			
punto	X	y	z
1	-1.0	0.1	4.4
2	4.6	1.3	12.3
3	4.0	0.3	14.7
4	1.2	-0.3	6.3
5	-0.9	5.8	19.1
6	2.4	0.2	14.8
7	-5.2	-7.5	-3.4

#### 4. COMPARACIÓN CON LA DISTANCIOMETRÍA SUBMILIMÉTRICA (ME5000)

Dado que el ME5000 tiene más precisión que la estación total en mediciones de distancias, se ha pensado en usar las distancias medidas por el este y los ángulos medidos por la estación total. Se combinan estos datos y se usan como entradas al ajuste mínimos cuadrados intentando así por un lado mejorar los resultados y de otro comparar los resultados obtenidos de las dos maneras.

Para obtener buenos resultados, se ha calibrado el equipo formado por ME5000 y un prisma GPR1 conforme a la Norma ISO17123-4 Igual como se ha hecho con la estación total.

##### 4.1. Tratamiento de datos de campo

Después de haber medido en campo, se ha procedido al tratamiento de los datos realizando todas las correcciones y reducciones a distancias para poder usarlas en el ajuste. El resultado es el siguiente:

Tabla 15: Datos combinados

EST	VISADO	DIST_GEO PARA EL AJUSTE (m)
1	2	28.38459
1	3	94.40093
1	4	198.00849
1	5	282.78867
1	6	330.01239
2	1	28.38459
2	3	66.01729
2	4	169.62433
2	5	254.40459
2	6	301.62833
3	1	94.40093
3	2	66.01729
3	4	103.60803
3	5	188.38782
3	6	235.61165
3	7	66.59573
4	1	198.00849
4	2	169.62433
4	3	103.60803
4	5	84.78056
4	6	132.004
4	7	68.58249
5	2	254.40459
5	3	188.38782
5	4	84.78056



5	6	47.22416
6	1	330.01239
6	2	301.62833
6	3	235.61384
6	4	132.00664
6	5	47.22416
7	3	66.59573
7	4	68.58249

Estas distancias junto con los ángulos medidos por la estación total se usan como entrada al ajuste.

## 4.2. Ajuste por mínimos cuadrados:

### 4.2.1. Red libre

- **Análisis estadístico:**

#### Planimetría:

##### PARAMETROS DE ERROR

Varianza a Priori del Observable de Peso Unidad.....	1.000
Estimador de la Varianza del Observable de Peso Unidad.....	0.750
Media de los Residuos Ponderados.....	0.023

##### TEST GLOBAL DEL MODELO.

Test Chi-Cuadrado: para Prob. Error Tipo I = 0.01 y 48 grad.libertad.

Ho: El GMM planteado es completo y conforme a las observaciones.

$E[s_0^2] = \text{var}_0$ .

Estadístico $V_t \cdot P \cdot V / \text{var}_0 = \dots$	36.023
Valor Critico Mínimo Chi-Cuadrado = .....	26.511
Valor Critico Máximo Chi-Cuadrado = .....	76.969

-----  
 No se rechaza Ho  
 -----

#### Altimetría:

##### PARAMETROS DE ERROR

Varianza a Priori del Observable de Peso Unidad.....	1.000
Estimador de la Varianza del Observable de Peso Unidad.....	1.203
Media de los Residuos Ponderados.....	-0.721

##### TEST GLOBAL DEL MODELO.

Test Chi-Cuadrado: para Prob. Error Tipo I = 0.01 y 24 grad.libertad.

Ho: El GMM planteado es completo y conforme a las observaciones.

$E[so2]=\text{varo2}.$

Estadístico $Vt \cdot P \cdot V / \text{varo2} = \dots\dots\dots$	28.860
Valor Critico Mínimo Chi-Cuadrado = $\dots\dots\dots$	9.886
Valor Critico Máximo Chi-Cuadrado = $\dots\dots\dots$	45.559

-----  
 No se rechaza  $H_0$   
 -----

• **Coordenadas compensadas e elipses de error**

Punto	X-U.T.M.	Y-U.T.M.	HUSO.	a mm	b mm	azim.a.
1	728999.0716	4373346.7248	30	0.0016	0.0010	22.1131
2	728974.0617	4373360.1623	30	0.0016	0.0010	24.0558
3	728915.5939	4373390.8513	30	0.0014	0.0009	32.4945
4	728824.1467	4373439.6066	30	0.0015	0.0009	22.3349
5	728749.1256	4373479.1405	30	0.0016	0.0010	28.2106
6	728707.4265	4373501.3304	30	0.0015	0.0010	28.4642
7	728891.4391	4373452.9289	30	0.0020	0.0019	29.0052

Se ve claramente que ha mejorado el resultado si lo comparamos con lo de la TM30 ya que las elipses de error son más pequeñas.

**4.3. Conversión al sistema local de coordenadas**

COORDENADAS CALCULADAS EN SISTEMA LOCAL			
punto	x	y	z
1	-0.0037	0.001	-0.0096
2	28.3805	-0.1577	0.0183
3	94.3967	0.1119	0.2026
4	198.0045	-0.1343	0.2003
5	282.7847	0.0734	0.4531
6	330.009	-0.0018	0.3148
7	144.8016	-43.4121	0.0266

**4.4. Transformación de coordenadas:**

RESULTADOS DE LA TRANSFORMACIÓN

```

-----
Tx =      0.0033711415 m ± 2.894 mm
Ty =     -0.0013153857 m ± 2.894 mm
a  =      0.9999839518   ± 0.0000149976
b  =      0.0000093746   ± 0.0000149976

dl =    -16.0482 ppm ± 14.9976 ppm
rot =     5.9681 cc  ± 9.5479 cc

Estimador de la varianza..... 1.696
Estimador de la desviacion típica... 1.302
    
```

**4.5. Comparación con los resultados obtenidos en al año 2008**

DIFERENCIA ENTRE COORDENADAS 2007 Y 2017 en mm			
PUNTO	X	y	z
1	-0.3	-0.3	-9.6
2	5.4	1.3	-0.7
3	3.6	-0.5	1.6
4	1.7	-1.8	-5.7
5	-1.5	6.7	4.1
6	4.1	0.0	1.8
7	-7.9	-5.4	-15.4

Hay una pequeña mejoría con respecto a los resultados obtenidos midiendo solo con la TM30 y lo que llama la atención es el hecho de que el vértice N°7 es el que más desplazamiento ha sufrido.

**5. CONCLUSIONES**

- Los resultados que se han obtenido son buenos ya que hablamos de máximo error estándar de 2 mm con una probabilidad de 68%. Esto se debe a la buena precisión de la TM30 tanto en medidas angulares como distancias métricas y también a la depuración de los observables angulares antes de usarlos como entrada al ajuste.
- Según los resultados obtenidos, no se han detectado desplazamientos superiores a 7 mm en ningún vértice a excepción del N° 7, que ha experimentado un desplazamiento de 7.9 mm en la componente x y 5.4 mm en la componente y.
- El hecho de añadir los vértices N°8 y N°9 a la red ha mejorado el resultado y ha hecho que los observables sean más controlados.

- Combinando mediciones hechas por la TM30 y el ME 5000, se han mejorado los resultados y se han reducido las elipses de error.
- Si comparamos Los resultados de la red libre y los resultados cuando se fijaron los vértices N°8 y N°9 podemos decir que no hay mucha diferencia, que quiere decir que el marco de referencia no ha influido mucho en los resultados del ajuste.
- En cuanto a la altimetría. Los resultados no son buenos del todo ya que la diferencia ha llegado a 19.1 mm en el caso del vértice N°5.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. García-Asenjo Villamayor, L. (2013) "Apuntes de Geodesia Geométrica". Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
2. Sevilla,M,J., Muñoz,P., Velasco ,J., Romero,P. (1987). "Calibración de un distanciómetro de Infrarrojos en una baseinterferométrica". Publicación núm. 159.Pag9.
- 3.
4. Chueca,M., Herráez, J.y Berné,J.L. (1996) "Microgeodesia y Redes Locales". Editorial Paraninfo.
5. García-Asenjo Villamayor, L., Berné Valer, J, L., Ánquela Julián, A, B. (1997) "Proyectos de redes topográficas de alta precisión". Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

Apéndice A

Datos descargados de la TM30:

Tabla 16: Datos de campo

HORA	ESTA	VIS	LH (gon)	LC(gon)	DIST(m)	HI(m)	HM m	CD	PPM	KRFR	KRFL
11 34 57	1	2	331.39349	99.7917	99999	0.241	0.306	1	0	0.13	0
11 36 44	1	ref1	376.67249	100.1586	96.1146	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 36 53	1	ref1	176.67299	299.84166	96.1142	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 38 24	1	ref1	376.67299	100.1578	99999	0.241	0.306	1	0	0.13	0
11 40 3	1	ref2	376.67253	100.15844	96.1146	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 40 11	1	ref2	176.67367	299.84159	96.1144	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 41 59	1	2	131.39208	300.20625	28.4196	0.241	0.306	2	0	0.13	0.0344
11 42 7	1	2	331.39638	99.79176	28.4199	0.241	0.306	1	0	0.13	0.0344
11 42 47	1	ref2	376.67264	100.15886	96.1144	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 42 55	1	ref2	176.67344	299.84167	96.1141	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 43 1	1	2	131.39187	300.20619	28.4197	0.241	0.306	2	0	0.13	0.0344
11 43 8	1	2	331.39637	99.79198	28.4199	0.241	0.306	1	0	0.13	0.0344
11 43 14	1	ref2	376.67265	100.15892	96.1147	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 43 23	1	ref2	176.67319	299.84148	96.1145	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 43 29	1	2	131.39234	300.20711	28.4197	0.241	0.306	2	0	0.13	0.0344
11 43 36	1	2	331.396	99.79212	28.4197	0.241	0.306	1	0	0.13	0.0344
11 43 43	1	ref2	376.67272	100.15855	96.1144	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 43 52	1	ref2	176.67332	299.84203	96.1143	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 43 58	1	2	131.39161	300.20784	28.4197	0.241	0.306	2	0	0.13	0.0344
11 44 5	1	2	331.39607	99.79156	28.4199	0.241	0.306	1	0	0.13	0.0344
11 44 12	1	ref2	376.673	100.15816	96.1147	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 44 21	1	ref2	176.67356	299.84246	96.1143	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 44 26	1	2	131.39204	300.2075	28.4199	0.241	0.306	2	0	0.13	0.0344
11 44 33	1	2	331.39594	99.79199	28.4199	0.241	0.306	1	0	0.13	0.0344
11 48 32	1	3	330.967	99.81313	94.4358	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
11 49 4	1	3	130.96989	300.18729	94.4357	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 50 26	1	ref1	176.67336	299.84246	96.1143	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
11 50 34	1	ref1	376.67327	100.15848	96.1146	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 0 37	1	ref1	376.67299	100.15781	99999	0.241	0.306	1	0	0.13	0
12 1 40	1	3	330.96381	99.81201	99999	0.241	0.308	1	0	0.13	0
12 1 44	1	3	130.96401	300.1879	99999	0.241	0.308	2	0	0.13	0
12 3 7	1	ref1	176.67332	299.84428	96.1144	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 3 18	1	ref1	376.6737	100.15431	96.1142	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 3 38	1	3	330.96455	99.81152	99999	0.241	0.308	1	0	0.13	0
12 3 42	1	3	130.96395	300.18873	99999	0.241	0.308	2	0	0.13	0
12 3 51	1	ref1	176.67225	299.84573	96.114	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 4 9	1	ref1	376.67979	100.15445	96.1144	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

