

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
Nombre: Melinda Guzman Cédula: — Tiempo de residir: 11

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: Aya de casa

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |  |  |   |
|--|--|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/>        | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>                 | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input checked="" type="checkbox"/> | e. Basura <input checked="" type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                         | h. Tráfico vehicular <input checked="" type="checkbox"/> | Others: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

*Plenaria*

¡Muchas gracias por su participación!

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto "HOSPITAL PROFESIONAL"**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto "*HOSPITAL PROFESIONAL*"; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/9/23 Comunidad: Bella Vista  
Nombre: Rosa Gonzalez Cédula: 8-2257-8780 Tiempo de residir: 42

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: Tutoría - Ayuda de casa

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

---

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/>        | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>      | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input checked="" type="checkbox"/> | e. Basura <input type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                         | h. Tráfico vehicular <input type="checkbox"/> | Others: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí  ¿Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

*Pliegues >*  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 9/7/23 Comunidad: Bella Vista  
Nombre: Teófanes Petrucci Cédula: — Tiempo de residir: 12

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino
2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más
3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad
4. Actividad que desempeña actualmente: Ana de Casa

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5 ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta: \_\_\_\_\_

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/> | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>                 | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input type="checkbox"/>     | e. Basura <input checked="" type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                  | h. Tráfico vehicular <input checked="" type="checkbox"/> | l. Otros: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ ¿Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

*Agua s Negra*

¡Muchas gracias por su participación!

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
Nombre: Beatriz Rodriguez Cédula: \_\_\_\_\_ Tiempo de residir: 11

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: Ana de Caso

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta: \_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/> | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>                 | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input type="checkbox"/>     | e. Basura <input checked="" type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                  | h. Tráfico vehicular <input checked="" type="checkbox"/> | Others: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
Nombre: Aurea Pecalha Cédula: 4-783-271 Tiempo de residir: 19

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente:

Ana de Casa

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5 ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |   |   |   |
|---|---|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/> | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>      | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input type="checkbox"/>     | e. Basura <input type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                  | h. Tráfico vehicular <input type="checkbox"/> | Others: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ ¿Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

¡Muchas gracias por su participación!

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
 Nombre: Pedro Monroy Cédula: \_\_\_\_\_ Tiempo de residir: 33

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: Ingeniero

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |                                  |                                     |                      |                          |                                  |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| a. Problemas con el agua potable | <input type="checkbox"/>            | b. Delincuencia      | <input type="checkbox"/> | c. Transporte                    | <input type="checkbox"/> |
| d. Presencia de aguas negras     | <input checked="" type="checkbox"/> | e. Basura            | <input type="checkbox"/> | f. Apagones (servicio eléctrico) | <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones                  | <input type="checkbox"/>            | h. Tráfico vehicular | <input type="checkbox"/> | Others:                          | <u>_____</u>             |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

¡Muchas gracias por su participación!

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
 Nombre: Alejandro Mora Cédula: — Tiempo de residir: 34

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: Empie Sand

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/>        | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>      | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input checked="" type="checkbox"/> | e. Basura <input type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                         | h. Tráfico vehicular <input type="checkbox"/> | Others: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ ¿Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ 

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
 Nombre: Estrínguez Páez Cédula: N-28-598 Tiempo de residir: 31

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente:

Empresario

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/>        | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>      | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input checked="" type="checkbox"/> | e. Basura <input type="checkbox"/>            | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                         | h. Tráfico vehicular <input type="checkbox"/> | Otros: _____  |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto "HOSPITAL PROFESIONAL"**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto "HOSPITAL PROFESIONAL"; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
Nombre: Huiss Restrepo Cédula: V-87-439 Tiempo de residir: 40

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: Tupperware

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |                                  |                                     |                      |                          |                                  |                          |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| a. Problemas con el agua potable | <input type="checkbox"/>            | b. Delincuencia      | <input type="checkbox"/> | c. Transporte                    | <input type="checkbox"/> |
| d. Presencia de aguas negras     | <input checked="" type="checkbox"/> | e. Basura            | <input type="checkbox"/> | f. Apagones (servicio eléctrico) | <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones                  | <input type="checkbox"/>            | h. Tráfico vehicular | <input type="checkbox"/> | g. Otros:                        | <hr/>                    |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ ¿Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos  Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

---

---

---

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Encuesta de Opinión Ciudadana**  
**Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II**  
**Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”**

Estimado(a) Sr.(a), la presente encuesta tiene como objetivo conocer su opinión referente al desarrollo del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”; el cual se ubicará en calle Federico Boyd con calle 48, en el corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá. Este ejercicio forma parte del proceso de elaboración del Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto en mención.

Fecha: 6/7/23 Comunidad: Bella Vista  
 Nombre: Alexia Perez Cédula: \_\_\_\_\_ Tiempo de residir: 41

**I. Características del encuestado**

1. Sexo: Masculino  Femenino

2. Edad: 18-29  30-49  50-69  70 años o más

3. Escolaridad: Sin escolaridad  Primaria  Secundaria  Técnico  Universidad

4. Actividad que desempeña actualmente: No les pone

**II. Aspectos sociales y ambientales**

5. ¿Cómo evalúa usted la condición del ambiente en la comunidad?

Buena  Regular  Mala

Explique su respuesta:

---

6. ¿Cuáles de los siguientes problemas sociales afectan a la comunidad?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| a. Problemas con el agua potable <input type="checkbox"/> | b. Delincuencia <input type="checkbox"/>                 | c. Transporte <input type="checkbox"/>                    |
| d. Presencia de aguas negras <input type="checkbox"/>     | e. Basura <input type="checkbox"/>                       | f. Apagones (servicio eléctrico) <input type="checkbox"/> |
| g. Inundaciones <input type="checkbox"/>                  | h. Tráfico vehicular <input checked="" type="checkbox"/> | Others: _____   |

### III. Percepción del proyecto

7. ¿Tiene usted conocimiento previo del proyecto “Hospital Profesional”?

Sí \_\_\_\_\_ ¿Cómo se enteró? \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de aportes considera usted que este proyecto puede generar en la comunidad?

Aportes positivos \_\_\_\_\_ Aportes negativos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es su percepción con relación a la ejecución de este proyecto?

De acuerdo  Desacuerdo  No cuenta con una opinión formada

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, ocasionaría la ejecución del proyecto al ambiente?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuáles cambios o impactos considera usted, que ocasionaría la ejecución del proyecto a la comunidad?

¿Por qué? \_\_\_\_\_

12. ¿Qué sugerencia daría usted a la empresa promotora, para que el proyecto se desarrolle de la mejor manera?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¡Muchas gracias por su participación!**

#### **14.7. CERTIFICADO DE RUIDO AMBIENTAL**



**Certificado de Inspección de  
Ruido Ambiental**

**Proyecto  
"HOSPITAL PROFESIONAL"**

**Preparado para:  
Cooperativa de Servicios Múltiples  
Profesionales, R.L.**

**Elaborado por:**

A handwritten signature in blue ink.

Jhoana De Alba

C.T. Idoneidad No. 866

**Aprobado por:**

A handwritten signature in blue ink.

Karina Guillén

Gerente General

**Junio, 2023**

**C-IRA-018-23**

**Índice**

|   |    |
|---|----|
| 14.7.1. Información general del proyecto.....   | 3  |
| 14.7.2. Información Técnica.....  | 3  |
| 14.7.3. Datos generales de la medición .....  | 3  |
| 14.7.4. Resultados.....   | 7  |
| 14.7.5. Declaración de conformidad.....   | 8  |
| 14.7.5.1 Observaciones.....   | 8  |
| Anexo 14.1. Registro de imágenes .....  | 9  |
| Anexo 14.2. Certificado de calibración (Equipo de medición y Calibrador acústico) ..... | 10 |

#### 14.7.1. Información general del proyecto

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Nombre del proyecto</b> | HOSPITAL PROFESIONAL   |
| <b>Ubicación</b>           | Corregimiento de Bella Vista, distrito de Panamá y provincia de Panamá |
| <b>Promotor</b>            | Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L.                 |
| <b>Persona de contacto</b> | Johana Barriga   |
| <b>Teléfono</b>            | 265-5444   |
| <b>Correo electrónico</b>  | jbarriga@mallolarquitectos.com   |
| <b>Fecha de emisión</b>    | 27 de junio de 2023  |

Fuente: Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L. 2023.

