

**NUMERO 0120 ZS**  
Number

**LABORATORIO** : **MASA Y BALANZAS**  
*Laboratory*

**COMPAÑÍA** : **GRUPO ODINSA S.A. Proyecto Autopistas del Café**  
*Company*

**DIRECCIÓN** : **KM 82+200 VIA CALARCA-LA PAILA**  
*Address*

**CIUDAD** : **CALARCA-QUINDIO**  
*City*

**INSTRUMENTO** : **BASCULA ELECTRONICA ( CAMIONERA )**  
*Instrument*

**EXACTITUD** : **CLASE III**  
*Accuracy*

**FABRICANTE** : **FAIRBANKS SCALES**  
*Manufacture*

**MODELO** : **FB3000-2**  
*Model*

**NÚMERO DE SERIE** : **060330050041**  
*Serial Number*

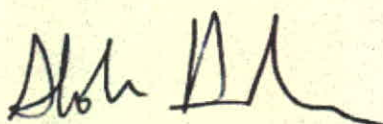
**RANGO DE MEDICIÓN** : **200 kg A 100000 kg**  
*Measurement Range*

**FECHA DE RECEPCIÓN** : **2012-02-05**  
*Date Of Instrument Reception*

**FECHA DE CALIBRACIÓN** : **2012-02-05**  
*Date Of Calibration*

**NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS :** **6**  
*Number of pages and documents Attached*

*Firma Autorizada:* *Fecha de Emisión:* *Sello*



**LIC. ALDRIN HERNANDEZ**  
**Director Técnico**  
Aprobado Por: Approved By:

**2012-02-06**



*Certificado emitido bajo*  
**NTC ISO IEC 17025 : 2005**





ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

NUMERO 0120 ZS

Number

## 1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

División de Escala ( d ) : 10 kg  
Escala de Verificación ( e ): 10 kg  
Carga Mínima : 200 kg  
E.M.P. EXCENTRICIDAD :  $\leq$  20 kg CARGA APLICADA: 18670 kg

| RANGO | VALOR NOMINAL ( kg )       | ERRORES MAXIMOS TOLERADOS EN VERIFICACION DE USO |
|-------|----------------------------|--------------------------------------------------|
| BAJO  | 200 $\leq m \leq$ 5000     | $\pm$ 10 kg                                      |
| MEDIO | 5010 $\leq m \leq$ 20000   | $\pm$ 20 kg                                      |
| ALTO  | 20010 $\leq m \leq$ 100000 | $\pm$ 30 kg                                      |

Para cargas "m" expresadas en divisiones de verificación "e", NTC 2031 (versión de 2002-10-30) Tabla 6 Numeral 3.4.2.

## 2. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Para la calibración se empleo el método de comparación directa con los patrones y se sometió a las siguientes pruebas:

**PRUEBA DE EXACTITUD ( Cargas Ascendente y Descendente )**

**PRUEBA DE REPETIBILIDAD**

**PRUEBA DE MOVILIDAD**

**PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA**

**PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO**

La calibración fue realizada en las instalaciones de la compañía solicitante

## 3. CONDICIONES AMBIENTALES

| TEMPERATURA DEL AIRE |       |    | HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE |      |   |
|----------------------|-------|----|---------------------------|------|---|
| INICIO :             | 20,1  | °C | INICIO :                  | 59   | % |
| FINAL :              | 21,5  | °C | FINAL :                   | 61   | % |
| PROMEDIO :           | 20,80 | °C | PROMEDIO :                | 60,0 | % |

**NOTA:** Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración, el promedio final corresponde a la media aritmética de 2 datos obtenidos durante la calibración.