12 4 11	1	3	330.96419	99.81155	99999	0.241	0.308	1	0	0.13	0
12 4 15	1	3	130.9633	300.18852	99999	0.241	0.308	2	0	0.13	0
12 4 34	1	ref1	176.67287	299.84592	96.114	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 4 45	1	ref1	376.68635	100.1542	96.1145	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 4 48	1	3	330.96408	99.81161	99999	0.241	0.308	1	0	0.13	0
12 4 51	1	3	130.96341	300.18791	99999	0.241	0.308	2	0	0.13	0
12 5 7	1	ref1	176.67214	299.84598	96.1141	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 5 18	1	ref1	376.68158	100.15416	96.1143	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 5 21	1	3	330.96421	99.81217	99999	0.241	0.308	1	0	0.13	0
12 5 25	1	3	130.96346	300.18786	99999	0.241	0.308	2	0	0.13	0
12 5 34	1	ref1	176.67067	299.84499	96.1142	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 5 60	1	ref1	376.67214	100.15558	96.1144	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 7 35	1	ref1	376.67223	100.1551	96.1143	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 7 45	1	ref1	176.67439	299.84407	96.1143	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 11 39	1	4	131.08271	300.08793	198.042	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 11 50	1	4	331.08256	99.91442	198.0425	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 12 17	1	ref1	376.67223	100.1568	96.1143	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 12 26	1	ref1	176.67296	299.84129	96.1142	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 12 33	1	4	131.07842	300.08854	198.0421	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 12 54	1	4	331.07862	99.91103	198.0423	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 13 2	1	ref1	376.67159	100.16054	96.1141	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 13 11	1	ref1	176.6738	299.84521	96.1142	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 13 28	1	4	131.05698	300.08899	198.0418	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 13 38	1	4	331.08285	99.91346	198.0423	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 13 46	1	ref1	376.67263	100.15448	96.1144	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 13 55	1	ref1	176.67403	299.84545	96.1139	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 14 3	1	4	131.08242	300.08736	198.0422	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 14 12	1	4	331.07441	99.91046	198.0422	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 14 18	1	ref1	376.67182	100.15517	96.1141	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 14 28	1	ref1	176.67447	299.84555	96.114	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 15 12	1	4	331.08169	99.91267	198.0421	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 17 51	1	ref1	376.67301	100.15496	96.1146	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 17 59	1	ref1	176.67459	299.84284	96.1139	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 25 32	1	5	131.02366	300.11929	282.8214	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 25 45	1	5	331.02439	99.88187	282.8213	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 26 32	1	ref1	376.67561	100.15162	96.1143	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 26 41	1	ref1	176.67456	299.84567	96.1142	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 27 27	1	5	331.02387	99.8815	282.8218	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 27 35	1	ref1	376.67274	100.15697	96.1143	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 27 45	1	ref1	176.67459	299.8464	96.114	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 28 4	1	5	131.02341	300.11797	282.821	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 28 26	1	5	331.02438	99.88198	282.8217	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 28 35	1	ref1	376.67257	100.15593	96.1144	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 28 43	1	ref1	176.67504	299.84552	96.1138	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 29 24	1	5	331.14997	99.98401	282.8216	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

12 29 32	1	ref1	376.67288	100.15496	96.1143	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 29 41	1	ref1	176.67504	299.84577	96.1138	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 29 51	1	5	131.02513	300.11921	282.821	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 31 50	1	ref1	376.67628	100.15038	96.1141	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 31 60	1	ref1	176.67493	299.84808	96.1138	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 51 57	1	ref1	376.67504	100.15579	99999	0.241	0.306	1	0	0.13	0
12 54 4	1	6	331.04733	99.92155	330.0456	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 55 12	1	6	131.04331	300.07652	330.0433	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 57 3	1	ref1	176.6767	299.84449	96.1141	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 57 30	1	ref1	376.67604	100.1534	96.1142	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 58 9	1	6	331.0419	99.9207	330.0435	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
12 58 23	1	6	131.04255	300.07884	330.0431	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 58 37	1	ref1	176.63735	299.85306	96.1139	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
12 58 47	1	ref1	376.67518	100.1546	96.1145	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 0 3	1	ref1	176.67704	299.84347	96.1139	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 0 37	1	6	331.04279	99.92122	330.0435	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 0 51	1	6	131.04326	300.07667	330.0432	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 1 42	1	6	331.04329	99.92362	330.0429	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 1 52	1	6	131.04393	300.07839	330.0425	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 2 13	1	ref1	176.67738	299.84395	96.114	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 7 5	1	ref1	376.67504	100.22361	99999	0.241	0.306	1	0	0.13	0
13 11 8	2	ref1	392.17356	100.21817	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
13 12 27	2	6	331.00533	99.92323	301.6593	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 16 14	2	6	331.00417	99.9248	301.6591	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 16 23	2	6	131.00507	300.07404	301.6591	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 17 19	2	ref1	192.1758	299.77998	76.8785	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 17 32	2	ref1	392.17332	100.21864	76.8788	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 18 21	2	6	331.00526	99.91969	301.6597	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 19 32	2	ref1	392.17793	100.2106	76.8787	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 19 51	2	6	331.00498	99.92146	301.6594	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 20 4	2	6	131.00616	300.07858	301.6588	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 21 27	2	ref1	192.17634	299.78403	76.8786	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 21 46	2	ref1	392.17331	100.21795	76.8786	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 21 53	2	6	331.00521	99.92186	301.6587	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 22 9	2	6	131.00532	300.07523	301.6589	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 22 17	2	ref1	192.17629	299.78154	76.8786	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 22 26	2	ref1	392.18629	100.20907	76.8787	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 24 32	2	ref1	392.17357	100.21922	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 24 40	2	ref1	192.17604	299.77931	76.8787	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 29 7	2	5	130.98402	300.12475	254.4372	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 29 22	2	5	330.98138	99.87442	254.4367	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 29 47	2	ref1	392.17369	100.2193	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 29 56	2	ref1	192.17644	299.78069	76.8785	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 30 5	2	5	130.98223	300.1258	254.4367	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 30 38	2	ref1	392.17364	100.21907	76.8785	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

13 30 47	2	ref1	192.17621	299.78142	76.8786	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 31 32	2	5	330.98056	99.8761	254.4372	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 31 39	2	ref1	392.17354	100.22034	76.8788	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 31 48	2	ref1	192.17549	299.78036	76.8786	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 31 57	2	5	130.98029	300.12448	254.4371	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 32 7	2	5	330.98037	99.87583	254.4374	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 32 15	2	ref1	392.17342	100.22096	76.8788	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 32 23	2	ref1	192.17531	299.78046	76.8785	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 32 39	2	5	130.98125	300.12463	254.4372	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 32 49	2	5	330.9808	99.87541	254.4372	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 33 43	2	ref1	392.17369	100.22026	76.8785	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 33 52	2	ref1	192.17542	299.78068	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 38 22	2	4	131.02783	300.09309	169.658	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 38 35	2	4	331.02797	99.90689	169.6581	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 39 3	2	ref1	392.17272	100.21959	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 39 11	2	ref1	192.17585	299.78068	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 39 20	2	4	131.02684	300.09422	169.6579	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 39 28	2	4	331.02821	99.90742	169.6579	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 39 36	2	ref1	392.1733	100.21973	76.8788	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 39 44	2	ref1	192.17561	299.78087	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 39 51	2	4	131.02744	300.09319	169.6579	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 39 59	2	4	331.0276	99.90762	169.658	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 40 7	2	ref1	392.1728	100.2196	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 40 16	2	ref1	192.17556	299.78075	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 40 33	2	4	131.02696	300.09444	169.6578	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 40 42	2	4	331.02849	99.90769	169.6578	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 40 49	2	ref1	392.17294	100.22	76.879	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 40 57	2	ref1	192.17546	299.78096	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 41 6	2	4	131.02734	300.09406	169.6575	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 41 14	2	4	331.02725	99.90665	169.6579	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 42 18	2	ref1	392.17317	100.21939	76.879	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 42 27	2	ref1	192.17574	299.77994	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 45 33	2	3	130.77854	300.23972	66.052	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 45 41	2	3	330.77487	99.75973	66.0522	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 46 4	2	ref1	392.17275	100.22055	76.879	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 46 13	2	ref1	192.17544	299.78048	76.879	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 46 19	2	3	130.7794	300.23982	66.0519	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 46 26	2	3	330.77471	99.75962	66.0518	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 46 34	2	ref1	392.17268	100.22008	76.879	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 46 42	2	ref1	192.17555	299.78034	76.8787	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 46 49	2	3	130.77925	300.23995	66.052	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 46 56	2	3	330.77489	99.75954	66.052	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 47 3	2	ref1	392.17318	100.22007	76.8784	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 47 12	2	ref1	192.17555	299.78027	76.8789	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 47 18	2	3	130.77897	300.23972	66.052	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344



Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

13 47 26	2	3	330.77546	99.75854	66.0519	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 47 33	2	ref1	392.17273	100.22	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 47 41	2	ref1	192.17554	299.78038	76.8789	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 47 48	2	3	130.77768	300.23966	66.052	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 47 55	2	3	330.77635	99.75711	66.052	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 49 15	2	ref1	392.17613	100.21125	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 49 25	2	ref1	192.17559	299.78566	76.8789	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 51 12	2	1	331.39291	300.07836	28.4193	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 51 20	2	1	131.39469	99.91228	28.4191	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 51 46	2	ref1	392.17284	100.21811	76.8788	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 52 8	2	ref1	192.17528	299.78812	76.8788	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 52 15	2	1	331.39081	300.08701	28.419	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 52 23	2	1	131.39548	99.91207	28.419	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 52 31	2	ref1	392.17808	100.21052	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 52 40	2	ref1	192.17584	299.78119	76.8787	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 52 48	2	1	331.39038	300.08541	28.4192	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 52 55	2	1	131.39552	99.91172	28.4192	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 53 4	2	ref1	392.17378	100.21692	76.8785	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 53 17	2	ref1	192.17063	299.78993	76.8785	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 53 24	2	1	331.39105	300.08635	28.4191	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 53 32	2	1	131.39443	99.91197	28.4191	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 53 51	2	ref1	392.17351	100.21847	76.8789	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
13 54 0	2	ref1	192.17592	299.78267	76.8784	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 54 7	2	1	331.3912	300.08576	28.419	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
13 54 15	2	1	131.39554	99.91084	28.4192	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 5 39	3	7	376.36329	100.11253	99999	0.241	0.306	1	0	0.13	0
14 6 15	3	7	376.36055	100.10712	66.6354	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 6 37	3	7	176.36307	299.8909	66.6351	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 7 28	3	1	330.94498	299.90269	94.4345	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 7 36	3	1	130.94297	100.09729	94.4351	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 8 1	3	7	376.36039	100.10813	66.6355	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 8 9	3	7	176.36255	299.89083	66.6355	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 8 18	3	1	330.94526	299.90248	94.4347	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 8 25	3	1	130.94311	100.09739	94.4352	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 8 33	3	7	376.36122	100.10656	66.6356	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 8 41	3	7	176.36217	299.89229	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 8 49	3	1	330.94539	299.90235	94.4346	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 9 8	3	1	130.94311	100.09702	94.4348	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 9 16	3	7	376.36063	100.10737	66.6356	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 9 24	3	7	176.35667	299.89262	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 9 32	3	1	330.94538	299.9027	94.4349	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 9 41	3	1	130.94339	100.0976	94.4349	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 9 49	3	7	376.4294	100.05635	66.6355	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 9 57	3	7	176.36258	299.89175	66.6351	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

14 10 5	3	1	330.94523	299.90283	94.4347	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 10 14	3	1	130.94327	100.09733	94.4353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 11 10	3	7	376.36059	100.10652	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 11 19	3	7	176.36003	299.8912	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 12 34	3	2	330.76146	299.88608	66.0519	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 12 42	3	2	130.75747	100.11268	66.052	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 13 4	3	7	376.36231	100.10877	66.6356	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 13 28	3	2	330.76159	299.88658	66.0518	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 13 35	3	2	130.7577	100.11277	66.0519	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 13 57	3	7	376.36066	100.10599	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 14 6	3	7	176.36143	299.89165	66.6355	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 14 13	3	2	330.76168	299.88595	66.0517	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 14 21	3	2	130.75786	100.11258	66.0519	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 14 28	3	7	376.36065	100.1067	66.6356	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 14 37	3	7	176.35516	299.89258	66.6353	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 14 45	3	2	330.7618	299.88587	66.0517	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 14 53	3	2	130.75762	100.11256	66.052	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 15 6	3	7	376.36136	100.1079	66.6355	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 15 20	3	7	176.36358	299.89123	66.6353	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 15 28	3	2	330.76158	299.88652	66.052	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 15 36	3	2	130.75776	100.11311	66.0519	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 17 4	3	7	376.36112	100.10757	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 17 13	3	7	176.34444	299.89259	66.6354	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 19 30	3	4	131.17247	300.0426	103.6417	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 19 40	3	4	331.16893	99.96105	103.6418	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 20 2	3	7	376.35815	100.10625	66.6354	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 20 10	3	7	176.35091	299.8975	66.6353	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 20 25	3	4	131.17092	300.04528	103.6417	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 20 40	3	4	331.1736	99.96194	103.6418	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 20 47	3	7	376.35841	100.10628	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 21 3	3	7	176.34197	299.898	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 21 18	3	4	131.17208	300.04241	103.6415	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 21 27	3	4	331.17005	99.95876	103.6419	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 21 42	3	7	376.3613	100.10876	66.6355	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 21 50	3	7	176.35157	299.89315	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 21 57	3	4	131.04362	300.14649	103.6416	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 22 18	3	4	331.17256	99.95822	103.6418	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 22 27	3	7	376.36029	100.10752	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 22 36	3	7	176.37215	299.89167	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 23 24	3	4	331.17162	99.95821	103.6422	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 24 20	3	7	376.36104	100.10765	66.6351	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 24 49	3	7	176.35052	299.89585	66.6351	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 29 2	3	5	131.02935	300.11014	188.4203	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 29 13	3	5	331.0335	99.89042	188.4207	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 29 44	3	7	376.36106	100.10779	66.6355	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