#### 14.7.2. Información Técnica

|  |   |
|--|---|
| <b>Norma aplicable</b>                     | Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 |
| <b>Valor máximo permitido por la norma</b> | 60 dB (A)                                   |
| <b>Metodología de la medición</b>          | ISO 1996-2: 2009                            |
| <b>Equipo empleado</b>                     | Sonómetro                                   |
| <b>Fabricante</b>                          | Casella                                     |
| <b>Modelo /Serie</b>                       | CEL-63X/ 1021944                            |
| <b>Fecha de la última calibración</b>      | 16 de febrero de 2023                       |
| <b>Escala</b>                              | A   |
| <b>Respuesta</b>                           | Lenta                                       |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

#### 14.7.3. Datos generales de la medición

##### Área del Proyecto (Medición 1)

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| <b>Fecha de la medición</b>        | 21 de junio de 2023   |
| <b>Horario (diurno o nocturno)</b> | Diurno                |
| <b>Horario de la medición</b>      | 9:44 a.m. a 9:54 a.m. |
| <b>Coordenadas WGS 84</b>          | 992608 N/ 661898 E    |

|   |                               |      |
|---|-------------------------------|------|
| <b>Condiciones climáticas</b>                           | Humedad relativa (%)          | 74.1 |
|   | Dirección del viento          | -    |
|   | Velocidad de viento<br>(km/h) | -    |
|   | Temperatura (°F)              | 87.3 |
| <b>Fuentes generadoras de ruido</b>                     |                               |      |
| Aves, paso de peatones y vehículos (ruido intermitente) |                               |      |
| <b>Inspector</b>  | Vianka Gamboa                 |      |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

| Área del Proyecto (Medición 2)                          |                               |      |
|---|-------------------------------|------|
| <b>Fecha de la medición</b>                             | 21 de junio de 2023           |      |
| <b>Horario (diurno o nocturno)</b>                      | Diurno                        |      |
| <b>Horario de la medición</b>                           | 10:01 a.m. a 10:11 a.m.       |      |
| <b>Coordenadas WGS 84</b>                               | 992608 N/ 661898 E            |      |
| <b>Condiciones climáticas</b>                           | Humedad relativa (%)          | 64.9 |
|   | Dirección del viento          | -    |
|   | Velocidad de viento<br>(km/h) | -    |
|   | Temperatura (°C)              | 33   |
| <b>Fuente generadora de ruido</b>                       |                               |      |
| Aves, paso de peatones y vehículos (ruido intermitente) |                               |      |
| <b>Inspector</b>  | Vianka Gamboa                 |      |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

| Área del Proyecto (Medición 3)     |                         |      |
|------------------------------------|-------------------------|------|
| <b>Fecha de la medición</b>        | 21 de junio de 2023     |      |
| <b>Horario (diurno o nocturno)</b> | Diurno                  |      |
| <b>Horario de la medición</b>      | 10:55 a.m. a 11:05 a.m. |      |
| <b>Coordenadas WGS 84</b>          | 992608 N/ 661898 E      |      |
| <b>Condiciones climáticas</b>      | Humedad relativa (%)    | 76.9 |

|   |                               |      |
|---|-------------------------------|------|
|   | Dirección del viento          | -    |
|   | Velocidad de viento<br>(km/h) | -    |
|   | Temperatura (°C)              | 29.4 |
| <b>Fuente generadora de ruido</b>                       |                               |      |
| Aves, paso de peatones y vehículos (ruido intermitente) |                               |      |
| <b>Inspector</b>  | Vianka Gamboa                 |      |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

| <b>Área del Proyecto (Medición 4)</b>                   |                               |                         |
|---|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Fecha de la medición</b>                             |                               | 21 de junio de 2023     |
| <b>Horario (diurno o nocturno)</b>                      |                               | Diurno                  |
| <b>Horario de la medición</b>                           |                               | 11:07 a.m. a 11:17 a.m. |
| <b>Coordenadas WGS 84</b>                               |                               | 992608 N/ 661898 E      |
| <b>Condiciones climáticas</b>                           | Humedad relativa (%)          | 74.6                    |
|   | Dirección del viento          | -                       |
|   | Velocidad de viento<br>(km/h) | -                       |
|   | Temperatura (°C)              | 30.0                    |
| <b>Fuente generadora de ruido</b>                       |                               |                         |
| Aves, paso de peatones y vehículos (ruido intermitente) |                               |                         |
| <b>Inspector</b>  | Vianka Gamboa                 |                         |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

| <b>Área del Proyecto (Medición 5)</b> |                      |                         |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| <b>Fecha de la medición</b>           |                      | 21 de junio de 2023     |
| <b>Horario (diurno o nocturno)</b>    |                      | Diurno                  |
| <b>Horario de la medición</b>         |                      | 11:20 a.m. a 11:30 a.m. |
| <b>Coordenadas WGS 84</b>             |                      | 992608 N/ 661898 E      |
| <b>Condiciones climáticas</b>         | Humedad relativa (%) | 73.0                    |
|                                       | Dirección del viento | -                       |

|   |                               |      |
|---|-------------------------------|------|
|   | Velocidad de viento<br>(km/h) | -    |
|   | Temperatura (°C)              | 29.8 |
| <b>Fuente generadora de ruido</b>                       |                               |      |
| Aves, paso de peatones y vehículos (ruido intermitente) |                               |      |
| <b>Inspector</b>  | Vianka Gamboa                 |      |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

#### 14.7.4. Resultados

Resultados de la medición de ruido ambiental comparado con la Normativa aplicable

| Punto de medición              | Horario de Medición     | Leq<br>dB(A) <sup>1</sup> | L90<br>dB(A) | L <sub>MÁX</sub> <sup>2</sup> | L <sub>MÍN</sub> <sup>3</sup> | Promedio<br>Leq dB(A) | Incertidumbre<br>(k = 95%) | Valor<br>Normado<br>dB(A) <sup>4</sup> |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| Frente al área del<br>Proyecto | 9:44 a.m. a 9:54 a.m.   | 60.90                     | 58.07        | 72.09                         | 56.00                         | <b>61.7</b>           | <b>±4.05</b>               | <b>60</b>                              |
|                                | 10:01 a.m. a 10:11 a.m. | 59.60                     | 57.63        | 68.44                         | 56.61                         |                       |                            |  |
|                                | 10:55 a.m. a 11:05 a.m. | 65.30                     | 57.50        | 78.97                         | 54.87                         |                       |                            |  |
|                                | 11:07 a.m. a 11:17 a.m. | 59.60                     | 56.32        | 69.86                         | 56.42                         |                       |                            |  |
|                                | 11:20 a.m. a 11:30 a.m. | 60.20                     | 56.12        | 73.71                         | 53.91                         |                       |                            |  |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

<sup>1</sup> Nivel de presión sonora continúa equivalente.

<sup>2</sup> El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

<sup>3</sup> El nivel mínimo de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

<sup>4</sup> Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

**14.7.5. Declaración de conformidad**

El resultado de la medición de ruido ambiental, realizada frente al área del Proyecto, refleja un valor promedio de 61.7 dB(A), superando el límite máximo permisible de 60 dB(A), establecido en el Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004.

**14.7.5.1 Observaciones**

- Realizar revisiones y mantenimientos periódicos a los equipos y maquinarias que se utilicen en el proyecto.
- Efectuar mediciones para determinar los niveles de ruido generados por el Proyecto y posibles afectaciones a los trabajadores.
- Prohibir el encendido de equipos y maquinaria si no se están utilizando.
- Limitar el uso de silbatos u otros objetos generadores de ruido, solo cuando sea requerido.

**Anexo 14.7.1. Registro de imágenes**



Imagen 14.7.1. Vista del equipo en el punto de medición



Imagen 14.7.2. Aves que cantaban durante la medición

**Anexo 14.7.2. Certificado de calibración (Equipo de medición y Calibrador acústico)**



**CIH Equipment Company Inc**

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cichequipment.com>



**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

|                         |   |               |              |
|-------------------------|---|---------------|--------------|
| Customer Name & Address | : CODESA<br>Betania Calle 14B Norte Casa 6E<br>Apartado 0819-10546<br>Panama Rep. de Panama, Panama 507 | Date of Issue | : 02-16-2023 |
| Received Date           | : 02-14-2023  | Type          | : 01 Sound   |
| Location                | : At Lab  | Manufacturer  | : Casella    |
| Data Type               | : As Found & As Left  | Model Number  | : CEL-633C   |
| Received Condition      | : In Tolerance  | Serial Number | : 1021944    |

Work Procedure: 0126g: Sound Level Meter

Reference Equipment(s) used:

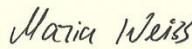
| Equipment Name     | Serial No. | Traceability | Certificate No.       | Calibration Due Date |
|--------------------|------------|--------------|-----------------------|----------------------|
| Microphone         | 1420515    |              | CAS-578376-MOR8D4-401 | 05-17-2023           |
| Piston Phone       | 16295      |              | 48426                 | 08-02-2023           |
| Function Generator | 33739      |              | A4733879              | 09-16-2023           |

**Traceability Statement:**

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. Unless stated otherwise; the expanded measurement uncertainty of the measurement process does not exceed 25% of the tolerance allowed for the individual characteristics measured. A coverage factor of k=2 has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at 95% confidence level. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

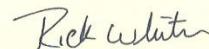
Technician Name :

Maria Weiss



Approved By :

Rick Whitmer



1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cichequipment.com>

Page 1 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

### Calibration Results (As Found)

#### Meter information

|                                     |                             |             |   |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|---|
| Type of Meter                       | : Sound Level Meter- Type 2 | Uncertainty | : 78.6-95.5 dB: 1.9%, 95.5-104.6 dB: 1.2%, 104.6-119.3 dB: 1.0% |
| Calibration Level                   | : 114 dB @ 1000 Hz          |             |   |
| Ambient Temperature (°F)            | : 76.8                      |             |   |
| Ambient Relative Humidity (%RH)     | : 42                        |             |   |
| Ambient Barometric Pressure (in.Hg) | : 30.06                     |             |   |