## 4. TRAZABILIDAD

**LABORATORIOS DE METROLOGÍA SIGMA.**, mantiene los patrones de referencia en condiciones físicas adecuadas para su conservación, los cuales han sido certificados por la División de Metrología Laboratorio de Masa y Balanzas de la Superintendencia de Industria y Comercio, asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas con el Sistema Internacional de Unidades (SI) siguiendo la jerarquía de trazabilidad internacional: **BASCULA** GRUPO ODINSA S.A. Proyecto Autopistas del Café **SIGMA**

➡ SIC ➡ DKD ➡ PTB ➡ BIPM





ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

**NUMERO 0120 ZS**

Number

## 5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRON UTILIZADO EN LA CALIBRACIÓN :

INSTRUMENTO : PESAS INDIVIDUALES Y BASCULA DIGITAL  
NUMERO DE CERTIFICADO : CPS 5416 ; CBS 8266  
EXACTITUD : M1 ; III  
FECHA DE CALIBRACIÓN : 2011-03-20 ; 2011-01-26

## 6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la división de escala y la capacidad máxima del instrumento, la **BASCULA CUMPLE** con cada una de las pruebas de calibración estipuladas en nuestros procedimientos PEM 04, PEM 05 Y PEM 06 para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático y los requisitos respecto a los numerales: 3.1.1 clase de exactitud, 3.2 tabla 3 clasificación de los instrumentos de pesaje, 3.4.2 valor de división de verificación (e), 3.5 tabla 6 errores máximos permisibles, 3.5.2 valores de los errores máximos permisibles en servicio, 3.6.1 repetibilidad, 3.6.2 excentricidad de carga, 3.7.3 sustitución de las medidas de masa patrones, 3.8.2.2 movilidad, 3.9.4.2. constancia de cero y A.4.4.3 evaluación del error. Los anteriores numerales pertenecen a la Norma colombiana NTC 2031:2002, y los numerales 3.5, 3.5.1, 3.5.2 y 3.7.3 exigidos por la norma OIML R76-1:2006 para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, correspondiente a la clase **III**

### 6.1 PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA

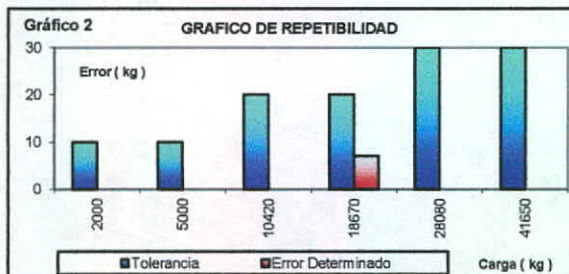
Esta prueba evalúa las indicaciones de una misma carga ubicada en diferentes posiciones del receptor de carga, calculando los errores para cada posición, los cuales deben ser **Menores a 20 kg** \* Para la prueba se empleo un peso de **18670 kg** Ver gráfico 1 . ( \* Valor tomado de la tolerancia para la carga )

Gráfico 1



### 6.2 PRUEBA DE REPETIBILIDAD

La repetibilidad es la aptitud de un instrumento de medición para proporcionar indicaciones próximas entre si por aplicaciones repetidas del mismo mensurando, bajo las mismas condiciones de medición. La prueba de repetibilidad calcula la diferencia de los valores absolutos de los errores determinados para una misma carga en 5 mediciones, y no puede ser mayor a la tolerancia para esta carga. De acuerdo al grafico 2 de barras la **BASCULA** presenta errores **Menores** a los señalados por la Norma NTC 2031:2002.