14 30 13	3	7	176.36532	299.89175	66.6353	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 30 22	3	5	131.0321	300.10987	188.4202	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 30 36	3	5	331.03301	99.88793	188.4208	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 30 50	3	7	376.36138	100.10709	66.6354	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 31 5	3	7	176.36425	299.89225	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 31 13	3	5	131.03408	300.10902	188.4204	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 31 22	3	5	331.03533	99.89166	188.4207	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 31 33	3	7	376.36165	100.10699	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 31 52	3	7	176.36477	299.8921	66.6351	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 32 0	3	5	131.03463	300.10902	188.4204	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 32 9	3	5	331.03006	99.88988	188.4209	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 32 30	3	7	376.36129	100.1073	66.6354	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 32 48	3	7	176.36325	299.89174	66.6353	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 32 58	3	5	131.03272	300.11335	188.4203	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 33 7	3	5	331.03214	99.89303	188.4209	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 33 46	3	7	376.36163	100.10765	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 33 53	3	7	176.36402	299.89137	66.6349	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 39 14	3	6	131.04884	300.05538	235.6428	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 39 43	3	6	331.04765	99.9427	235.6431	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 41 17	3	6	331.05029	99.94778	235.6431	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 44 22	3	6	131.05037	300.0486	235.6434	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 45 0	3	7	176.3644	299.89277	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 45 8	3	7	376.36124	100.10822	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 45 29	3	6	331.0501	99.95244	235.6434	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 46 11	3	7	176.36473	299.8928	66.6355	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 46 20	3	7	376.36091	100.10714	66.6355	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 47 10	3	7	176.35168	299.89354	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 47 18	3	7	376.36244	100.10623	66.6353	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 47 46	3	6	131.15608	300.13139	235.6427	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 47 53	3	7	176.35615	299.89323	66.6352	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 48 1	3	7	376.36153	100.10552	66.6354	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
14 48 45	3	7	176.36053	299.89326	66.635	0.241	0.308	2	0	0.13	0.0344
14 48 53	3	7	376.36087	100.10759	66.6352	0.241	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 3 20	4	7	87.55138	100.10458	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
15 4 55	4	6	330.97119	99.89127	132.0381	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 6 27	4	6	130.97307	300.09985	132.0378	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 7 13	4	7	287.56035	299.90613	68.6086	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 7 22	4	7	87.55484	100.09614	68.6085	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 8 11	4	6	330.97268	99.91027	132.038	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 8 34	4	6	130.97285	300.09102	132.0375	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 8 42	4	7	287.5556	299.90003	68.6083	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 8 50	4	7	87.55161	100.09965	68.6085	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 9 7	4	6	330.97251	99.91126	132.0378	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 9 29	4	6	130.97321	300.09403	132.037	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 9 37	4	7	287.56162	299.90848	68.6082	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

15 9 46	4	7	87.56509	100.09128	68.6084	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 9 56	4	6	330.97226	99.90912	132.0376	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 10 15	4	6	130.97331	300.09324	132.0374	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 10 24	4	7	287.55626	299.90054	68.608	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 10 40	4	7	87.57323	100.08345	68.6085	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 10 52	4	6	330.9718	99.90817	132.0377	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 11 3	4	6	130.97323	300.09337	132.0375	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 11 11	4	7	287.55699	299.90142	68.6083	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 11 20	4	7	87.56646	100.09167	68.6084	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 12 30	4	6	330.97238	99.90743	132.038	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 12 43	4	6	130.97371	300.09461	132.0372	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 16 23	4	7	87.55508	100.09756	68.6085	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 16 32	4	7	287.55594	299.90074	68.6084	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 18 1	4	5	130.88093	300.24595	84.8157	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 18 10	4	5	330.87609	99.75103	84.8155	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 18 33	4	7	87.55435	100.09766	68.6086	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 18 41	4	7	287.5584	299.90496	68.6085	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 18 50	4	5	130.87656	300.24493	84.8151	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 18 59	4	5	330.87786	99.75439	84.8154	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 19 20	4	7	87.55211	100.09941	68.6084	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 19 30	4	7	287.55535	299.89984	68.6081	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 19 40	4	5	130.87176	300.24911	84.8157	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 19 54	4	5	330.87214	99.75574	84.8155	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 20 4	4	7	87.55191	100.09951	68.6083	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 20 23	4	7	287.55804	299.9043	68.6084	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 20 41	4	5	130.88293	300.23795	84.815	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 20 51	4	5	330.88259	99.76143	84.8158	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 20 59	4	7	87.5745	100.08179	68.6085	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 21 7	4	7	287.55501	299.9001	68.6082	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 21 18	4	5	130.87325	300.24592	84.815	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 21 27	4	5	330.88336	99.7523	84.8157	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 23 5	4	7	87.55129	100.10042	68.6086	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 23 13	4	7	287.56058	299.90861	68.6082	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 32 48	4	7	87.57771	100.08623	68.6159	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 32 56	4	7	287.57026	299.90843	68.6159	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 33 38	4	3	331.18768	300.04241	103.6358	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 33 46	4	3	131.18639	99.9576	103.6361	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 34 8	4	7	87.56107	100.10058	68.6164	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 34 17	4	7	287.56583	299.90016	68.6156	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 34 23	4	3	331.18752	300.0424	103.6358	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 34 32	4	3	131.18644	99.95794	103.636	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 34 40	4	7	87.5629	100.09811	68.6162	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 34 48	4	7	287.56506	299.89816	68.6158	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 34 55	4	3	331.1875	300.0426	103.6357	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 35 3	4	3	131.18672	99.95794	103.6362	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

15 35 11	4	7	87.57724	100.08749	68.6162	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 35 19	4	7	287.56679	299.90376	68.6157	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 35 26	4	3	331.18792	300.04252	103.6356	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 35 35	4	3	131.18664	99.95733	103.636	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 35 43	4	7	87.56072	100.10113	68.616	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 36 3	4	7	287.5676	299.89806	68.6157	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 36 9	4	3	331.18742	300.04249	103.6358	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 36 18	4	3	131.18602	99.95718	103.6361	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 37 25	4	7	87.57573	100.08968	68.6159	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 37 34	4	7	287.56514	299.8981	68.6157	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 39 0	4	2	331.02746	299.95604	169.6512	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 39 9	4	2	131.02779	100.04289	169.6516	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 39 30	4	7	87.5619	100.09743	68.6161	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 39 38	4	7	287.56637	299.90132	68.6157	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 39 45	4	2	331.02723	299.95634	169.6514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 39 53	4	2	131.02802	100.04365	169.6516	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 40 2	4	7	87.56327	100.09616	68.6159	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 40 10	4	7	287.57834	299.92231	68.6154	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 40 18	4	2	331.02785	299.95611	169.6515	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 40 27	4	2	131.02755	100.0433	169.6517	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 40 35	4	7	87.56084	100.0992	68.616	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 40 45	4	7	287.56581	299.90062	68.6158	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 40 52	4	2	331.02728	299.9565	169.6513	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 41 0	4	2	131.02766	100.04353	169.6515	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 41 8	4	7	87.57433	100.09019	68.6161	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 41 21	4	7	287.56526	299.89857	68.6156	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 41 29	4	2	331.02734	299.95725	169.6513	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 41 38	4	2	131.02736	100.04352	169.6517	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 42 48	4	7	87.56095	100.10035	68.6157	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 42 57	4	7	287.56658	299.90349	68.6158	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 45 29	4	1	331.07942	299.95383	198.0355	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 45 37	4	1	131.07954	100.04548	198.0358	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 45 56	4	7	87.56062	100.10276	68.6159	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 46 4	4	7	287.5642	299.89672	68.6156	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 46 10	4	1	331.07997	299.95422	198.0358	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 46 19	4	1	131.07946	100.04571	198.036	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 46 29	4	7	87.56093	100.10312	68.6159	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 46 37	4	7	287.56419	299.89651	68.6156	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 46 44	4	1	331.08008	299.95422	198.0356	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 46 51	4	1	131.07964	100.0458	198.0359	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 46 59	4	7	87.56087	100.10309	68.6159	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 47 6	4	7	287.56416	299.89667	68.6154	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 47 13	4	1	331.07963	299.95416	198.0356	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 47 21	4	1	131.0796	100.0457	198.0362	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
15 47 28	4	7	87.56065	100.10285	68.6158	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

15 47 36	4	7	287.5645	299.89656	68.6156	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 47 42	4	1	331.07946	299.9542	198.0358	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
15 47 51	4	1	131.07961	100.04544	198.0361	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 10 42	7	4	287.55138	99.77322	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
16 11 9	7	4	287.55086	99.77212	68.6103	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 11 17	7	4	87.55298	300.22669	68.6103	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 14 30	7	3	376.37575	300.23169	66.6305	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 14 37	7	3	176.37227	99.7675	66.6306	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 15 11	7	4	287.55107	99.77259	68.6105	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 15 19	7	4	87.55324	300.22733	68.6103	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 15 26	7	3	376.37738	300.23042	66.6305	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 15 33	7	3	176.37414	99.76832	66.6306	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 15 40	7	4	287.55101	99.77221	68.6105	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 15 47	7	4	87.55322	300.22733	68.6104	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 15 55	7	3	376.3776	300.23067	66.6303	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 16 2	7	3	176.37305	99.7677	66.6306	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 16 9	7	4	287.5509	99.77242	68.6105	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 16 17	7	4	87.55343	300.22695	68.6102	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 16 23	7	3	376.37704	300.23067	66.6305	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 16 31	7	3	176.37322	99.76775	66.6306	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 16 38	7	4	287.55075	99.77239	68.6103	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 16 46	7	4	87.55336	300.227	68.6102	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 16 53	7	3	376.37818	300.22928	66.6305	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
16 17 0	7	3	176.37423	99.76824	66.6305	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 36 25	5	6	331.12457	100.09387	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
16 45 56	5	56	73.63686	100.25108	36.8701	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
16 57 21	5	6	331.12457	100.09666	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
16 59 10	5	57	352.80019	100.44645	108.5139	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 7 47	5	57	352.80019	106.91703	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
17 8 16	5	57	352.79994	100.44724	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 8 25	5	57	152.80025	299.55305	108.5138	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 8 57	5	6	131.12552	299.90662	47.2524	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 9 5	5	6	331.12442	100.09013	47.2525	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 9 24	5	57	352.7999	100.44719	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 9 32	5	57	152.80014	299.55309	108.5141	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 9 38	5	6	131.12589	299.90638	47.2523	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 9 46	5	6	331.12501	100.08912	47.2525	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 9 52	5	57	352.79982	100.44702	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 10 1	5	57	152.80004	299.55308	108.5138	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 10 7	5	6	131.12538	299.90716	47.2523	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 10 15	5	6	331.12499	100.09008	47.2524	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 10 21	5	57	352.79998	100.4473	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 10 29	5	57	152.80017	299.55314	108.5142	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 10 36	5	6	131.12539	299.90708	47.2523	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 10 44	5	6	331.12568	100.08891	47.2526	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