#### A Weighting Network Test (Electrical Response): ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Reference (dBA) | Measured (dBA) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBA) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 31.6           | 88.6            | 88.3           | 3.0             | -3.0            | -0.3             | Pass   |
| 39.8           | 93.4            | 93.2           | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 50.1           | 97.8            | 97.6           | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 63.1           | 101.8           | 101.6          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 79.4           | 105.5           | 105.3          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 100.0          | 108.9           | 108.7          | 1.5             | -1.5            | -0.2             | Pass   |
| 125.9          | 111.9           | 111.8          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 158.5          | 114.6           | 114.6          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 199.5          | 117.1           | 117.1          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 251.2          | 119.4           | 119.3          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 316.2          | 121.4           | 121.3          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 398.1          | 123.2           | 123.1          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 501.2          | 124.8           | 124.7          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 631.0          | 126.1           | 126.1          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 794.3          | 127.2           | 127.2          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1000.0         | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1258.9         | 128.6           | 128.5          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 1584.9         | 129.0           | 128.9          | 2.0             | -2.0            | -0.1             | Pass   |
| 1995.3         | 129.2           | 129.1          | 2.0             | -2.0            | -0.1             | Pass   |
| 2511.9         | 129.3           | 129.2          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 2 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



Certificate # 3035.01

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

| Frequency (Hz) | Reference (dBA) | Measured (dBA) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBA) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 3162.3         | 129.2           | 129.1          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |
| 3981.1         | 129.0           | 128.8          | 3.0             | -3.0            | -0.2             | Pass   |
| 5011.9         | 128.5           | 128.4          | 3.5             | -3.5            | -0.1             | Pass   |
| 6309.6         | 127.9           | 127.6          | 4.5             | -4.5            | -0.3             | Pass   |
| 7943.3         | 126.9           | 126.6          | 5.0             | -5.0            | -0.3             | Pass   |

### C Weighting Network Test (Electrical Response): ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Reference (dBc) | Measured (dBc) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBc) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 31.6           | 125.0           | 124.7          | 3.0             | -3.0            | -0.3             | Pass   |
| 39.8           | 126.0           | 125.8          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 50.1           | 126.7           | 126.5          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 63.1           | 127.2           | 126.9          | 2.0             | -2.0            | -0.3             | Pass   |
| 79.4           | 127.5           | 127.3          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 100.0          | 127.7           | 127.4          | 1.5             | -1.5            | -0.3             | Pass   |
| 125.9          | 127.8           | 127.8          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 158.5          | 127.9           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 199.5          | 128.0           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 251.2          | 128.0           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 316.2          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 398.1          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 501.2          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 631.0          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 794.3          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1000.0         | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1258.9         | 128.0           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 1584.9         | 127.9           | 127.9          | 2.0             | -2.0            | 0.0              | Pass   |
| 1995.3         | 127.8           | 127.7          | 2.0             | -2.0            | -0.1             | Pass   |

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 3 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



Certificate # 3035.01

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

| Frequency (Hz) | Reference (dBc) | Measured (dBc) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBc) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 2511.9         | 127.7           | 127.6          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |
| 3162.3         | 127.5           | 127.4          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |
| 3981.1         | 127.2           | 127.0          | 3.0             | -3.0            | -0.2             | Pass   |
| 5011.9         | 126.7           | 126.5          | 3.5             | -3.5            | -0.2             | Pass   |
| 6309.6         | 126.0           | 125.7          | 4.5             | -4.5            | -0.3             | Pass   |
| 7943.3         | 125.0           | 124.7          | 5.0             | -5.0            | -0.3             | Pass   |

### Input Amplifier Test: Gain Test/ Attenuator Setting: ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Full Scale (dB) | Reference (dB) | Measured (dB) | Tolerance (dB) | Difference (dB) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 1000           | 130             | 114.0          | 114.0         | 0.7            | 0.0             | Pass   |
| 1000           | 100             | 84.0           | 84.0          | 0.7            | 0.0             | Pass   |

### Fast-Slow Test: ANSI S1.4

| Test Type | Burst Duration (ms) | Reference (dB) | Measured (dB) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dB) | Result |
|-----------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| Fast      | 200.0               | 115.0          | 115.1         | 1.0             | -2.0            | 0.1             | Pass   |
| Slow      | 500.0               | 111.9          | 111.9         | 2.0             | -2.0            | 0.0             | Pass   |

### RMS Detector Test: Crest Factor Test: ANSI S1.4

| Crest Factor | Reference (dB) | Measured (dB) | Tolerance (dB) | Difference (dB) | Result |
|--------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 3            | 118.0          | 117.8         | 1.0            | -0.2            | Pass   |

### A Weighting Network Test (Acoustical Response): ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Reference (dBA) | Measured (dBA) | Tolerance (dBA) | Difference (dBA) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|--------|
| 500.0          | 106.8           | 106.8          | 1.5             | 0.0              | Pass   |
| 1000.0         | 110.0           | 110.0          | 1.5             | 0.0              | Pass   |
| 2000.0         | 111.2           | 111.0          | 2.0             | -0.2             | Pass   |

### Calibration Results (As Left)

#### Meter information

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 4 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

|                                     |                             |             |   |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|---|
| Type of Meter                       | : Sound Level Meter- Type 2 | Uncertainty | : 78.6-95.5 dB: 1.9%, 95.5-104.6 dB: 1.2%, 104.6-119.3 dB: 1.0% |
| Calibration Level                   | : 114 dB @ 1000 Hz          |             |   |
| Ambient Temperature (°F)            | : 76.8                      |             |   |
| Ambient Relative Humidity (%RH)     | : 42                        |             |   |
| Ambient Barometric Pressure (in.Hg) | : 30.06                     |             |   |

### A Weighting Network Test (Electrical Response): ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Reference (dBA) | Measured (dBA) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBA) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 31.6           | 88.6            | 88.3           | 3.0             | -3.0            | -0.3             | Pass   |
| 39.8           | 93.4            | 93.2           | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 50.1           | 97.8            | 97.6           | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 63.1           | 101.8           | 101.6          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 79.4           | 105.5           | 105.3          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 100.0          | 108.9           | 108.7          | 1.5             | -1.5            | -0.2             | Pass   |
| 125.9          | 111.9           | 111.8          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 158.5          | 114.6           | 114.6          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 199.5          | 117.1           | 117.1          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 251.2          | 119.4           | 119.3          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 316.2          | 121.4           | 121.3          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 398.1          | 123.2           | 123.1          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 501.2          | 124.8           | 124.7          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 631.0          | 126.1           | 126.1          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 794.3          | 127.2           | 127.2          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1000.0         | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1258.9         | 128.6           | 128.5          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 1584.9         | 129.0           | 128.9          | 2.0             | -2.0            | -0.1             | Pass   |
| 1995.3         | 129.2           | 129.1          | 2.0             | -2.0            | -0.1             | Pass   |
| 2511.9         | 129.3           | 129.2          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |
| 3162.3         | 129.2           | 129.1          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |
| 3981.1         | 129.0           | 128.8          | 3.0             | -3.0            | -0.2             | Pass   |

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 5 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



Certificate # 3035.01

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

| Frequency (Hz) | Reference (dBA) | Measured (dBA) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBA) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 5011.9         | 128.5           | 128.4          | 3.5             | -3.5            | -0.1             | Pass   |
| 6309.6         | 127.9           | 127.6          | 4.5             | -4.5            | -0.3             | Pass   |
| 7943.3         | 126.9           | 126.6          | 5.0             | -5.0            | -0.3             | Pass   |

### C Weighting Network Test (Electrical Response): ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Reference (dBc) | Measured (dBc) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBc) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 31.6           | 125.0           | 124.7          | 3.0             | -3.0            | -0.3             | Pass   |
| 39.8           | 126.0           | 125.8          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 50.1           | 126.7           | 126.5          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 63.1           | 127.2           | 126.9          | 2.0             | -2.0            | -0.3             | Pass   |
| 79.4           | 127.5           | 127.3          | 2.0             | -2.0            | -0.2             | Pass   |
| 100.0          | 127.7           | 127.4          | 1.5             | -1.5            | -0.3             | Pass   |
| 125.9          | 127.8           | 127.8          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 158.5          | 127.9           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 199.5          | 128.0           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 251.2          | 128.0           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 316.2          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 398.1          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 501.2          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 631.0          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 794.3          | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1000.0         | 128.0           | 128.0          | 1.5             | -1.5            | 0.0              | Pass   |
| 1258.9         | 128.0           | 127.9          | 1.5             | -1.5            | -0.1             | Pass   |
| 1584.9         | 127.9           | 127.9          | 2.0             | -2.0            | 0.0              | Pass   |
| 1995.3         | 127.8           | 127.7          | 2.0             | -2.0            | -0.1             | Pass   |
| 2511.9         | 127.7           | 127.6          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |
| 3162.3         | 127.5           | 127.4          | 2.5             | -2.5            | -0.1             | Pass   |

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 6 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



Certificate # 3035.01

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023

| Frequency (Hz) | Reference (dBc) | Measured (dBc) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dBc) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| 3981.1         | 127.2           | 127.0          | 3.0             | -3.0            | -0.2             | Pass   |
| 5011.9         | 126.7           | 126.5          | 3.5             | -3.5            | -0.2             | Pass   |
| 6309.6         | 126.0           | 125.7          | 4.5             | -4.5            | -0.3             | Pass   |
| 7943.3         | 125.0           | 124.7          | 5.0             | -5.0            | -0.3             | Pass   |