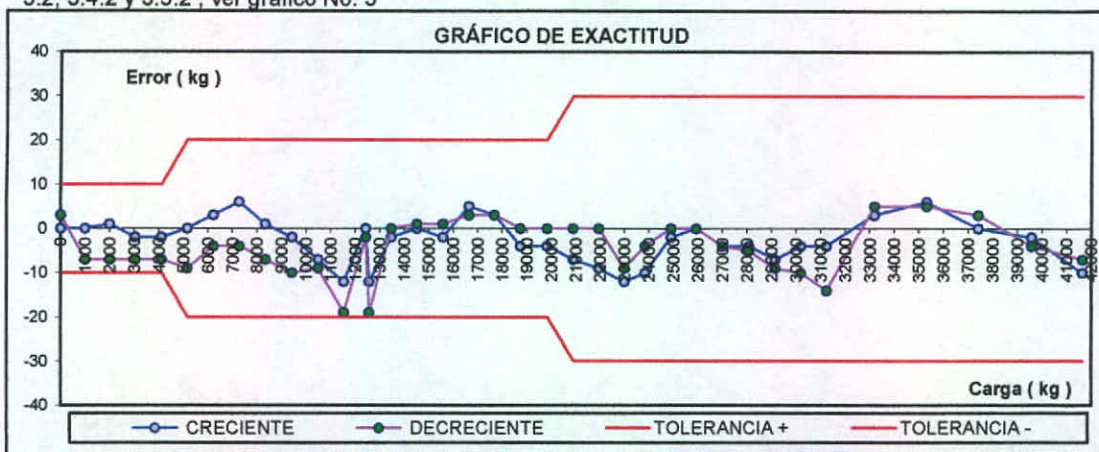
| CARGAS | Diferencia de Errores Determinados | Error Máximo Permitido |
|--------|------------------------------------|------------------------|
| kg     | kg                                 | kg                     |
| 2000   | 0                                  | 10                     |
| 5000   | 0                                  | 10                     |
| 10420  | 0                                  | 20                     |
| 18670  | 7                                  | 20                     |
| 28080  | 0                                  | 30                     |
| 41650  | 0                                  | 30                     |

### 6.3 PRUEBA DE MOVILIDAD

Esta prueba evalúa la BASCULA en cuanto a su sensibilidad y capacidad para pesar cargas pequeñas, cuando se encuentra con carga en sus niveles de medición. La BASCULA presentó cambio en división de escala con un aumento igual a 1,4 veces la división de escala, lo cual es conforme a lo estipulado en nuestro procedimiento PEM 06, y el numeral 3.8.2.2 de la NTC 2031 versión 2002-10-30

### 6.4 PRUEBA DE EXACTITUD

Con esta prueba se evalúa el comportamiento de la BASCULA en cuanto a su exactitud para cargas ascendentes, descendentes y estabilidad en la indicación. La BASCULA presenta errores menores a los errores máximos permisibles en la NTC 2031 actualización 2002-10-30 tabla 6 numerales 3.1.1, 3.2, 3.4.2 y 3.5.2, ver gráfico No. 3



| EXACTITUD |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| CARGAS    | ERRORES    |              |
|           | CRECIENTES | DECRECIENTES |
| kg        | kg         | kg           |
| 0         | 0          | 3            |
| 1000      | 0          | -7           |
| 2000      | 1          | -7           |
| 3040      | -2         | -7           |
| 4100      | -2         | -7           |
| 5160      | 0          | -9           |
| 6220      | 3          | -4           |
| 7260      | 6          | -4           |
| 8320      | 1          | -7           |
| 9410      | -2         | -10          |
| 10480     | -7         | -9           |
| 11520     | -12        | -19          |
| 12420     | 0          | -2           |
| 12560     | -12        | -19          |
| 13460     | -2         | 0            |
| 14520     | 0          | 1            |
| 15580     | -2         | 1            |
| 16640     | 5          | 3            |
| 17680     | 3          | 3            |
| 18740     | -4         | 0            |

| EXACTITUD |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| CARGAS    | ERRORES    |              |
|           | CRECIENTES | DECRECIENTES |
| kg        | kg         | kg           |
| 19830     | -4         | 0            |
| 20900     | -7         | 0            |
| 21940     | -9         | 0            |
| 22980     | -12        | -9           |
| 23830     | -10        | -4           |
| 24890     | -2         | 0            |
| 25930     | 0          | 0            |
| 26990     | -4         | -4           |
| 28080     | -4         | -5           |
| 29150     | -7         | -9           |
| 30190     | -4         | -10          |
| 31230     | -4         | -14          |
| 33190     | 3          | 5            |
| 35310     | 6          | 5            |
| 37410     | 0          | 3            |
| 39570     | -2         | -4           |
| 41650     | -10        | -7           |
| X         | X          | X            |
| X         | X          | X            |
| X         | X          | X            |





ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

NUMERO 0120 ZS

Number

## 6.5 PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO

Busca constatar el retorno a cero en el instrumento de pesaje de funcionamiento no automático, después de haber estado cargado en lo posible con la carga máxima, durante un periodo aproximado de 30 minutos. El error al volver a cero, inmediatamente después de retirar la carga de prueba que ha sido mantenida durante aproximadamente 30 minutos, es menor a una división de escala (d), dando cumplimiento a esta prueba.

## 6.6 CLASIFICACIÓN DE LA BALANZA

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2031 (Versión 2002-10-30), numerales 3.1.1, 3.2, 3.4.2 y 3.5.2 la BASCULA corresponde a la clase de exactitud **III**

## 6.8 ESTABILIZACIÓN EN LA LECTURA

La BASCULA se estabiliza en un tiempo de 5 segundos.

## 7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre combinada que se reporta es una función del valor a pesar, y para ello se ha teniendo en cuenta factores como: Excentricidad de carga, Desviación estándar, división de escala (d) y la incertidumbre del patrón de calibración. La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento  $k = 2$ .

$$U = U_0 + b m_{wi} \quad U_0 = 5,8669697 \text{ kg} \quad b = 9,456E-05 \text{ kg}$$

$m_{wi}$  = Valor del objeto a pesar en kg

|                                              |
|----------------------------------------------|
| $U = 5,8670 \text{ kg} + 9,456E-05 * m_{wi}$ |
|----------------------------------------------|

## 8. OBSERVACIONES

- Beneficio del certificado para el usuario:** El principal beneficio para el usuario, es usar la información sobre el error de medición en las lecturas del instrumento en relación al patrón. Para corregirlas y asegurar la trazabilidad.
- La incertidumbre  $U$  (g) es igual a:**  $U_0$ , Incertidumbre para carga en cero.  $b$ , es la pendiente de la función lineal con cargas mayores a cero.  $m_{wi}$ , es la carga empleada, sustancia u objeto a pesar por el usuario.
- Calibración:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones conocidas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento de medición o por un sistema de medición, los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes determinados por medio de los patrones.
- Trazabilidad:** Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, en virtud de ese resultado; se puede relacionar con referencias estipuladas, generalmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones que tengan todas las incertidumbres determinadas.



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

NUMERO 0120 ZS

Number

- ⌘ **Recalibraciones:** Para mantener la trazabilidad de las mediciones, los patrones y/o equipos deben ser calibrados en **Intervalos de tiempo apropiados** asegurando que sus cualidades o características metrológicas se mantengan durante ese período de tiempo. Estos intervalos dependen de: La frecuencia de uso, el mantenimiento periódico, la estabilidad en el tiempo, según recomendación del fabricante, de la incertidumbre requerida y según la necesidad del proceso de medición.
- ⌘ **Error de medición:** Resultado de una medición menos un valor verdadero de la magnitud por medir.
- ⌘ La próxima calibración será establecida, de acuerdo al Programa de Aseguramiento Metrológico, de la compañía. **GRUPO ODINSA S.A. Proyecto Autopistas del Café**
- ⌘ Los resultados que se relacionan en este certificado hacen referencia únicamente al ítem calibrado.
- ⌘ Mantener la BASCULA y su sitio de trabajo, en optimas condiciones de aseo. Nivelar la BASCULA antes de su uso. Dejar encendida la BASCULA mínimo media hora antes de su uso.
- ⌘ Para la calibracion se utilizaron, como material de sustitucion 10 bloques de concreto, de peso total aprox. de 10560 kg, dos vehiculos de peso aprox. 10420 kg y 18670 kg.
- ⌘ Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorizacion expresa por escrito de laboratorios de Metrologia Sigma Ltda.

***Fin del Certificado***