17 10 50	5	57	352.79991	100.44726	108.5143	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 10 58	5	57	152.80008	299.55325	108.5141	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 11 4	5	6	131.12561	299.90728	47.2524	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 11 12	5	6	331.12523	100.08966	47.2524	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 12 6	5	57	352.79996	100.44727	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 13 11	5	57	152.80015	299.55345	108.514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 14 11	5	4	330.87277	299.86158	84.8094	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 14 19	5	4	130.87129	100.13912	84.8096	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 15 28	5	57	352.79984	100.44711	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 15 47	5	57	152.80011	299.55321	108.5138	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 15 55	5	4	330.87294	299.86073	84.8092	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 16 3	5	4	130.87031	100.13825	84.8096	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 16 16	5	57	352.79994	100.4477	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 16 26	5	57	152.80026	299.55323	108.514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 16 40	5	4	330.87311	299.8606	84.8096	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 16 48	5	4	130.87192	100.13923	84.8096	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 17 2	5	57	352.79977	100.44752	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 17 14	5	57	152.80037	299.55348	108.5141	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 17 22	5	4	330.87266	299.86126	84.8093	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 17 31	5	4	130.87029	100.13883	84.8096	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 17 43	5	57	352.79992	100.44758	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 17 59	5	57	152.79975	299.55367	108.514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 18 8	5	4	330.87264	299.86169	84.8094	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 18 17	5	4	130.87044	100.13875	84.8095	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 19 8	5	57	352.79996	100.44752	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 19 16	5	57	152.8002	299.55357	108.5139	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 20 56	5	3	331.04027	299.9375	188.4149	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 21 8	5	3	131.03968	100.06276	188.415	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 21 30	5	57	352.79991	100.44746	108.5143	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 21 41	5	57	152.80029	299.55305	108.5141	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 21 50	5	3	331.04023	299.93765	188.4145	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 21 58	5	3	131.0393	100.06238	188.415	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 22 22	5	57	352.80238	100.44892	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 22 30	5	57	152.80037	299.55331	108.514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 22 42	5	3	331.03996	299.93758	188.4149	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 22 51	5	3	131.03936	100.06258	188.415	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 22 59	5	57	352.79968	100.44773	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 23 8	5	57	152.80018	299.55345	108.5139	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 23 16	5	3	331.04011	299.9379	188.4147	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 23 25	5	3	131.0393	100.06256	188.4148	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 23 35	5	57	352.79987	100.44786	108.5139	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 23 44	5	57	152.8006	299.55342	108.5141	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 23 53	5	3	331.04064	299.93778	188.4148	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 24 2	5	3	131.03922	100.06245	188.4148	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 24 52	5	57	352.79963	100.44764	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

17 25 8	5	57	152.80011	299.55374	108.5139	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 26 1	5	2	330.96911	299.90814	254.4306	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 26 9	5	2	130.96838	100.09209	254.4307	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 26 32	5	57	352.79947	100.44779	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 26 40	5	57	152.79983	299.5533	108.5139	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 26 49	5	2	330.96859	299.90808	254.4304	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 26 57	5	2	130.96807	100.09208	254.4306	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 27 5	5	57	352.79982	100.44787	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 27 13	5	57	152.79997	299.55343	108.514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 27 23	5	2	330.96872	299.90762	254.4305	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 27 31	5	2	130.9681	100.09232	254.4307	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 27 39	5	57	352.79982	100.44746	108.5141	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 27 46	5	57	152.80016	299.55366	108.514	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 27 55	5	2	330.96886	299.90725	254.4304	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 28 3	5	2	130.96851	100.09217	254.4307	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 28 11	5	57	352.79948	100.44779	108.5142	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 28 19	5	57	152.80004	299.55339	108.5141	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 28 27	5	2	330.96912	299.90805	254.4305	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 28 37	5	2	130.96826	100.0928	254.4309	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 37 13	6	57	368.18424	100.60422	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
17 37 36	6	57	368.1837	100.60319	65.9182	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 37 44	6	57	168.18712	299.39557	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 44 50	6	1	331.02288	299.94862	330.0364	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 44 59	6	1	131.02318	100.0502	330.037	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 45 23	6	57	368.18355	100.60315	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 45 30	6	57	168.1871	299.39527	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 45 39	6	1	331.02328	299.9495	330.0367	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 45 49	6	1	131.02338	100.05011	330.0368	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 45 56	6	57	368.18323	100.60353	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 46 3	6	57	168.18722	299.39554	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 46 12	6	1	331.02285	299.94875	330.0365	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 46 28	6	1	131.02247	100.05082	330.0366	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 46 35	6	57	368.18309	100.60355	65.9183	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 46 43	6	57	168.18726	299.39555	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 46 51	6	1	331.02323	299.94932	330.0367	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 47 7	6	1	131.02316	100.05051	330.0369	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 47 14	6	57	368.18364	100.60371	65.9183	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 47 21	6	57	168.1872	299.39531	65.9182	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 47 29	6	1	331.02293	299.94934	330.0366	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 47 38	6	1	131.02259	100.0499	330.0368	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 48 26	6	57	368.18368	100.60343	65.9182	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 48 36	6	57	168.1873	299.39552	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 53 36	6	2	330.99032	299.95025	301.653	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 53 45	6	2	130.98994	100.04916	301.6533	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 54 9	6	57	368.18415	100.60364	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344



Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

17 54 16	6	57	168.18772	299.39542	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 54 24	6	2	330.99014	299.95032	301.6534	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 54 33	6	2	130.98999	100.04913	301.6535	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 54 41	6	57	368.18399	100.60331	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 54 48	6	57	168.18776	299.39529	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 54 56	6	2	330.99023	299.95079	301.6529	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 55 4	6	2	130.98942	100.05	301.6532	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 55 11	6	57	368.18405	100.60332	65.9183	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 55 19	6	57	168.18784	299.39531	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 55 28	6	2	330.99049	299.95037	301.6533	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 55 37	6	2	130.98983	100.04903	301.6534	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 55 48	6	57	368.18422	100.60346	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 55 58	6	57	168.18747	299.39545	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 56 6	6	2	330.99011	299.95047	301.6534	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 56 15	6	2	130.98979	100.04917	301.6534	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 56 57	6	57	368.1843	100.604	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
17 57 6	6	57	168.18772	299.39547	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 59 34	6	3	331.0538	299.9865	235.6373	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
17 59 42	6	3	131.0537	100.01297	235.6374	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 0 5	6	57	368.18413	100.60367	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 0 12	6	57	168.18794	299.39498	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 0 21	6	3	331.05392	299.98633	235.6372	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 0 30	6	3	131.05408	100.01287	235.6374	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 0 37	6	57	368.18442	100.60351	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 0 44	6	57	168.1879	299.39508	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 0 53	6	3	331.05424	299.98624	235.6371	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 1 1	6	3	131.05359	100.01341	235.6374	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 1 8	6	57	368.18438	100.60304	65.9182	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 1 18	6	57	168.18756	299.39532	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 1 28	6	3	331.05434	299.98674	235.6371	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 1 50	6	3	131.05343	100.01306	235.6376	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 1 58	6	57	368.18422	100.6039	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 2 8	6	57	168.1874	299.39569	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 2 16	6	3	331.05424	299.98662	235.6371	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 3 38	6	57	368.18504	100.60275	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 3 46	6	57	168.18764	299.3953	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 6 31	6	4	330.95851	299.97622	132.0318	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 13 40	6	57	368.18722	100.60495	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
18 15 15	6	57	368.18555	100.60324	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 15 23	6	57	168.18922	299.39508	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 16 8	6	4	330.90075	300.09234	132.0318	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 16 51	6	4	130.96239	100.02317	132.0319	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 17 39	6	57	368.18716	100.60296	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 17 49	6	57	168.18968	299.39517	65.9178	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 18 12	6	4	330.9618	299.97568	132.0317	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

18 18 21	6	4	130.96273	100.02317	132.0316	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 18 28	6	57	368.1874	100.60365	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 18 36	6	57	168.18972	299.39491	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 18 44	6	4	330.96205	299.9755	132.0318	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 18 53	6	4	130.96239	100.02331	132.0317	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 19 0	6	57	368.18756	100.60339	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 19 8	6	57	168.18985	299.39518	65.9178	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 19 17	6	4	330.96226	299.97587	132.0319	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 19 27	6	4	130.96169	100.02347	132.0319	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 19 35	6	57	368.18763	100.60346	65.9182	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 19 43	6	57	168.18996	299.39531	65.9178	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 19 51	6	4	330.96234	299.97566	132.0317	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 20 1	6	4	130.96226	100.02366	132.0319	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 20 53	6	57	368.18732	100.60364	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 21 2	6	57	168.18998	299.39579	65.9178	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 22 52	6	5	331.01034	300.25664	47.2528	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 23 3	6	5	131.0006	99.74749	47.2539	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 23 44	6	57	368.18727	100.603	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 23 51	6	57	168.19006	299.39554	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 24 1	6	5	331.12972	300.28105	47.2525	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 24 11	6	5	131.08791	99.71849	47.2546	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 24 19	6	57	368.18898	100.60383	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 24 26	6	57	168.18988	299.39499	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 24 34	6	5	331.01176	300.28871	47.2546	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 24 48	6	5	131.13761	99.7119	47.2529	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 24 56	6	57	368.18733	100.60328	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 25 3	6	57	168.18986	299.39544	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 25 19	6	5	331.10234	300.29856	99999	0.242	0.308	2	0	0.13	0
18 25 27	6	5	130.99812	99.75208	47.254	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 25 46	6	57	368.18749	100.60349	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 25 53	6	57	168.19006	299.39543	65.918	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 26 3	6	5	330.99147	300.24947	47.2547	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 26 13	6	5	130.97462	99.73875	47.2544	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 26 51	6	57	368.18754	100.60346	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 27 0	6	57	168.18989	299.39544	65.9178	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 27 34	6	5	331.12711	300.27739	47.2526	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 28 15	6	5	131.12195	99.72069	47.253	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 28 41	6	57	368.18765	100.60316	65.9183	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 28 49	6	57	168.1899	299.39538	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 28 56	6	5	331.11682	300.27632	47.2525	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 29 13	6	5	131.01665	99.75918	47.2528	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 29 20	6	57	368.18765	100.6031	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 29 28	6	57	168.18989	299.39528	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 29 35	6	5	331.1335	300.28316	47.2527	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 29 44	6	5	131.12811	99.71704	47.2527	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

18 29 51	6	57	368.18797	100.60313	65.9181	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 29 59	6	57	168.19	299.39562	65.9181	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 30 15	6	5	331.00941	300.23184	47.2527	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 30 23	6	5	131.1237	99.72228	47.2528	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 30 33	6	57	368.18779	100.60392	65.918	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 30 48	6	57	168.18987	299.39539	65.9179	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 30 59	6	5	331.14071	300.29003	47.2527	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 31 14	6	5	131.13038	99.71643	47.2531	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 48 10	8	5	152.80451	98.79073	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
18 48 53	8	5	152.8096	98.78843	33.5869	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 49 0	8	5	352.80184	301.20573	33.5868	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 49 50	8	7	233.74447	300.09845	131.2125	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 50 8	8	7	33.74491	99.9032	131.2125	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 50 36	8	5	152.80999	98.78852	33.587	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 50 44	8	5	352.80255	301.20537	33.5869	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 50 51	8	7	233.74451	300.09818	131.2125	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 51 2	8	7	33.74515	99.90263	131.2124	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 51 9	8	5	152.81012	98.78799	33.5871	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 51 17	8	5	352.80256	301.20552	33.5868	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 51 25	8	7	233.74432	300.09831	131.2124	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 51 33	8	7	33.74508	99.90283	131.2123	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 51 40	8	5	152.81027	98.78801	33.5871	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 51 47	8	5	352.80307	301.20587	33.587	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 51 55	8	7	233.74489	300.09836	131.2125	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 52 4	8	7	33.74538	99.90309	131.2123	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 52 11	8	5	152.81033	98.78755	33.5869	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 52 19	8	5	352.80292	301.20603	33.5866	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 52 26	8	7	233.74494	300.09901	131.2125	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 52 34	8	7	33.74532	99.90275	131.2124	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 54 10	8	7	33.74549	99.90271	131.2125	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 54 18	8	7	233.74559	300.09834	131.2126	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 55 14	8	6	4.54338	300.49947	63.5531	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 55 28	8	6	204.5414	99.49896	63.5532	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 55 56	8	7	33.74611	99.90248	131.2126	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 56 4	8	7	233.74579	300.09865	131.2123	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 56 13	8	6	4.54388	300.4995	63.553	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 56 21	8	6	204.54198	99.49764	63.5531	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 56 29	8	7	33.74644	99.9026	131.2124	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 56 38	8	7	233.74566	300.09844	131.2122	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 56 46	8	6	4.5441	300.4996	63.5531	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 56 55	8	6	204.54174	99.49813	63.5533	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 57 37	8	6	4.54428	300.50012	63.5528	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 57 46	8	6	204.54184	99.49951	63.553	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
18 58 21	8	6	4.54413	300.49947	63.553	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
18 58 29	8	6	204.54192	99.49941	63.5531	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