### Input Amplifier Test: Gain Test/ Attenuator Setting: ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Full Scale (dB) | Reference (dB) | Measured (dB) | Tolerance (dB) | Difference (dB) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 1000           | 130             | 114.0          | 114.0         | 0.7            | 0.0             | Pass   |
| 1000           | 100             | 84.0           | 84.0          | 0.7            | 0.0             | Pass   |

### Fast-Slow Test: ANSI S1.4

| Test Type | Burst Duration (ms) | Reference (dB) | Measured (dB) | Upper Tolerance | Lower Tolerance | Difference (dB) | Result |
|-----------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| Fast      | 200.0               | 115.0          | 115.1         | 1.0             | -2.0            | 0.1             | Pass   |
| Slow      | 500.0               | 111.9          | 111.9         | 2.0             | -2.0            | 0.0             | Pass   |

### RMS Detector Test: Crest Factor Test: ANSI S1.4

| Crest Factor | Reference (dB) | Measured (dB) | Tolerance (dB) | Difference (dB) | Result |
|--------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 3            | 118.0          | 117.8         | 1.0            | -0.2            | Pass   |

### A Weighting Network Test (Acoustical Response): ANSI S1.4

| Frequency (Hz) | Reference (dBA) | Measured (dBA) | Tolerance (dBA) | Difference (dBA) | Result |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|--------|
| 500.0          | 106.8           | 106.8          | 1.5             | 0.0              | Pass   |
| 1000.0         | 110.0           | 110.0          | 1.5             | 0.0              | Pass   |
| 2000.0         | 111.2           | 111.0          | 2.0             | -0.2             | Pass   |

### Charts (As Found)

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 7 of 10



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

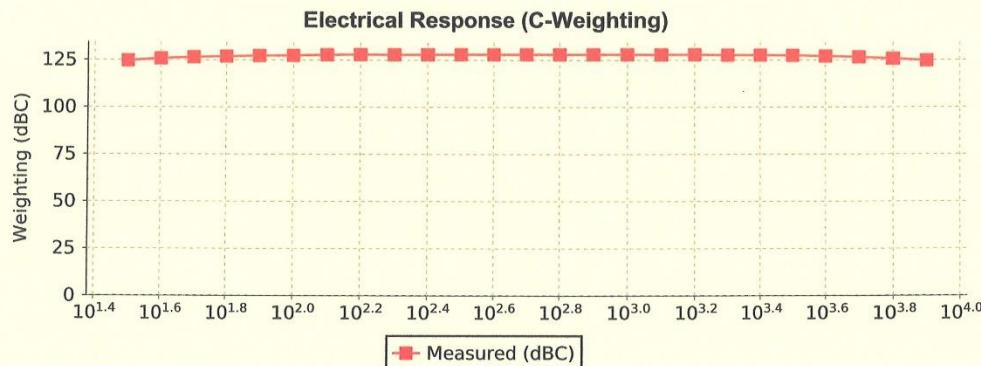
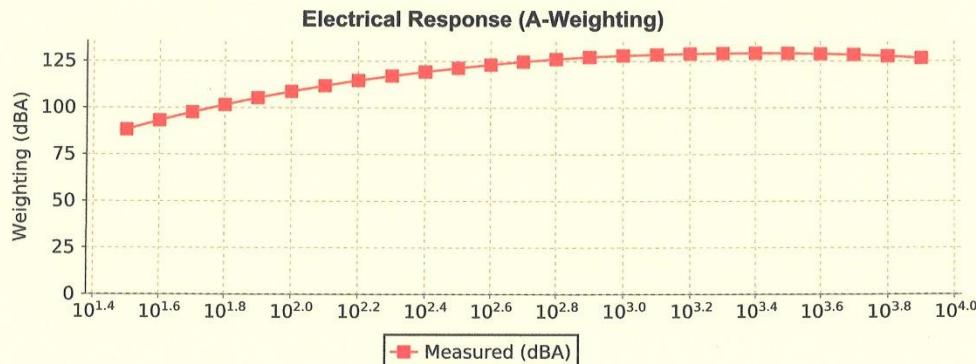


Certificate # 3035.01

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00059/23

Calibrated Date: 02-16-2023



#### **14.8. INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE**



ICA-001-23

## Informe de Inspección de Calidad de Aire

### Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>) y Emisiones Gaseosas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO)

### Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”

Preparado para  
Cooperativa de Servicios Múltiples  
Profesionales, R.L.

**Junio, 2023**

# Informe de Inspección de Calidad de Aire

Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>) y Emisiones Gaseosas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO)

## Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”

Preparado para:  
Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L.

Elaborado por:



Junio, 2023

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
| <b>CODESA</b><br>CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. | Elaborado por:                                     | Aprobado por:              |
|  |  |                            |
| Idoneidad<br>IAR-098-99                                    | Responsable<br>Jhoana De Alba<br>Idoneidad No. 866 | Gerencia<br>Karina Guillén |

**Índice**

|   |    |
|---|----|
| 14.8.1. Introducción .....  | 4  |
| 14.8.2. Objetivo general .....  | 5  |
| 14.8.3. Objetivos específicos .....   | 5  |
| 14.8.4. Aspecto metodológico .....  | 5  |
| 14.8.5. Especificaciones de los equipos y datos de las mediciones .....   | 7  |
| 14.8.6. Resultados.....   | 8  |
| 14.8.6.1. Condiciones climáticas .....  | 8  |
| 14.8.6.2 Partículas Menores a Diez Micrómetros (PM <sub>10</sub> ) .....  | 8  |
| 14.8.6.3. Emisiones gaseosas (NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> y CO).....  | 9  |
| 14.8.7. Declaración de conformidad.....   | 10 |
| 14.8.8. Recomendaciones .....   | 10 |
| 14.8.9. Bibliografía.....   | 11 |
| Anexos  |    |
| Anexo 14.8.1. Registro fotográfico de las mediciones de PM <sub>10</sub> y Emisiones Gaseosas (NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> y CO). |    |
| Anexo 14.8.2. Data Generada por los Equipos de Medición.  |    |
| Anexo 14.8.3. Extractos de la Norma para Calidad de Aire en Panamá.   |    |
| Anexo 14.8.4. Certificados de Calibración de los Equipos de Medición.   |    |
| Anexo 14.8.5. Especificaciones los Equipos de Medición.   |    |

#### 14.8.1. Introducción

Los contaminantes del aire son sustancias que, cuando están presentes en la atmósfera, afectan de manera adversa la salud de los humanos, animales y plantas o vida microbiana; dañan materiales o interfieren con el disfrute de la vida (Henry y Heinke 1999).

Las partículas totales en suspensión (PTS) y las partículas menores a diez micrómetros ( $PM_{10}$ ), pueden ser consideradas contaminantes del ambiente, lo cual está definido como todo agente físico, químico o biológico, capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo, y que, por su naturaleza, propiedades, concentración y tiempo de exposición, pueden alterar la salud de los trabajadores. Los efectos en la salud humana por exposición a material particulado,  $NO_2$ ,  $SO_2$  y CO, incluyen afectaciones en el sistema respiratorio y cardiovascular principalmente (Henry y Heinke 1999).

Las principales fuentes de contaminación del aire son el transporte, la quema de combustibles, los procesos industriales y la eliminación de residuos sólidos. El  $NO_2$  y  $SO_2$  son considerados productos derivados de los procesos de combustión y se suelen encontrar en la atmósfera íntimamente asociados con otros contaminantes primarios como las partículas ultrafinas. Por su parte, el CO está relacionado con una combustión ineficiente en las fuentes relacionadas con el transporte (OMS 2006).

Este documento corresponde al informe de calidad del aire para la línea base ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”, el cual se desarrollará en el corregimiento de Bella Vista, distrito de Panamá y provincia de Panamá.

#### **14.8.2. Objetivo general**

Medir los niveles de las Partículas PM<sub>10</sub> y las concentraciones de las Emisiones de (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO) presentes en el ambiente donde se realizarán los trabajos y a los que podrán estar expuestos los trabajadores del Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”.

#### **14.8.3. Objetivos específicos**

- Identificar las actividades generadoras de partículas y gaseosas en las diferentes áreas de trabajo del proyecto.
- Analizar los resultados de las mediciones efectuadas.
- Comparar los datos obtenidos con los límites establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, en materia de partículas y concentración de gases.

#### **14.8.4. Aspecto metodológico**

Dentro del área propuesta para el desarrollo del Proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL”, se realizó una inspección general del terreno para realizar las siguientes mediciones:

##### ***Partículas menores a diez micrómetros (PM<sub>10</sub>)***

Para medir la concentración de Partículas Menores a Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>), se realizaron los siguientes pasos:

- Se eligió el punto donde se realizó la toma de datos, considerando la cercanía a la fuente o las actividades generadoras de partículas.
- Desarrollo de la medición por un periodo de 1 hora.
- Para la medición de PM<sub>10</sub> (Partículas de Ninguna Manera Reguladas Fracción Respirable) se utilizó el equipo Microdust Pro<sup>1</sup> (marca Casella) calibrado con un adaptador para el filtro de espuma de poliuretano (filtro para PM<sub>10</sub>); y colocado dentro del Dust Detective (caja de muestreo de aire). Este sistema incorpora una bomba de

---

<sup>1</sup> 3 L/min para PM10

succión<sup>2</sup> Apex para llevar el aire de muestra a través del tubo de entrada. El cabezal de entrada se ha diseñado para impedir la entrada de insectos u otros agentes extraños grandes.