18 59 52	8	6	204.54215	99.49913	63.5532	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 0 0	8	6	4.54451	300.49998	63.553	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 0 34	8	7	233.74635	300.09875	131.2126	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 0 42	8	7	33.74678	99.90281	131.2128	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 1 10	8	6	204.54191	99.49904	63.5532	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 1 19	8	6	4.544	300.49958	63.553	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 1 26	8	7	233.74615	300.09877	131.2125	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 1 34	8	7	33.74678	99.9026	131.2126	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 1 42	8	6	204.54216	99.49889	63.5533	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 1 50	8	6	4.54444	300.5002	63.553	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 1 58	8	7	233.74615	300.09923	131.2123	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 2 24	8	7	33.74635	99.90198	131.2127	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 2 32	8	6	204.5421	99.49853	63.5531	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 2 39	8	6	4.54397	300.50015	63.5528	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 2 47	8	7	233.74645	300.09941	131.2124	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 2 56	8	7	33.74645	99.90158	131.2127	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 3 3	8	6	204.54226	99.49881	63.5532	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 3 10	8	6	4.54422	300.50025	63.5529	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 3 19	8	7	233.74657	300.09933	131.2125	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 3 33	8	7	33.74661	99.9017	131.2126	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 23 7	9	5	312.44892	99.77354	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
19 24 34	9	2	192.17156	99.77346	99999	0.242	0.306	1	0	0.13	0
19 24 60	9	2	192.17134	99.7731	84.2916	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 25 10	9	2	392.17352	300.22635	84.2914	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 25 58	9	7	119.6146	300.30565	62.6254	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 26 6	9	7	319.61134	99.69241	62.6257	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 26 35	9	2	192.17183	99.77282	84.2916	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 26 43	9	2	392.174	300.22633	84.2914	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 26 50	9	7	119.61341	300.30612	62.6255	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 26 59	9	7	319.61123	99.69199	62.6257	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 27 7	9	2	192.17182	99.7726	84.2915	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 27 15	9	2	392.17392	300.22592	84.2914	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 27 23	9	7	119.61361	300.30587	62.6254	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 27 30	9	7	319.61067	99.69276	62.6256	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 27 38	9	2	192.17074	99.77294	84.2915	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 27 47	9	2	392.17785	300.22641	84.2913	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 27 55	9	7	119.61095	300.30361	62.6254	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 28 4	9	7	319.6109	99.69229	62.6255	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 28 26	9	2	192.17387	99.7731	84.2916	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 28 34	9	2	392.22998	300.11411	84.2915	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 28 42	9	7	119.61163	300.30303	62.6254	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 28 51	9	7	319.61443	99.69249	62.6255	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 30 38	9	7	319.61439	99.69202	62.6256	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 31 35	9	7	119.61252	300.30582	62.6254	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 34 14	9	1	379.50749	300.16935	105.6182	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344

19 34 24	9	1	179.50584	99.83316	105.6182	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 34 47	9	7	319.61035	99.69224	62.6255	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 34 55	9	7	119.61293	300.30592	62.6255	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 35 3	9	1	379.50684	300.16661	105.6183	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 35 28	9	1	179.50714	99.83551	105.6184	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 35 36	9	7	319.61095	99.69152	62.6255	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 35 43	9	7	119.61262	300.30624	62.6255	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 35 52	9	1	379.50677	300.16531	105.6182	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 36 2	9	1	179.50589	99.83465	105.6183	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 36 10	9	7	319.61091	99.692	62.6255	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 36 18	9	7	119.61281	300.30654	62.6254	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 36 26	9	1	379.50638	300.16583	105.6182	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 36 35	9	1	179.50662	99.83504	105.6186	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 36 43	9	7	319.61009	99.6924	62.6254	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344
19 36 52	9	7	119.61239	300.30627	62.6255	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 37 0	9	1	379.5062	300.16582	105.6183	0.242	0.308	2	0	0.13	0.0344
19 37 9	9	1	179.50605	99.83475	105.6184	0.242	0.308	1	0	0.13	0.0344

**Apéndice B:**

Datos meteorológicos:

**Tabla 17: Datos meteorológicos**

Fecha-Hora	[%Hr]	T (°C)	presión[hPa]	T' (°C)
11/05/2017 11:13:46	54.90	19.70	1002.60	14.13
11/05/2017 11:14:46	55.10	19.50	1002.50	13.99
11/05/2017 11:15:46	55.20	19.60	1002.60	14.09
11/05/2017 11:16:46	56.40	19.70	1002.70	14.33
11/05/2017 11:17:46	56.10	19.80	1002.70	14.38
11/05/2017 11:18:46	54.80	19.70	1002.60	14.12
11/05/2017 11:19:46	54.90	19.90	1002.70	14.30
11/05/2017 11:20:46	55.90	19.90	1002.60	14.43
11/05/2017 11:21:46	55.50	19.80	1002.50	14.29
11/05/2017 11:22:46	55.50	19.80	1002.70	14.30
11/05/2017 11:23:46	56.40	19.70	1002.50	14.33
11/05/2017 11:24:46	57.10	19.80	1002.70	14.51
11/05/2017 11:25:46	56.20	20.00	1002.60	14.56
11/05/2017 11:26:46	55.30	20.10	1002.60	14.52
11/05/2017 11:27:46	54.00	20.20	1002.40	14.42
11/05/2017 11:28:46	54.90	20.30	1002.50	14.63
11/05/2017 11:29:46	55.60	20.30	1002.40	14.73
11/05/2017 11:30:46	53.60	20.30	1002.50	14.45
11/05/2017 11:31:46	55.30	20.40	1002.60	14.77
11/05/2017 11:32:46	52.70	20.30	1002.50	14.33
11/05/2017 11:33:46	53.00	20.60	1002.40	14.62
11/05/2017 11:34:46	52.60	20.50	1002.40	14.48
11/05/2017 11:35:46	53.90	20.20	1002.40	14.41
11/05/2017 11:36:46	53.50	20.30	1002.60	14.44
11/05/2017 11:37:46	52.20	20.20	1002.40	14.17
11/05/2017 11:38:46	52.80	20.20	1002.40	14.26
11/05/2017 11:39:46	53.40	20.20	1002.50	14.34
11/05/2017 11:40:46	52.70	20.20	1002.50	14.24
11/05/2017 11:41:46	52.00	20.40	1002.60	14.31
11/05/2017 11:42:46	53.40	20.40	1002.50	14.51
11/05/2017 11:43:46	52.50	20.30	1002.30	14.30
11/05/2017 11:44:46	52.30	20.70	1002.30	14.60
11/05/2017 11:45:46	53.50	21.10	1002.40	15.10
11/05/2017 11:46:46	51.70	21.70	1002.20	15.34
11/05/2017 11:47:46	52.80	21.40	1002.30	15.25
11/05/2017 11:48:46	50.90	21.30	1002.20	14.89
11/05/2017 11:49:46	52.20	21.20	1002.20	15.00
11/05/2017 11:50:46	50.70	21.50	1002.20	15.03
11/05/2017 11:51:46	51.90	21.60	1002.20	15.29
11/05/2017 11:52:46	49.80	21.80	1002.10	15.14
11/05/2017 11:53:46	----	----	1002.60	----
11/05/2017 11:54:46	56.70	21.70	1002.30	16.07
11/05/2017 11:55:46	53.20	21.90	1002.00	15.73
11/05/2017 11:56:46	51.00	22.00	1002.20	15.48
11/05/2017 11:57:46	53.30	22.50	1002.10	16.24

11/05/2017 11:58:46	51.10	22.50	1002.20	15.91
11/05/2017 11:59:46	49.50	22.10	1002.10	15.34
11/05/2017 12:00:46	49.10	21.90	1002.10	15.11
11/05/2017 12:01:46	49.10	21.90	1002.10	15.11
11/05/2017 12:02:46	49.80	21.60	1002.20	14.98
11/05/2017 12:03:46	49.80	21.80	1002.10	15.14
11/05/2017 12:04:46	49.40	21.80	1002.00	15.08
11/05/2017 12:05:46	48.90	22.20	1002.10	15.33
11/05/2017 12:06:46	49.10	23.00	1002.00	16.01
11/05/2017 12:07:46	51.10	22.60	1002.10	15.99
11/05/2017 12:08:46	51.20	22.20	1002.20	15.68
11/05/2017 12:09:46	60.50	22.80	1002.20	17.56
11/05/2017 12:10:46	59.30	22.60	1002.20	17.22
11/05/2017 12:11:46	58.90	22.70	1002.10	17.24
11/05/2017 12:12:46	56.80	23.00	1002.10	17.19
11/05/2017 12:13:46	54.90	22.90	1002.10	16.82
11/05/2017 12:14:46	56.60	23.00	1002.10	17.16
11/05/2017 12:15:46	57.10	22.80	1002.20	17.06
11/05/2017 12:16:46	53.40	22.60	1002.10	16.34
11/05/2017 12:17:46	54.60	23.00	1002.10	16.86
11/05/2017 12:18:46	53.30	23.20	1002.10	16.82
11/05/2017 12:19:46	58.50	23.40	1002.10	17.78
11/05/2017 12:20:46	50.20	23.70	1002.00	16.75
11/05/2017 12:21:46	56.20	23.50	1002.10	17.52
11/05/2017 12:22:46	56.60	23.70	1002.10	17.75
11/05/2017 12:23:46	58.60	23.80	1002.20	18.14
11/05/2017 12:24:46	51.50	23.60	1002.20	16.88
11/05/2017 12:25:46	44.60	23.10	1002.10	15.38
11/05/2017 12:26:46	50.10	23.60	1001.90	16.66
11/05/2017 12:27:46	50.20	23.50	1002.00	16.59
11/05/2017 12:28:46	53.50	23.50	1002.10	17.11
11/05/2017 12:29:46	50.20	23.90	1002.00	16.92
11/05/2017 12:30:46	52.50	23.10	1002.10	16.62
11/05/2017 12:31:46	49.80	23.80	1002.00	16.77
11/05/2017 12:32:46	51.50	23.60	1002.10	16.88
11/05/2017 12:33:46	51.80	24.00	1002.20	17.25
11/05/2017 12:34:46	52.60	24.00	1002.10	17.38
11/05/2017 12:35:46	45.70	23.70	1002.00	16.03
11/05/2017 12:36:46	51.60	24.60	1001.90	17.72
11/05/2017 12:37:46	46.90	24.10	1002.00	16.55
11/05/2017 12:38:46	50.20	23.80	1002.00	16.83
11/05/2017 12:39:46	49.00	24.30	1001.90	17.05
11/05/2017 12:40:46	48.80	25.10	1002.00	17.67
11/05/2017 12:41:46	50.90	25.20	1001.90	18.10
11/05/2017 12:42:46	53.50	26.50	1001.80	19.61
11/05/2017 12:43:46	45.50	26.80	1001.80	18.46
11/05/2017 12:44:46	46.80	26.70	1001.80	18.62
11/05/2017 12:45:46	45.70	27.60	1001.80	19.14
11/05/2017 12:46:46	48.30	28.00	1001.80	19.93
11/05/2017 12:47:46	47.60	26.40	1001.70	18.51
11/05/2017 12:48:46	43.10	30.00	1001.80	20.54
11/05/2017 12:49:46	37.10	29.70	1001.70	19.09