Se proporciona un tapón de polvo para sellar el puerto de entrada en la tapa de la caja, siempre que el tubo de entrada se desmonte por motivos de tránsito (ver certificado de calibración en el anexo 14.8.4).

Se utilizó como referencia, la metodología establecida en la Norma NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), específicamente el método NIOSH 0600.

### ***Emisiones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO***

Para obtener la concentración de las emisiones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO, se realizaron los siguientes pasos:

- Se estableció el punto para realizar la toma de datos, considerando la cercanía de la fuente o actividad generadora de emisiones.
- Desarrollo de la medición para determinar las concentraciones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO por espacio de 1 hora.

Se utilizó el equipo AreaRae<sup>3</sup>/ Múltiple Gas (PGM - 6560), el cual detecta gases a través de sensores electroquímicos, y para los compuestos orgánicos volátiles utiliza una lámpara PID<sup>4</sup>. El mismo se preparó para hacer la medición, a fin de conocer los niveles de estas emisiones en el área del proyecto.

Las emisiones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO, se determinó utilizando como referencia la metodología establecida por la Agencia de Protección Ambiental (EPA), *Performance Test Methods*, en este caso los Métodos de Referencia (6, 7 y 10).

---

<sup>2</sup> Bomba de succión: Bomba portátil de muestreo de aire. Rango de caudal 2.5 ml/min.

<sup>3</sup> AreaRae: multigas con monitor inalámbrico

<sup>4</sup> PID: lámparas detectoras de fotoionización

Los resultados obtenidos se comparan con los límites máximos permisibles que se establecen en el Reglamento Técnico DGNTI<sup>5</sup>-COPANIT<sup>6</sup> 43-2001 (CCT: 5 ppm, para una exposición a corto tiempo en el caso del NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>; y CCT: 50 ppm, para CO).

#### 14.8.5. Especificaciones de los equipos y datos de las mediciones

En la tabla 14.8.1 se presenta la información técnica general de los equipos que se utilizaron para las mediciones.

Tabla 14.8.1. Descripción de los equipos de medición de Partículas PM<sub>10</sub> y Emisiones Gaseosas

| Información Técnica            |  |                       |                            |
|--------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|
| Equipo empleado                | PM <sub>10</sub>   |                       | Emisiones Gaseosas         |
|                                | Monitor de polvo   | Bomba de muestreo     | Medidor de gases           |
| Modelo                         | Microdust Pro<br>CEL-712   | Apex2                 | AREA RAE PRO<br>PGM - 6560 |
| Serie                          | 3072719  | 4771065               | W01A00000531               |
| Fecha de la última calibración | 21 de febrero de 2023  | 20 de febrero de 2023 | 8 de diciembre de 2022     |
| Norma aplicada                 | Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.  |                       |                            |
| Límites de referencia          | <b>PM<sub>10</sub>:</b> (CCT <sup>7</sup> : 10 mg/m <sup>3</sup> )<br><b>Emisiones Gaseosas:</b> CO = 50 ppm; NO <sub>2</sub> = 5 ppm; SO <sub>2</sub> = 5 ppm |                       |                            |
| Metodología de las mediciones  | <b>PM<sub>10</sub> (ocupacional):</b> Método NIOSH 0600  |                       |                            |
|                                | <b>Emisiones Gaseosas (ocupacional):</b> Métodos de Referencia (6, 7 y 10)   |                       |                            |
| Días de la medición            | 21 de junio de 2023  |                       |                            |
| Inspector                      | Vianka Gamboa  |                       |                            |
| Persona de contacto            |  |                       |                            |
| Nombre                         | Johana Barriga   |                       |                            |
| Teléfono                       | 265-5444   |                       |                            |

<sup>5</sup> DGNTI: Dirección General de Normas y Tecnología Industrial.

<sup>6</sup>COPANIT: Comisión Panameña de Normas Industriales y Tecnología.

<sup>7</sup> CCT: Concentración para exposición a corto tiempo. En el cual no debe ser excedido de 15 min, hasta 4 veces por jornada y con períodos de falta de exposición, al menos 1 hora entre dos exposiciones sucesivas.

| Información Técnica       |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| <b>Correo electrónico</b> | jbarriga@mallolarquitectos.com |
| <b>Fecha de emisión</b>   | 28 de junio de 2023            |

Fuente: Especificaciones de los equipos técnicos y data de trabajo de campo. CODESA, 2023 (ver los certificados de calibración en el anexo 14.8.4).

## 14.8.6. Resultados

### 14.8.6.1. Condiciones climáticas

En la tabla 14.8.2 se muestran los datos de las condiciones climáticas que se presentaron durante las mediciones de PM<sub>10</sub> y emisiones gaseosas.

Tabla 14.8.2. Condiciones climáticas durante las mediciones de PM<sub>10</sub>

| <b>Lugar</b>             | <b>Parámetros</b>       |                             |                             |                    |                          |              |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|--------------|
|                          | <b>Humedad Relativa</b> | <b>Dirección del viento</b> | <b>Velocidad del Viento</b> | <b>Temperatura</b> | <b>Estado del Tiempo</b> | <b>Época</b> |
| <b>Área del proyecto</b> | 82.6%                   | -                           | -                           | 80.5°F             | Nublado                  | Lluviosa     |

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2023.

### 14.8.6.2 Partículas Menores a Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>)

En la tabla 14.8.3 se muestran los datos generales de la medición de PM<sub>10</sub> efectuada en el área del proyecto (ver anexo 14.8.2. Data generada por los equipos de medición).

Tabla 14.8.3. Datos generales de la medición de PM<sub>10</sub>, efectuada en el proyecto

| <b>Lugar</b>             | <b>Horario y fecha</b>                        | <b>Coordenadas</b>   | <b>Parámetro</b> | <b>Fuentes generadoras</b>                 |
|--------------------------|---|----------------------|------------------|--|
| <b>Área del proyecto</b> | 9:27 a.m. a 10:27 a.m.<br>21 de junio de 2023 | 992603 N<br>881889 E | PM <sub>10</sub> | Paso de vehículos por las vías adyacentes. |

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2023.

#### 14.8.6.3. Emisiones gaseosas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO)

En la tabla 14.8.4 se muestran los datos generales de la medición de emisiones gaseosas, efectuada por 1 hora en el área del proyecto (ver anexo 14.8.2. Data generada por los equipos de medición).

Tabla 14.8.4. Datos generales de las mediciones de emisiones gaseosas, efectuadas en las diferentes áreas del proyecto

| Lugar             | Horario y fecha                                | Coordenadas          | Parámetro                              | Fuentes generadoras                       |
|-------------------|--|----------------------|--|---|
| Área del proyecto | 9:427 a.m. a 10:27 a.m.<br>21 de junio de 2023 | 992603 N<br>881889 E | NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> y CO | Paso de vehículos por las vías adyacentes |

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2023.

En la tabla 14.8.5 se presenta la comparación entre el resultado de la medición realizada y el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para la exposición a Partículas Menores a Diez Micrómetros (CCT: 10 mg/m<sup>3</sup> para una exposición a corto tiempo).

Tabla 14.8.5. Comparación entre el resultado de la medición de PM<sub>10</sub> y el límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

| Área              | Parámetro        | Horas muestreadas | Resultado mg/m <sup>3</sup> <sup>(8)</sup> | Norma Nacional <sup>9</sup> (CCT mg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------|------------------|-------------------|--|--|
| Área del proyecto | PM <sub>10</sub> | 1 hora            | 0.057                                      | 10   |

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2023. Ver Especificaciones técnicas de la medición realizada por el equipo en el anexo 14.8.6. N.D: No Detectable (valor inferior al límite mínimo de detección del equipo de medición utilizado).

En la tabla 14.8.6, se presentan los datos obtenidos en la medición de emisiones gaseosas, realizada en el área del proyecto y su comparación con los límites máximos permisibles, que se establecen el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para concentraciones de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO.

<sup>8</sup> mg/m<sup>3</sup> miligramos de partículas por metro cúbico.

<sup>9</sup> Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001

Tabla 14.8.6. Comparación entre los resultados de las mediciones de Emisiones Gaseosas y los límites máximos permisibles que se establecen en el Reglamento Técnico

DGNTI-COPANIT 43-2001

| Área                     | Parámetros      |                            |                       |                            |                       |                            |
|--------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
|                          | CO (ppm)        |                            | NO <sub>2</sub> (ppm) |                            | SO <sub>2</sub> (ppm) |                            |
|                          | Valor<br>medido | Norma<br>Nacional<br>(LMP) | Valor<br>medido       | Norma<br>Nacional<br>(LMP) | Valor<br>medido       | Norma<br>Nacional<br>(LMP) |
| <b>Área del Proyecto</b> | 0               | <b>50</b>                  | 0                     | <b>5</b>                   | 0                     | <b>5</b>                   |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023. ppm: parte de vapor o gramos, por millón de parte de aire contaminado para volumen de 25°C y 760 mmHg. Norma Nacional: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. LMP: Límite máximo permisible.

#### 14.8.7. Declaración de conformidad

Los resultados obtenidos en la medición de Partículas Menores de Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>) y las concentraciones de emisiones gaseosas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO), efectuadas en el área del proyecto, cumplen con los límites máximos permisibles que se establecen el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 utilizados como referencia.

#### 14.8.8. Recomendaciones

- Supervisar el uso del equipo de protección respiratoria, dependiendo de las actividades y las áreas de trabajo.
- Realizar mantenimientos periódicos de los equipos, vehículos y maquinarias se utilizarán en el proyecto.
- Realizar mediciones de emisiones gaseosas y Partículas Menores de Diez micrómetros, que brindan información sobre la calidad del aire en los ambientes de trabajo pertenecientes al proyecto.

#### 14.8.9. Bibliografía

- Henry, JG; Heinke, GW. 1999. Ingeniería Ambiental. 2da. Edición. Pearson Prentice Hall, México. 788 p.
- (Ministerio de Comercio e Industrias - Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. 2001. Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas. República de Panamá.
- Organización Mundial de la Salud. 2021. Las directrices sobre la calidad del aire en la protección de la Salud Pública. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/22-9-2021-nuevas-directrices-mundiales-oms-sobre-calidad-aire-buscan-evitar-millones>

## **Anexos**

**Anexo 14.8.1. Registro fotográfico de las mediciones de PM<sub>10</sub>  
y Emisiones Gaseosas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO)**



Imágenes 14.8.1 y 14.8.2. Equipos utilizados para la medición realizada

**Anexo 14.8.2. Data Generada por los Equipos de Medición**

**Partículas Menores a Diez Micrómetros (PM<sub>10</sub>)**

| MicroDust Result Data - 3072719 - 6/21/2023 9:27:30 AM |   |
|--|---|
| Summary  | Profile                                       |
| Serial Number  | 3072719                                       |
| Start Date & Time                                      | 6/21/2023 9:27:30 AM                          |
| Duration HH:MM:SS                                      | 01:00:07                                      |
| Notes  |   |
| Corrected Average                                      | 0.057 mg/m <sup>3</sup>                       |
| Corrected Maximum (With Time)                          | 0.429 mg/m <sup>3</sup> 6/21/2023 10:21:47 AM |
| Corrected Minimum (With Time)                          | 0.008 mg/m <sup>3</sup> 6/21/2023 10:26:00 AM |
| Correction Applied                                     | No  |

### Emisiones Gaseosas (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO)

---

| Summary             |                       |                     |                     |                     |                     |
|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Unit Name           | AreaRAE Pro(PGM-6560) |                     |                     |                     |                     |
| Unit SN             | W01A00000531          |                     |                     |                     |                     |
| Unit Firmware Ver   | V1.08                 |                     |                     |                     |                     |
| Running Mode        | Safety Mode           |                     |                     |                     |                     |
| Datalog Mode        | Auto                  |                     |                     |                     |                     |
| Diagnostic Mode     | No                    |                     |                     |                     |                     |
| Stop Reason         | Power Down            |                     |                     |                     |                     |
| Site ID             | SITE0000              |                     |                     |                     |                     |
| User ID             | USER0000              |                     |                     |                     |                     |
| Begin               | 6/21/2023 09:42:33    |                     |                     |                     |                     |
| End                 | 6/21/2023 10:32:16    |                     |                     |                     |                     |
| Sample Period(s)    | 60                    |                     |                     |                     |                     |
| Number of Records   | 49                    |                     |                     |                     |                     |
| Sensor              | LEL(%LEL)             | NO2(ppm)            | SO2(ppm)            | OXY(%)              | CO(ppm)             |
| Sensor SN           | SC03110141VC          | SC03750469W9        | SCA3AF0057W9        | SC03B50117U4        | SC03060232VA        |
| Measure Type        | Min; Avg; Max; Real   | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real | Min; Avg; Max; Real |
| Span                | 50                    | 5.0                 | 5.0                 | 18.0                | 50                  |
| Span 2              | N/A                   | N/A                 | N/A                 | N/A                 | N/A                 |
| Low Alarm           | 10                    | 1.0                 | 2.0                 | 19.5                | 35                  |
| Lowlow Alarm        | N/A                   | N/A                 | N/A                 | N/A                 | N/A                 |
| High Alarm          | 20                    | 10.0                | 10.0                | 23.5                | 200                 |
| Over Alarm          | 100                   | 20.0                | 20.0                | 30.0                | 500                 |
| STEL Alarm          | N/A                   | 1.0                 | 5.0                 | N/A                 | 100                 |
| TWA Alarm           | N/A                   | 1.0                 | 2.0                 | N/A                 | 35                  |
| Measurement Gas(CF) | Methane(1.00)         | N/A                 | N/A                 | N/A                 | N/A                 |
| Calibration Time    | 8/12/2022 08:44:00    | 8/12/2022 08:54:00  | 8/12/2022 08:59:00  | 8/12/2022 09:50:00  | 8/12/2022 08:45:00  |
| Bump Test Time      | 8/12/2022 08:44:00    | 8/12/2022 08:54:00  | 8/12/2022 08:59:00  | 8/12/2022 09:50:00  | 8/12/2022 08:45:00  |
| Peak                | 0                     | 0.0                 | 0.0                 | 20.9                | 0                   |
| Min                 | 0                     | 0.0                 | 0.0                 | 20.9                | 0                   |
| Average             | 0                     | 0.0                 | 0.0                 | 20.9                | 0                   |

**Anexo 14.8.3. Extractos de la Norma para Calidad de Aire en Panamá**

# GACETA OFICIAL

## ORGANO DEL ESTADO

AÑO XCVII

PANAMA, R. DE PANAMA JUEVES 17 DE MAYO DE 2001

Nº 24,303

### CONTENIDO

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
RESOLUCION N° 124

(De 20 de marzo de 2001)

"APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 43-2001 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL." PAG. 1

AUTORIDAD DEL TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE  
RESOLUCION N° 09 JD-A.T.T.

(De 14 de mayo de 2001)

"SE APRUEBA EL ACUERDO SUSCRITO ENTRE LOS REPRESENTANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE TRABAJADORES ORGANIZADOS (CONATO), LA CAMARA NACIONAL DE TRANSPORTE (CANATRA) Y REPRESENTANTES DEL GOBIERNO NACIONAL, EL DIA 14 DE MAYO DE 2001." ... PAG. 44

AVISOS Y EDICTOS

PAG. 45

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
RESOLUCION N° 124

(De 20 de marzo de 2001)

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

REGLAMENTO TÉCNICO  
DGNTI - COPANIT 43 - 2001

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL  
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD  
PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA EN AMBIENTES DE TRABAJO  
PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)  
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)  
APARTADO POSTAL 9858 Zona 4, Rep. de Panamá.

### Límite de referencia para PM10

|   | 0.05  | 0.1   | 0.1   | 0.2  |  |
|---|-------|-------|-------|------|--|
| Ozono   | -     | -     | -     | -    |  |
| Paladio   | -     | -     | -     | -    |  |
| Pancreatina   | -     | -     | -     | -    |  |
| Papain  | -     | -     | -     | -    |  |
| PAPI (Polimetileno Polifenil Isocianato)                    | -     | -     | -     | -    |  |
| Paraquat, (Polvo Respirable)                                | -     | 0.1   | -     | 0.5  | No Clasificable (Apéndice 4A, Grupo 3) |
| Paration  | -     | 0.05  | -     | 0.1  |  |
| Partículas de Ninguna Manera Regulada (Fracción Respirable) | -     | 5     | -     | 10   |  |
| Partículas de Ninguna Manera Regulada (Polvo Total)         | -     | 10    | -     | 15   |  |
| Pendimetalina   | -     | -     | -     | -    |  |
| Pentaborano   | 0.005 | 0.013 | 0.015 | 0.04 |  |

**Límite de referencia para Monóxido de Carbono (CO)**

|                              |     |      |     |     |                               |
|------------------------------|-----|------|-----|-----|-------------------------------|
| Monensin                     | -   | -    | -   | -   |                               |
| Monocloruro de Sulfuro       | 1   | 6    | 2   | 10  | No Clasificable (Apéndice 4A) |
| Monocrotafofos               | -   | 0.25 | -   | 0.5 |                               |
| Monometil Anilina            | 0.5 | 2.2  | 2   | 9   |                               |
| Monometil Hidrazina          | 0.2 | 0.35 | 0.5 | 1   |                               |
| Monóxido de Carbono          | 25  | 29   | 50  | 55  |                               |
| Morfolina                    | 20  | 71   | 30  | 140 |                               |
| Morfolina N-(2-Hidroxietilo) | -   | -    | -   | -   | Confirmado (Grupo 1)          |
| Nefra (Hulla, Alquitrán)     | 100 | 400  | 200 | 700 | No Clasificable (Apéndice 4A) |