11/05/2017 12:50:46	47.00	28.70	1001.70	20.26
11/05/2017 12:51:46	39.60	26.70	1001.60	17.31
11/05/2017 12:52:46	38.70	31.70	1001.70	20.94
11/05/2017 12:53:46	46.70	30.70	1001.20	21.81
11/05/2017 12:54:46	53.00	28.90	1001.60	21.53
11/05/2017 12:55:46	46.80	28.80	1001.60	20.30
11/05/2017 12:56:46	37.60	32.70	1001.00	21.46
11/05/2017 12:57:46	36.60	35.90	1000.40	23.64
11/05/2017 12:58:46	34.90	36.00	1000.70	23.29
11/05/2017 12:59:46	44.20	31.70	1001.70	22.11
11/05/2017 13:00:46	41.50	31.00	1000.30	20.99
11/05/2017 13:01:46	45.30	29.70	1000.20	20.73
11/05/2017 13:02:46	49.90	29.30	1000.50	21.29
11/05/2017 13:03:46	38.30	34.50	1000.40	22.98
11/05/2017 13:04:46	37.60	29.30	1001.70	18.89
11/05/2017 13:05:46	33.00	30.00	1001.10	18.44
11/05/2017 13:06:46	39.00	29.50	1000.20	19.32
11/05/2017 13:07:46	37.00	29.10	1000.90	18.62
11/05/2017 13:08:46	45.90	27.80	1000.50	19.33
11/05/2017 13:09:46	44.10	29.20	1000.00	20.10
11/05/2017 13:10:46	34.40	31.20	1000.60	19.62
11/05/2017 13:11:46	31.70	31.80	1000.10	19.45
11/05/2017 13:12:46	36.50	32.10	1000.40	20.76
11/05/2017 13:13:46	39.10	32.60	1000.30	21.71
11/05/2017 13:14:46	35.40	33.70	1000.10	21.70
11/05/2017 13:15:46	35.70	32.50	1000.20	20.88
11/05/2017 13:16:46	36.00	35.20	1000.10	22.96
11/05/2017 13:17:46	32.10	30.10	1000.50	18.32
11/05/2017 13:18:46	37.10	31.00	1000.20	20.06
11/05/2017 13:19:46	32.80	32.70	1000.00	20.35
11/05/2017 13:20:46	37.40	32.50	999.90	21.26
11/05/2017 13:21:46	35.30	28.30	999.60	17.67
11/05/2017 13:22:46	34.70	27.20	1001.10	16.75
11/05/2017 13:23:46	44.80	27.10	1001.50	18.58
11/05/2017 13:24:46	39.90	28.60	1002.00	18.82
11/05/2017 13:25:46	43.80	26.80	1002.00	18.16
11/05/2017 13:26:46	41.60	27.10	1001.90	17.99
11/05/2017 13:27:46	43.10	28.00	1001.90	18.97
11/05/2017 13:28:46	33.00	30.00	1001.80	18.45
11/05/2017 13:29:46	37.60	28.70	1001.90	18.44
11/05/2017 13:30:46	37.00	28.80	1001.80	18.40
11/05/2017 13:31:46	40.20	29.80	1001.80	19.80
11/05/2017 13:32:46	44.80	25.90	1001.90	17.63
11/05/2017 13:33:46	41.40	25.30	1001.90	16.56
11/05/2017 13:34:46	41.80	25.00	1002.00	16.40
11/05/2017 13:35:46	43.80	24.80	1002.00	16.58
11/05/2017 13:36:46	45.30	25.10	1002.00	17.08
11/05/2017 13:37:46	39.40	25.40	1002.00	16.28
11/05/2017 13:38:46	39.70	25.30	1002.00	16.26
11/05/2017 13:39:46	42.20	25.80	1002.00	17.09
11/05/2017 13:40:46	40.30	25.10	1001.90	16.21
11/05/2017 13:41:46	41.80	25.50	1002.10	16.78



11/05/2017 13:42:46	47.20	25.80	1002.00	17.96
11/05/2017 13:43:46	42.20	25.40	1001.90	16.78
11/05/2017 13:44:46	41.80	25.20	1002.00	16.55
11/05/2017 13:45:46	42.10	25.10	1002.00	16.53
11/05/2017 13:46:46	43.30	24.90	1002.00	16.58
11/05/2017 13:47:46	41.20	24.90	1002.10	16.22
11/05/2017 13:48:46	37.40	25.10	1001.90	15.70
11/05/2017 13:49:46	37.80	29.10	1001.80	18.78
11/05/2017 13:50:46	33.80	27.90	1001.00	17.08
11/05/2017 13:51:46	37.50	26.40	1001.20	16.69
11/05/2017 13:52:46	37.30	25.80	1001.10	16.20
11/05/2017 13:53:46	38.90	26.10	1001.20	16.72
11/05/2017 13:54:46	37.50	26.30	1001.40	16.62
11/05/2017 13:55:46	39.70	24.80	1001.60	15.88
11/05/2017 13:56:46	39.00	24.00	1001.50	15.14
11/05/2017 13:57:46	40.70	25.10	1001.40	16.28
11/05/2017 13:58:46	40.60	27.20	1001.10	17.88
11/05/2017 13:59:46	35.50	27.80	1001.30	17.35
11/05/2017 14:00:46	34.80	27.60	1001.50	17.07
11/05/2017 14:01:46	42.90	27.70	1001.50	18.70
11/05/2017 14:02:46	37.60	25.00	1001.50	15.66
11/05/2017 14:03:46	40.80	26.40	1000.60	17.30
11/05/2017 14:04:46	35.90	26.80	1001.20	16.69
11/05/2017 14:05:46	42.20	28.30	1000.80	19.03
11/05/2017 14:06:46	39.90	27.40	1000.60	17.90
11/05/2017 14:07:46	42.10	28.40	1000.40	19.09
11/05/2017 14:08:46	40.00	27.20	1000.60	17.76
11/05/2017 14:09:46	39.70	26.90	1000.40	17.48
11/05/2017 14:10:46	41.20	27.70	1001.00	18.38
11/05/2017 14:11:46	37.10	30.00	1000.70	19.31
11/05/2017 14:12:46	42.60	29.70	1001.00	20.20
11/05/2017 14:13:46	37.90	28.00	1001.00	17.97
11/05/2017 14:14:46	44.80	28.00	1000.90	19.29
11/05/2017 14:15:46	38.60	28.20	1000.60	18.26
11/05/2017 14:16:46	39.50	26.50	1000.90	17.14
11/05/2017 14:17:46	41.20	27.00	1000.40	17.83
11/05/2017 14:18:46	37.40	28.30	1000.60	18.10
11/05/2017 14:19:46	36.10	27.00	1001.10	16.87
11/05/2017 14:20:46	40.40	27.30	1000.60	17.92
11/05/2017 14:21:46	39.10	27.00	1000.60	17.44
11/05/2017 14:22:46	42.00	28.30	1000.80	18.99
11/05/2017 14:23:46	35.10	27.80	1000.70	17.27
11/05/2017 14:24:46	41.70	27.70	1000.90	18.47
11/05/2017 14:25:46	40.40	26.70	1000.50	17.45
11/05/2017 14:26:46	38.40	26.30	1001.10	16.78
11/05/2017 14:27:46	38.10	28.00	1000.40	18.01
11/05/2017 14:28:46	39.40	28.30	1000.60	18.49
11/05/2017 14:29:46	36.50	27.90	1000.50	17.62
11/05/2017 14:30:46	42.20	27.00	1001.20	18.02
11/05/2017 14:31:46	41.50	26.30	1001.20	17.35
11/05/2017 14:32:46	36.50	25.50	1001.30	15.83
11/05/2017 14:33:46	41.80	26.20	1001.10	17.33

11/05/2017 14:34:46	41.30	26.00	1001.30	17.08
11/05/2017 14:35:46	40.80	25.70	1001.00	16.76
11/05/2017 14:36:46	43.40	26.90	1000.60	18.16
11/05/2017 14:37:46	38.70	28.10	999.90	18.20
11/05/2017 14:38:46	41.00	28.50	1000.50	18.96
11/05/2017 14:39:46	41.30	29.10	1000.30	19.48
11/05/2017 14:40:46	42.90	28.40	1000.60	19.24
11/05/2017 14:41:46	42.50	26.50	1001.20	17.69
11/05/2017 14:42:46	45.00	28.30	1000.50	19.56
11/05/2017 14:43:46	41.20	27.90	1000.80	18.53
11/05/2017 14:44:46	37.30	25.90	1001.30	16.28
11/05/2017 14:45:46	45.10	25.50	1001.30	17.36
11/05/2017 14:46:46	42.60	27.00	1000.20	18.09
11/05/2017 14:47:46	37.90	27.80	1000.30	17.82
11/05/2017 14:48:46	37.80	26.70	1000.70	16.97
11/05/2017 14:49:46	40.50	26.70	1000.80	17.47
11/05/2017 14:50:46	38.30	25.50	1001.40	16.16
11/05/2017 14:51:46	42.60	24.90	1001.70	16.46
11/05/2017 14:52:46	43.20	25.10	1001.50	16.72
11/05/2017 14:53:46	35.60	24.60	1001.70	15.00
11/05/2017 14:54:46	36.90	24.10	1001.50	14.86
11/05/2017 14:55:46	33.80	24.90	1001.40	14.90
11/05/2017 14:56:46	38.90	24.40	1001.70	15.43
11/05/2017 14:57:46	42.10	24.00	1001.60	15.67
11/05/2017 14:58:46	43.10	24.00	1001.60	15.84
11/05/2017 14:59:46	39.30	24.30	1001.90	15.43
11/05/2017 15:00:46	38.90	24.70	1001.50	15.66
11/05/2017 15:01:46	39.50	24.80	1001.50	15.84
11/05/2017 15:02:46	39.80	24.50	1001.70	15.66
11/05/2017 15:03:46	43.60	25.00	1001.60	16.71
11/05/2017 15:04:46	38.60	25.20	1001.50	15.99
11/05/2017 15:05:46	39.20	24.70	1001.30	15.71
11/05/2017 15:06:46	42.40	24.80	1001.40	16.34
11/05/2017 15:07:46	43.10	24.80	1001.30	16.46
11/05/2017 15:08:46	38.90	25.00	1001.40	15.89
11/05/2017 15:09:46	39.70	24.20	1001.40	15.42
11/05/2017 15:10:46	43.40	24.60	1001.50	16.36
11/05/2017 15:11:46	41.20	24.70	1001.40	16.06
11/05/2017 15:12:46	42.20	24.50	1001.40	16.07
11/05/2017 15:13:46	48.60	24.40	1001.60	17.06
11/05/2017 15:14:46	51.80	24.50	1001.60	17.67
11/05/2017 15:15:46	55.80	24.50	1001.60	18.30
11/05/2017 15:16:46	46.90	24.10	1001.60	16.54
11/05/2017 15:17:46	48.00	23.90	1001.60	16.56
11/05/2017 15:18:46	49.20	24.00	1001.50	16.84
11/05/2017 15:19:46	47.80	24.40	1001.40	16.93
11/05/2017 15:20:46	52.90	24.70	1001.50	18.01
11/05/2017 15:21:46	48.50	24.90	1001.50	17.45
11/05/2017 15:22:46	52.10	25.00	1001.60	18.13
11/05/2017 15:23:46	47.60	24.70	1001.60	17.14
11/05/2017 15:24:46	48.00	24.70	1001.60	17.21
11/05/2017 15:25:46	50.60	24.50	1001.70	17.47