**Límite de referencia para Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

|                              |      |      |       |       |  |
|------------------------------|------|------|-------|-------|--|
| 1,3-Dioxaleno                | -    | -    | -     | -     |  |
| Dioxano                      | 25   | 90   | 100   | 360   | Sospecha en Animales (Apéndice 3A, Grupo 2B)             |
| Dioxazano                    | -    | 0.2  | -     | 0.4   | LD50 (oral Rata) 20 mg/kg; No Clasificable (Apéndice 4A) |
| Dióxido de Carbono           | 5000 | 9000 | 30000 | 54000 |  |
| Dióxido de Cloro             | 0.1  | 0.28 | 0.3   | 0.83  |  |
| Dióxido de Nitrógeno         | 3    | 5    | 5     | 10    | No Clasificable (Apéndice 4A)                            |
| Dióxido de Sulfuro           | 2    | 5    | 5     | 13    | No Clasificable (Apéndice 4A)                            |
| Dióxido de Titánio           | -    | 5    | -     | 15    | No Clasificable (Apéndice 4A)                            |
| Dióxido de Torio             | -    | -    | -     | -     |  |
| Dióxido Vinílico Ciclohexano | 0.1  | -    | 1     | -     | Confirmado en Animales (Apéndice 3A, Grupo 3)            |
| Dihidronitrilo Cetona        | 50   | 233  | 100   | 400   |  |

**Anexo 14.8.4. Certificados de Calibración de los Equipos de Medición**

## Certificado de Calibración – Monitor de polvo



### CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



### CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UNTL/00915/23

Calibrated Date: 02-21-2023

|                         |   |               |                         |
|-------------------------|---|---------------|-------------------------|
| Customer Name & Address | : CODESA<br>Betania Calle 14B Norte Casa 6E<br>Apartado 0819-10546<br>Panama Rep. de Panama, Panama 507 | Type          | : 04 Dust / Gravimetric |
| Received Date           | : 02-14-2023  | Manufacturer  | : Casella               |
| Location                | : At Lab  | Model Number  | : CEL-712               |
| Data Type               | : As Left   | Serial Number | : 3072719               |
| Date of Issue           | : 02-21-2023  |               |                         |

Work Procedure: 0401e: Dust/Gravimetric

Reference Equipment(s) used:

| Equipment Name     | Serial No. | Traceability | Certificate No. | Calibration Due Date |
|--------------------|------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Analytical Balance | 1115252481 |              | A4858736        | 12-21-2023           |

#### Traceability Statement:

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Technician Name :  
 Robert Backus

Approved By :  
 Rick Whitmer

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>

Page 1 of 2



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UNTL/00915/23

Calibrated Date: 02-21-2023

### Calibration Results (As Left)

#### Dust Calibration Data

|                                     |   |       |                              |   |         |
|-------------------------------------|---|-------|------------------------------|---|---------|
| Ambient Temperature (°F)            | : | 76    | Clean Filter Weight (mg)     | : | 43.8    |
| Ambient Relative Humidity (%RH)     | : | 49    | Dust Filter Weight (mg)      | : | 48.2    |
| Ambient Barometric Pressure (in.Hg) | : | 30.23 | Gravimetric Dust Weight (mg) | : | 4.4     |
| Test Instrument Flow Rate (LPM)     | : | 2.848 | Optics (before test run)     | : | Cleaned |
| Gravimetric Flow Rate (LPM)         | : | 2.848 | Optics (after test run)      | : | Cleaned |
| Total Time of Run (minutes)         | : | 60    |                              |   |         |

| Gravimetric Average (mg/m³) | Test Instrument Average (mg/m³) | Control Factor    |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 25.749063670411985          | 26.5                            | 0.971662780015547 |

## Certificado de Calibración - Bomba de muestreo



### CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



### CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UNTL/00912/23

Calibrated Date: 02-20-2023

|                         |   |               |           |
|-------------------------|---|---------------|-----------|
| Customer Name & Address | : CODESA<br>Betania Calle 14B Norte Casa 6E<br>Apartado 0819-10546<br>Panama Rep. de Panama, Panama 507 | Type          | : 08 Flow |
| Received Date           | : 02-14-2023  | Manufacturer  | : Casella |
| Location                | : At Lab  | Model Number  | : Apex2   |
| Data Type               | : As Left   | Serial Number | : 4771065 |
| Date of Issue           | : 02-20-2023  |               |           |

Work Procedure: 0803b: Air Sampling Pump

Reference Equipment(s) used:

| Equipment Name | Serial No. | Traceability | Certificate No. | Calibration Due Date |
|----------------|------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Piston Prover  | 127013     |              | 476475          | 05-25-2023           |

#### Traceability Statement:

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval of CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Technician Name :

Robert V Marcolini

*Robert V. Marcolini*

Approved By :

Rick Whitmer

*Rick Whitmer*



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <https://cihequipment.com>



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UNTL/00912/23

Calibrated Date: 02-20-2023

### Calibration Results (As Left)

#### Air Sampling Calibration Data

|                                     |   |        |                  |   |    |
|-------------------------------------|---|--------|------------------|---|----|
| Ambient Temperature (°F)            | : | 73.2   | Battery Replaced | : | No |
| Ambient Relative Humidity (%RH)     | : | 52     |                  |   |    |
| Ambient Barometric Pressure (in.Hg) | : | 30.20  |                  |   |    |
| Tolerance(%)                        | : | 5      |                  |   |    |
| Unit of Measurement                 | : | ml/min |                  |   |    |

| Reference Data | Measured Data | Error (%) | Result |
|----------------|---------------|-----------|--------|
| 2000.00        | 1990.50       | 0.48      | Pass   |
| 2000.00        | 1995.30       | 0.24      | Pass   |
| 2000.00        | 1998.70       | 0.06      | Pass   |
| 2000.00        | 2000.40       | 0.02      | Pass   |
| 2000.00        | 1997.60       | 0.12      | Pass   |
| 2000.00        | 2000.30       | 0.02      | Pass   |
| 2000.00        | 2001.10       | 0.06      | Pass   |
| 2000.00        | 2002.60       | 0.13      | Pass   |

### Certificado de Calibración - Medidor de gases



#### CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, FX: 727-581-5921, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <http://cihequipment.com>



#### CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UNTL/03949/22

Calibrated Date: 08-12-2022

|  |  |                |                |
|--|--|----------------|----------------|
| Customer Name & Address                              | : Corporacion De Desarrollo Ambiental,<br>S.A.<br>Ave. 14B Norte<br>Bethania, Panama | Date of Issue  | : 08-12-2022   |
| Received Date  | : 07-28-2022   | Type           | : O2 Gas       |
| Calibration Due on<br>(As requested by the customer) | : 08-12-2023   | Manufacturer   | : Rae Systems  |
| Location   | : At Lab   | Model Number.  | : PGM-6560A    |
| Data Type  | : As Left  | Serial Number. | : W01A00000531 |

Work Procedure: 0202n: Gas

Reference Equipment(s) used:

| Equipment Name  | Serial No.        | Traceability | Certificate No. | Calibration Due Date |
|-----------------|-------------------|--------------|-----------------|----------------------|
| Calibration Gas | Lot #20-7735-5So2 |              |                 | 03-25-2024           |
| Calibration Gas | Lot #22-8649      |              |                 | 04-26-2026           |
| Calibration Gas | Lot# 22-8824      |              |                 | 06-10-2024           |
| Calibration Gas | Lot #22-8562      |              |                 | 06-10-2024           |

#### Traceability Statement:

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure(unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS(in tolerance) or FAIL(out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Technician Name :  
Robert Backus

Approved By :  
Rick Whitmer

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • FX: (727) 581-5921  
 Toll Free: (888) 873-2443 • Website: <http://www.cihequipment.com>

Page 1 of 2



## CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA  
 PH: 727-584-5063, FX: 727-581-5921, Toll Free: 888-873-2443  
 Website: <http://cihequipment.com>



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UNTL/03949/22

Calibrated Date: 08-12-2022

### Calibration Results (As Left)

#### Gas Calibration Data

Ambient Temperature (°F) : 76  
 Ambient Relative Humidity (%RH) : 48  
 Ambient Barometric Pressure (in.Hg) : 30.20

| Gas Type               | Tolerance (%) | Reference Data | Measured Data | Error (%) | Result |
|------------------------|---------------|----------------|---------------|-----------|--------|
| Methane [CH4]          | 3             | 50             | 50            | 0         | Pass   |
| Nitrogen Dioxide [NO2] | 3             | 5              | 5             | 0         | Pass   |
| Sulfur Dioxide [SO2]   | 3             | 5              | 5             | 0         | Pass   |
| Carbon Monoxide [CO]   | 3             | 50             | 50            | 0         | Pass   |
| Oxygen [O2]            | 3             | 18             | 18            | 0         | Pass   |
| Isobutylene [C4H8]     | 3             | 100            | 100           | 0         | Pass   |

**Anexo 14.8.5. Especificaciones los Equipos de Medición**

### Microdust Pro

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Principio de medición</b>          | Difracción en el Infrarrojo Cercano (12-20°). 880 nm.  |
| <b>Rangos de Medición</b>             | 0.001-2,500 mg/m <sup>3</sup> por encima de 4 rangos 0 – 2.5, 0 – 25, 0 - 250 y 0 - 2.500 mg/m <sup>3</sup><br>Rango activo fijo o Autorango |
| <b>Resolución</b>                     | 0,001 mg/m <sup>3</sup>  |
| <b>Estabilidad del Cero</b>           | < 2µg /m <sup>3</sup> / °C   |
| <b>Estabilidad de la sensibilidad</b> | +0,7% de la lectura/°C   |
| <b>Temperatura operativa</b>          | 0 °C a 50 °C   |
| <b>Temperatura de almacenamiento</b>  | -20 °C a 55 °C   |