11/05/2017 15:26:46	45.50	24.50	1001.70	16.63
11/05/2017 15:27:46	50.20	24.00	1001.70	17.00
11/05/2017 15:28:46	49.50	24.10	1001.70	16.97
11/05/2017 15:29:46	48.00	24.30	1001.70	16.89
11/05/2017 15:30:46	45.60	24.40	1001.60	16.57
11/05/2017 15:31:46	48.20	24.50	1001.70	17.08
11/05/2017 15:32:46	46.50	24.90	1001.60	17.12
11/05/2017 15:33:46	56.00	25.50	1001.60	19.18
11/05/2017 15:34:46	49.40	25.10	1001.60	17.77
11/05/2017 15:35:46	48.10	25.00	1001.50	17.47
11/05/2017 15:36:46	47.10	25.30	1001.70	17.54
11/05/2017 15:37:46	42.20	24.90	1001.60	16.39
11/05/2017 15:38:46	45.40	24.60	1001.60	16.70
11/05/2017 15:39:46	43.80	25.00	1001.60	16.74
11/05/2017 15:40:46	42.10	25.00	1001.60	16.45
11/05/2017 15:41:46	44.20	24.90	1001.70	16.73
11/05/2017 15:42:46	44.90	25.40	1001.60	17.25
11/05/2017 15:43:46	50.70	25.70	1001.60	18.47
11/05/2017 15:44:46	43.60	25.10	1001.80	16.79
11/05/2017 15:45:46	47.80	24.50	1001.90	17.02
11/05/2017 15:46:46	47.40	24.40	1001.90	16.87
11/05/2017 15:47:46	48.60	24.00	1001.80	16.74
11/05/2017 15:48:46	41.70	24.30	1001.70	15.84
11/05/2017 15:49:46	45.00	24.20	1001.90	16.31
11/05/2017 15:50:46	44.50	24.20	1002.00	16.23
11/05/2017 15:51:46	44.40	24.10	1001.90	16.13
11/05/2017 15:52:46	45.40	23.80	1002.00	16.06
11/05/2017 15:53:46	47.50	23.70	1002.00	16.32
11/05/2017 15:54:46	50.80	23.70	1002.10	16.85
11/05/2017 15:55:46	46.50	23.70	1002.00	16.16
11/05/2017 15:56:46	44.40	23.50	1002.00	15.66
11/05/2017 15:57:46	46.50	23.60	1002.10	16.08
11/05/2017 15:58:46	49.70	23.50	1002.10	16.51
11/05/2017 15:59:46	43.00	23.80	1002.10	15.67
11/05/2017 16:00:46	45.00	23.50	1002.20	15.76
11/05/2017 16:01:46	42.50	23.50	1002.20	15.35
11/05/2017 16:02:46	42.40	23.40	1002.00	15.25
11/05/2017 16:03:46	50.40	23.70	1002.00	16.78
11/05/2017 16:04:46	46.00	24.00	1001.90	16.32
11/05/2017 16:05:46	46.40	24.00	1001.80	16.38
11/05/2017 16:06:46	52.20	24.00	1001.80	17.32
11/05/2017 16:07:46	50.60	23.70	1001.80	16.82
11/05/2017 16:08:46	40.50	23.70	1001.70	15.17
11/05/2017 16:09:46	44.70	23.60	1001.70	15.79
11/05/2017 16:10:46	45.00	23.50	1001.70	15.76
11/05/2017 16:11:46	43.30	24.00	1001.60	15.87
11/05/2017 16:12:46	44.60	24.20	1001.60	16.24
11/05/2017 16:13:46	48.00	24.30	1001.60	16.89
11/05/2017 16:14:46	43.20	24.30	1001.60	16.09
11/05/2017 16:15:46	48.50	24.50	1001.60	17.13
11/05/2017 16:16:46	43.90	24.60	1001.60	16.44
11/05/2017 16:17:46	50.80	24.90	1001.60	17.83

11/05/2017 16:18:46	50.80	25.10	1001.40	18.00
11/05/2017 16:19:46	41.60	24.60	1001.40	16.05
11/05/2017 16:20:46	40.20	25.10	1001.40	16.19
11/05/2017 16:21:46	43.90	25.00	1001.20	16.76
11/05/2017 16:22:46	43.90	25.50	1001.20	17.15
11/05/2017 16:23:46	44.90	25.50	1001.10	17.32
11/05/2017 16:24:46	43.50	25.70	1001.30	17.24
11/05/2017 16:25:46	49.20	25.80	1001.20	18.30
11/05/2017 16:26:46	37.40	25.10	1000.70	15.69
11/05/2017 16:27:46	34.20	26.00	1000.10	15.77
11/05/2017 16:28:46	32.00	26.80	1001.30	15.93
11/05/2017 16:29:46	27.00	27.40	1000.50	15.34
11/05/2017 16:30:46	39.80	25.50	1001.00	16.43
11/05/2017 16:31:46	36.10	25.30	1001.20	15.61
11/05/2017 16:32:46	44.30	25.60	1001.00	17.30
11/05/2017 16:33:46	46.80	25.20	1001.00	17.41
11/05/2017 16:34:46	36.50	24.90	1001.10	15.38
11/05/2017 16:35:46	39.40	25.10	1001.10	16.05
11/05/2017 16:36:46	38.60	25.00	1001.00	15.83
11/05/2017 16:37:46	36.80	25.70	1001.00	16.03
11/05/2017 16:38:46	41.10	25.20	1000.90	16.43
11/05/2017 16:39:46	46.10	25.10	1001.00	17.21
11/05/2017 16:40:46	39.20	25.40	1000.60	16.24
11/05/2017 16:41:46	44.80	25.50	1000.90	17.31
11/05/2017 16:42:46	38.00	25.80	1000.90	16.33
11/05/2017 16:43:46	34.80	25.40	1000.90	15.45
11/05/2017 16:44:46	37.80	25.60	1001.20	16.14
11/05/2017 16:45:46	35.70	27.20	1001.30	16.95
11/05/2017 16:46:46	33.40	29.00	1001.30	17.80
11/05/2017 16:47:46	35.00	28.40	1001.40	17.69
11/05/2017 16:48:46	36.30	28.10	1001.40	17.73
11/05/2017 16:49:46	39.50	28.50	1001.30	18.66
11/05/2017 16:50:46	33.80	29.60	1001.30	18.33
11/05/2017 16:51:46	39.90	29.00	1001.30	19.13
11/05/2017 16:52:46	34.90	27.50	1001.30	17.01
11/05/2017 16:53:46	38.70	28.70	1001.30	18.66
11/05/2017 16:54:46	44.00	31.10	1001.20	21.59
11/05/2017 16:55:46	43.00	30.80	1001.30	21.15
11/05/2017 16:56:46	35.10	32.00	1001.40	20.37
11/05/2017 16:57:46	33.80	31.20	1001.50	19.49
11/05/2017 16:58:46	39.40	30.40	1001.40	20.10
11/05/2017 16:59:46	33.00	31.00	1001.40	19.17
11/05/2017 17:00:46	43.00	29.30	1001.60	19.97
11/05/2017 17:01:46	37.80	29.90	1001.40	19.39
11/05/2017 17:02:46	36.50	27.20	1001.10	17.10
11/05/2017 17:03:46	42.70	26.00	1001.20	17.33
11/05/2017 17:04:46	40.30	26.50	1001.20	17.28
11/05/2017 17:05:46	40.10	25.70	1001.20	16.63
11/05/2017 17:06:46	36.50	25.80	1001.20	16.06
11/05/2017 17:07:46	41.00	26.10	1001.20	17.10
11/05/2017 17:08:46	39.20	26.00	1001.20	16.70
11/05/2017 17:09:46	46.90	25.40	1001.30	17.59

11/05/2017 17:10:46	38.10	24.80	1001.30	15.59
11/05/2017 17:11:46	39.30	24.30	1001.30	15.42
11/05/2017 17:12:46	46.20	24.60	1001.30	16.83
11/05/2017 17:13:46	39.60	24.60	1001.20	15.70
11/05/2017 17:14:46	39.00	24.50	1001.20	15.52
11/05/2017 17:15:46	43.10	24.10	1001.30	15.91
11/05/2017 17:16:46	40.50	24.20	1001.20	15.55
11/05/2017 17:17:46	47.20	24.00	1001.20	16.51
11/05/2017 17:18:46	49.00	24.40	1001.10	17.13
11/05/2017 17:19:46	36.80	25.00	1001.10	15.51
11/05/2017 17:20:46	39.40	24.40	1001.00	15.52
11/05/2017 17:21:46	42.60	24.40	1001.20	16.06
11/05/2017 17:22:46	39.80	24.20	1001.10	15.43
11/05/2017 17:23:46	42.90	24.10	1001.20	15.88
11/05/2017 17:24:46	41.80	24.50	1001.10	16.01
11/05/2017 17:25:46	39.90	24.40	1001.10	15.60
11/05/2017 17:26:46	39.00	24.90	1001.20	15.83
11/05/2017 17:27:46	44.20	25.10	1001.20	16.89
11/05/2017 17:28:46	43.20	24.80	1001.10	16.48
11/05/2017 17:29:46	41.90	24.70	1001.20	16.18
11/05/2017 17:30:46	33.50	25.80	1000.70	15.50
11/05/2017 17:31:46	38.10	24.90	1001.40	15.67
11/05/2017 17:32:46	38.40	24.80	1001.40	15.65
11/05/2017 17:33:46	38.30	24.70	1001.40	15.55
11/05/2017 17:34:46	37.20	25.80	1001.30	16.18
11/05/2017 17:35:46	42.00	25.40	1001.30	16.74
11/05/2017 17:36:46	44.80	25.40	1001.30	17.23
11/05/2017 17:37:46	41.40	27.10	1001.30	17.95
11/05/2017 17:38:46	32.50	26.40	1001.40	15.74
11/05/2017 17:39:46	36.20	27.10	1001.40	16.97
11/05/2017 17:40:46	32.70	27.80	1001.30	16.79
11/05/2017 17:41:46	33.20	29.80	1001.30	18.34
11/05/2017 17:42:46	30.80	31.20	1001.30	18.82
11/05/2017 17:43:46	33.00	29.50	1001.30	18.08
11/05/2017 17:44:46	36.20	27.70	1001.30	17.41
11/05/2017 17:45:46	35.20	27.20	1001.30	16.85
11/05/2017 17:46:46	39.50	26.60	1001.30	17.21
11/05/2017 17:47:46	36.10	26.70	1001.30	16.65
11/05/2017 17:48:46	31.20	26.50	1001.00	15.56
11/05/2017 17:49:46	32.10	26.50	1000.70	15.73
11/05/2017 17:50:46	32.40	26.00	1000.80	15.43
11/05/2017 17:51:46	36.00	25.70	1001.20	15.89
11/05/2017 17:52:46	41.30	25.70	1001.10	16.85
11/05/2017 17:53:46	40.30	25.30	1001.10	16.36
11/05/2017 17:54:46	38.20	25.10	1001.20	15.84
11/05/2017 17:55:46	36.10	25.30	1001.20	15.61
11/05/2017 17:56:46	40.80	25.30	1001.10	16.45
11/05/2017 17:57:46	37.20	25.10	1001.10	15.66
11/05/2017 17:58:46	39.30	25.40	1001.10	16.26
11/05/2017 17:59:46	39.40	25.50	1001.10	16.36
11/05/2017 18:00:46	43.60	25.30	1001.10	16.94
11/05/2017 18:01:46	41.10	25.60	1001.20	16.74

Determinación de coordenadas de la base de calibración de la UPV

11/05/2017 18:02:46	40.30	25.60	1001.20	16.59
11/05/2017 18:03:46	39.00	25.50	1001.10	16.28
11/05/2017 18:04:46	38.60	25.70	1001.10	16.36
11/05/2017 18:05:46	41.60	25.60	1001.10	16.82
11/05/2017 18:06:46	37.60	25.80	1001.20	16.26
11/05/2017 18:07:46	39.60	25.50	1001.10	16.39
11/05/2017 18:08:46	36.10	25.70	1001.20	15.91
11/05/2017 18:09:46	40.90	25.60	1001.20	16.70
11/05/2017 18:10:46	37.10	25.50	1001.00	15.94
11/05/2017 18:11:46	38.70	25.20	1001.20	16.00
11/05/2017 18:12:46	38.80	25.70	1000.80	16.40
11/05/2017 18:13:46	38.60	25.70	1001.20	16.36
11/05/2017 18:14:46	40.20	25.70	1001.20	16.65
11/05/2017 18:15:46	38.70	25.70	1001.00	16.38
11/05/2017 18:16:46	36.10	25.90	1001.10	16.06
11/05/2017 18:17:46	35.90	26.20	1001.20	16.24
11/05/2017 18:18:46	43.20	26.20	1001.10	17.58
11/05/2017 18:19:46	36.20	26.10	1001.30	16.22
11/05/2017 18:20:46	39.10	26.10	1001.20	16.76
11/05/2017 18:21:46	38.00	26.00	1001.10	16.48
11/05/2017 18:22:46	37.60	26.00	1001.20	16.41
11/05/2017 18:23:46	37.90	25.60	1001.20	16.16
11/05/2017 18:24:46	36.80	26.10	1001.30	16.33
11/05/2017 18:25:46	37.20	25.90	1001.20	16.26
11/05/2017 18:26:46	40.20	26.00	1001.20	16.88
11/05/2017 18:27:46	35.70	26.00	1001.20	16.06
11/05/2017 18:28:46	39.00	26.00	1001.10	16.66
11/05/2017 18:29:46	36.00	26.10	1001.30	16.19
11/05/2017 18:30:46	37.40	26.00	1001.30	16.37
11/05/2017 18:31:46	38.40	25.60	1001.20	16.25
11/05/2017 18:32:46	36.10	25.90	1001.30	16.06
11/05/2017 18:33:46	31.90	26.60	1001.20	15.77
11/05/2017 18:34:46	34.20	26.40	1001.20	16.07
11/05/2017 18:35:46	32.50	26.40	1001.30	15.74
11/05/2017 18:36:46	31.90	27.30	1001.30	16.27
11/05/2017 18:37:46	40.40	27.00	1001.30	17.69
11/05/2017 18:38:46	39.90	26.40	1001.30	17.13
11/05/2017 18:39:46	33.10	26.80	1001.30	16.15
11/05/2017 18:40:46	34.00	26.90	1001.40	16.40
11/05/2017 18:41:46	37.70	26.60	1001.30	16.88
11/05/2017 18:42:46	33.40	26.80	1001.30	16.21
11/05/2017 18:43:46	33.70	26.70	1001.30	16.19
11/05/2017 18:44:46	36.70	27.40	1001.30	17.29
11/05/2017 18:45:46	37.10	27.10	1001.30	17.14
11/05/2017 18:46:46	32.90	26.90	1001.30	16.18
11/05/2017 18:47:46	36.10	26.60	1001.20	16.58
11/05/2017 18:48:46	33.30	27.70	1001.20	16.84
11/05/2017 18:49:46	35.90	29.00	1001.30	18.32
11/05/2017 18:50:46	35.50	28.30	1001.40	17.72
11/05/2017 18:51:46	32.40	29.00	1001.30	17.60
11/05/2017 18:52:46	31.30	27.80	1001.30	16.51
11/05/2017 18:53:46	39.80	26.70	1001.30	17.35

11/05/2017 18:54:46	41.50	26.50	1001.50	17.50
11/05/2017 18:55:46	35.80	26.40	1001.40	16.37
11/05/2017 18:56:46	41.20	26.10	1001.40	17.14
11/05/2017 18:57:46	37.20	25.90	1001.40	16.26
11/05/2017 18:58:46	34.40	25.90	1001.50	15.74
11/05/2017 18:59:46	43.70	25.40	1001.50	17.04
11/05/2017 19:00:46	38.30	25.00	1001.50	15.78
11/05/2017 19:01:46	39.30	25.40	1001.50	16.26
11/05/2017 19:02:46	42.20	25.20	1001.50	16.62
11/05/2017 19:03:46	41.30	24.80	1001.50	16.15
11/05/2017 19:04:46	43.50	24.50	1001.50	16.30
11/05/2017 19:05:46	39.70	24.40	1001.30	15.57
11/05/2017 19:06:46	35.40	24.90	1001.40	15.19
11/05/2017 19:07:46	35.70	24.80	1001.40	15.17
11/05/2017 19:08:46	35.90	25.00	1001.30	15.35
11/05/2017 19:09:46	36.50	24.90	1001.50	15.39
11/05/2017 19:10:46	39.20	24.80	1001.50	15.79
11/05/2017 19:11:46	37.80	24.80	1001.50	15.54
11/05/2017 19:12:46	39.90	24.40	1001.50	15.60
11/05/2017 19:13:46	37.10	24.50	1001.50	15.19
11/05/2017 19:14:46	40.40	24.40	1001.40	15.69
11/05/2017 19:15:46	35.10	24.90	1001.40	15.13
11/05/2017 19:16:46	41.20	24.50	1001.50	15.90
11/05/2017 19:17:46	36.10	24.90	1001.60	15.31
11/05/2017 19:18:46	40.90	24.60	1001.50	15.93
11/05/2017 19:19:46	39.70	24.40	1001.50	15.57
11/05/2017 19:20:46	42.80	24.20	1001.50	15.94
11/05/2017 19:21:46	38.10	24.40	1001.60	15.29
11/05/2017 19:22:46	40.20	24.30	1001.50	15.58
11/05/2017 19:23:46	38.70	24.30	1001.60	15.32
11/05/2017 19:24:46	38.60	24.70	1001.60	15.61
11/05/2017 19:25:46	38.00	24.70	1001.50	15.50
11/05/2017 19:26:46	38.90	24.50	1001.50	15.51
11/05/2017 19:27:46	39.70	24.60	1001.50	15.72
11/05/2017 19:28:46	37.70	24.50	1001.40	15.30
11/05/2017 19:29:46	38.90	24.90	1001.50	15.81
11/05/2017 19:30:46	34.40	25.20	1001.50	15.23
11/05/2017 19:31:46	38.80	25.00	1001.40	15.87
11/05/2017 19:32:46	34.60	25.30	1001.50	15.34
11/05/2017 19:33:46	36.00	25.20	1001.50	15.52
11/05/2017 19:34:46	35.50	25.30	1001.40	15.50
11/05/2017 19:35:46	38.00	25.00	1001.40	15.73
11/05/2017 19:36:46	40.20	25.00	1001.40	16.12
11/05/2017 19:37:46	34.10	25.40	1001.30	15.32
11/05/2017 19:38:46	34.70	25.40	1001.30	15.43
11/05/2017 19:39:46	33.20	25.50	1001.20	15.22
11/05/2017 19:40:46	47.40	25.00	1001.40	17.35
11/05/2017 19:41:46	47.30	24.40	1001.40	16.85
11/05/2017 19:42:46	35.60	25.20	1001.30	15.45
11/05/2017 19:43:46	34.10	25.50	1001.40	15.39
11/05/2017 19:44:46	43.70	25.00	1001.40	16.72
11/05/2017 19:45:46	40.10	24.50	1001.50	15.71

11/05/2017 19:46:46	43.80	23.80	1001.60	15.80
11/05/2017 19:47:46	73.50	24.20	1001.60	20.68
11/05/2017 19:48:46	67.80	23.20	1001.60	18.97
11/05/2017 19:49:46	49.70	22.50	1001.60	15.69
11/05/2017 19:50:46	75.10	22.20	1001.60	19.06
11/05/2017 19:51:46	76.80	21.80	1001.60	18.92
11/05/2017 19:52:46	72.10	21.60	1001.60	18.11
11/05/2017 19:53:46	38.20	23.60	1001.70	14.71
11/05/2017 19:54:46	39.20	23.80	1001.70	15.03
11/05/2017 19:55:46	38.80	24.10	1001.90	15.19
11/05/2017 19:56:46	38.40	24.50	1001.70	15.42
11/05/2017 19:57:46	38.40	24.70	1001.70	15.57
11/05/2017 19:58:46	38.50	24.70	1001.70	15.59
11/05/2017 19:59:46	38.50	24.80	1001.70	15.67
11/05/2017 20:00:46	38.50	24.80	1001.70	15.67
11/05/2017 20:01:46	38.70	24.90	1001.70	15.78
11/05/2017 20:02:46	38.70	24.90	1001.70	15.78
11/05/2017 20:03:46	38.80	25.00	1001.80	15.87
11/05/2017 20:04:46	38.90	25.00	1001.70	15.89
11/05/2017 20:05:46	38.90	25.00	1001.80	15.89
11/05/2017 20:06:46	39.00	25.00	1001.80	15.91
11/05/2017 20:07:46	39.10	25.00	1001.80	15.92
11/05/2017 20:08:46	39.10	25.00	1001.90	15.92
11/05/2017 20:09:46	39.20	25.00	1001.80	15.94
11/05/2017 20:10:46	39.30	25.00	1001.90	15.96
11/05/2017 20:11:46	39.30	25.00	1001.90	15.96
11/05/2017 20:12:46	39.40	25.00	1001.90	15.98
11/05/2017 20:13:46	39.50	25.00	1001.90	15.99
11/05/2017 20:14:46	39.50	25.00	1001.90	15.99
11/05/2017 20:15:46	39.60	25.00	1002.00	16.01
11/05/2017 20:16:46	39.70	25.00	1002.00	16.03
11/05/2017 20:17:46	39.70	25.00	1001.80	16.03
11/05/2017 20:18:46	39.70	25.00	1002.10	16.03
11/05/2017 20:19:46	39.80	25.00	1002.20	16.05
11/05/2017 20:20:46	39.90	25.00	1002.10	16.06
11/05/2017 20:21:46	39.90	25.00	1002.20	16.07
11/05/2017 20:22:46	40.00	25.00	1002.20	16.08
11/05/2017 20:23:46	40.00	25.00	1002.30	16.08
11/05/2017 20:24:46	40.10	25.00	1002.30	16.10
11/05/2017 20:25:46	40.10	25.00	1002.30	16.10
11/05/2017 20:26:46	40.20	25.00	1002.30	16.12
11/05/2017 20:27:46	40.20	25.00	1002.40	16.12
11/05/2017 20:28:46	40.30	25.00	1002.40	16.14
11/05/2017 20:29:46	40.30	25.00	1002.40	16.14
11/05/2017 20:30:46	40.40	25.00	1002.40	16.15
11/05/2017 20:31:46	40.40	25.00	1002.40	16.15
11/05/2017 20:32:46	40.40	25.00	1002.40	16.15
11/05/2017 20:33:46	40.50	25.00	1002.40	16.17
11/05/2017 20:34:46	40.50	25.00	1002.40	16.17
11/05/2017 20:35:46	40.60	24.90	1002.50	16.11
11/05/2017 20:36:46	40.60	24.90	1002.50	16.11
11/05/2017 20:37:46	40.70	24.90	1002.60	16.13



11/05/2017 20:38:46	40.70	24.90	1002.60	16.13
11/05/2017 20:39:46	40.70	24.90	1002.70	16.13
11/05/2017 20:40:46	40.80	24.90	1002.60	16.15
11/05/2017 20:41:46	40.80	24.90	1002.60	16.15
11/05/2017 20:42:46	40.90	24.90	1002.60	16.16
11/05/2017 20:43:46	40.90	24.90	1002.70	16.16
11/05/2017 20:44:46	40.90	24.90	1002.70	16.16
11/05/2017 20:45:46	41.00	24.90	1002.70	16.18
11/05/2017 20:46:46	41.00	24.80	1002.70	16.11
11/05/2017 20:47:46	41.00	24.80	1002.70	16.11
11/05/2017 20:48:46	41.10	24.80	1002.70	16.12
11/05/2017 20:49:46	41.10	24.80	1002.70	16.12
11/05/2017 20:50:46	41.10	24.80	1002.70	16.12
11/05/2017 20:51:46	41.20	24.80	1002.70	16.14
11/05/2017 20:52:46	41.20	24.80	1002.80	16.14
11/05/2017 20:53:46	41.20	24.80	1002.80	16.14
11/05/2017 20:54:46	41.30	24.80	1002.80	16.16
11/05/2017 20:55:46	41.30	24.80	1002.70	16.16
11/05/2017 20:56:46	41.40	24.80	1002.80	16.17
11/05/2017 20:57:46	41.40	24.80	1002.80	16.17
11/05/2017 20:58:46	41.40	24.70	1002.80	16.10
11/05/2017 20:59:46	41.40	24.70	1002.80	16.10
11/05/2017 21:00:46	41.50	24.70	1002.90	16.11
11/05/2017 21:01:46	41.50	24.70	1002.90	16.11
11/05/2017 21:02:46	41.50	24.70	1002.90	16.11
11/05/2017 21:03:46	41.50	24.70	1002.90	16.11
11/05/2017 21:04:46	41.60	24.70	1002.90	16.13
11/05/2017 21:05:46	41.60	24.70	1003.00	16.13
11/05/2017 21:06:46	41.60	24.70	1003.00	16.13
11/05/2017 21:07:46	41.60	24.70	1002.90	16.13
11/05/2017 21:08:46	41.70	24.70	1003.00	16.15
11/05/2017 21:09:46	41.70	24.60	1002.90	16.07
11/05/2017 21:10:46	41.70	24.60	1002.90	16.07
11/05/2017 21:11:46	41.80	24.60	1002.90	16.09
11/05/2017 21:12:46	41.80	24.60	1002.80	16.09