### AREA RAE PRO

| Rango, Resolución y tiempo de respuesta de medición |             |         |        |
|---|-------------|---------|--------|
| <b>CO</b>   | 0 a 500 ppm | 1 ppm   | 40 sec |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                               | 0 a 20 ppm  | 0.1 ppm | 35 sec |
| <b>NO<sub>2</sub></b>                               | 0 a 20 ppm  | 0.1 ppm | 25 sec |
| <b>O<sub>2</sub></b>                                | 0 a 30%     | 0.1%    | 15 sec |

#### **14.9. CERTIFICADO DE INSPECCIÓN DE VIBRACIONES**



## Certificado de Inspección de Vibraciones

Proyecto:  
“HOSPITAL PROFESIONAL”

Preparado para:  
Cooperativa de Servicios Múltiples  
Profesionales, R.L..

|                        |
|------------------------|
| Elaborado por:         |
|                        |
| Jhoana De Alba         |
| C.T. Idoneidad No. 866 |

|                 |
|-----------------|
| Aprobado por:   |
|                 |
| Karina Guillén  |
| Gerente General |

Junio, 2023

C-IVB-008-23

**Índice**

|  |   |
|--|---|
| 14.10.1. Información general del proyecto.....                   | 3 |
| 14.10.2. Información Técnica.....                                | 3 |
| 14.10.3. Datos generales de la medición .....                    | 4 |
| 14.10.4. Resultados.....   | 4 |
| 14.10.5. Declaración de conformidad.....                         | 5 |
| 14.10.7. Registro de imágenes.....                               | 6 |
| 14.10.2. Certificado de calibración del equipo de medición ..... | 7 |

#### 14.10.1. Información general del proyecto

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Nombre del proyecto</b> | HOSPITAL PROFESIONAL  |
| <b>Ubicación</b>           | Corregimiento de Bella Vista, distrito de Panamá<br>y provincia de Panamá |
| <b>Promotor</b>            | Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L.                    |
| <b>Persona de contacto</b> | Johana Barriga  |
| <b>Teléfono</b>            | 265-5444  |
| <b>Correo electrónico</b>  | jbarriga@mallolarquitectos.com  |
| <b>Fecha de emisión</b>    | 27 de junio de 2023   |

Fuente: CODESA, 2023.

#### 14.10.2. Información Técnica

|                                       |  |                         |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
| <b>Norma aplicable</b>                | Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000; por eje (X, Y, Z) para cuerpo entero.  |                         |
| <b>Metodología de la medición</b>     | ISO 2631-1:1997 Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration<br>Ponderación en frecuencia<br>Wk: Eje z, superficie de asiento<br>Wd: Eje x, superficie de asiento<br>Wd: Eje Y, superficie de asiento |                         |
| <b>Equipo empleado</b>                | Acelerómetro   | Sensor de Cuerpo Entero |
| <b>Fabricante</b>                     | LARSON DAVIS   | LARSON DAVIS            |
| <b>Modelo</b>                         | HVM200   | SEN027                  |
| <b>Serie</b>                          | 1643   | P308562                 |
| <b>Fecha de la última calibración</b> | 8 de marzo de 2023   | 8 de marzo de 2023      |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

#### 14.10.3. Datos generales de la medición

| Punto 1: Área del Proyecto                 |                     |            |            |
|--|---------------------|------------|------------|
| <b>Fecha de la medición</b>                | 21 de junio de 2023 |            |            |
| <b>Actividad generadora de vibraciones</b> | Paso de vehículos   |            |            |
| <b>Área de la medición</b>                 | Área del Proyecto   |            |            |
| <b>Ejes de medición</b>                    | X                   | Y          | Z          |
| <b>Hora de inicio</b>                      | 9:39 a.m.           | 9:39 a.m.  | 9:39 a.m.  |
| <b>Hora de finalización</b>                | 10:09 a.m.          | 10:09 a.m. | 10:09 a.m. |
| <b>Duración de la medición</b>             | 30 minutos          |            |            |
| <b>Coordenadas WGS 84</b>                  | 992594 N/ 661880 E  |            |            |
| <b>Inspector</b>                           | Vianka Gamboa       |            |            |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

#### 14.10.4. Resultados

##### Resultados de la medición de vibraciones de cuerpo entero, realizada en el área del Proyecto

| <b>Frecuencia media de la banda terciaria (Hz)</b> | <b>Aceleración en X (m/s<sup>2</sup>)</b> |                              | <b>Aceleración en Y (m/s<sup>2</sup>)</b> |                              | <b>Aceleración en Z (m/s<sup>2</sup>)</b> |                              |
|--|---|------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|
|  | <b>Periodo de Exposición (8 horas)</b>    |                              | <b>Periodo de Exposición (8 horas)</b>    |                              | <b>Periodo de Exposición (8 horas)</b>    |                              |
|  | <b>Ax(8)</b>                              | <b>DGNTI-COPANIT 45-2000</b> | <b>Ay(8)</b>                              | <b>DGNTI-COPANIT 45-2000</b> | <b>Az(8)</b>                              | <b>DGNTI-COPANIT 45-2000</b> |
| <b>1</b>   | 0.0014                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0003                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0004                                    | <b>0.630</b>                 |
| <b>1.25</b>  | 0.0007                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0002                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0002                                    | <b>0.560</b>                 |
| <b>1.6</b>   | 0.0002                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.500</b>                 |
| <b>2</b>   | 0.0001                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.224</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.450</b>                 |
| <b>2.5</b>   | 0.0001                                    | <b>0.240</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.240</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.400</b>                 |
| <b>3.15</b>  | 0.0001                                    | <b>0.555</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.555</b>                 | 0.0001                                    | <b>0.355</b>                 |

| Frecuencia media de la banda terciaria (Hz) | Aceleración en X (m/s <sup>2</sup> )<br>Periodo de Exposición<br>(8 horas) |                       | Aceleración en Y (m/s <sup>2</sup> )<br>Periodo de Exposición<br>(8 horas) |                       | Aceleración en Z (m/s <sup>2</sup> )<br>Periodo de Exposición<br>(8 horas) |                       |
|---|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
|   | Ax(8)  | DGNTI-COPANIT 45-2000 | Ay(8)  | DGNTI-COPANIT 45-2000 | Az(8)  | DGNTI-COPANIT 45-2000 |
| <b>4</b>                                    | 0.0001   | <b>0.450</b>          | 0.0001   | <b>0.450</b>          | 0.0001   | <b>0.315</b>          |
| <b>5</b>                                    | 0.0001   | <b>0.560</b>          | 0.0001   | <b>0.560</b>          | 0.0001   | <b>0.315</b>          |
| <b>6.3</b>                                  | 0.0001   | <b>0.710</b>          | 0.0001   | <b>0.710</b>          | 0.0001   | <b>0.315</b>          |
| <b>8</b>                                    | 0.0001   | <b>0.900</b>          | 0.0001   | <b>0.900</b>          | 0.0001   | <b>0.315</b>          |
| <b>10</b>                                   | 0.0001   | <b>1.120</b>          | 0.0001   | <b>1.120</b>          | 0.0001   | <b>0.400</b>          |
| <b>12.5</b>                                 | 0.0001   | <b>1.400</b>          | 0.0001   | <b>1.400</b>          | 0.0001   | <b>0.500</b>          |
| <b>16</b>                                   | 0.0001   | <b>1.800</b>          | 0.0001   | <b>1.800</b>          | 0.0001   | <b>0.630</b>          |
| <b>20</b>                                   | 0.0001   | <b>2.240</b>          | 0.0001   | <b>2.240</b>          | 0.0001   | <b>0.800</b>          |
| <b>25</b>                                   | 0.0001   | <b>2.800</b>          | 0.0001   | <b>2.800</b>          | 0.0001   | <b>1.000</b>          |
| <b>31.5</b>                                 | 0.0001   | <b>3.550</b>          | 0.0001   | <b>3.550</b>          | 0.0001   | <b>1.250</b>          |
| <b>40</b>                                   | 0.0001   | <b>4.500</b>          | 0.0001   | <b>4.500</b>          | 0.0001   | <b>1.600</b>          |
| <b>50</b>                                   | 0.0001   | <b>5.600</b>          | 0.0001   | <b>5.600</b>          | 0.0001   | <b>2.000</b>          |
| <b>63</b>                                   | 0.0001   | <b>7.100</b>          | 0.0001   | <b>7.100</b>          | 0.0001   | <b>2.500</b>          |
| <b>80</b>                                   | 0.0001   | <b>9.000</b>          | 0.0001   | <b>9.000</b>          | 0.0001   | <b>3.150</b>          |

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023.

#### 14.10.5. Declaración de conformidad

Los resultados de la medición de vibraciones de cuerpo entero realizada en el área del proyecto “HOSPITAL PROFESIONAL” muestran que, en las direcciones espaciales (X,Y,Z) en todas sus respectivas frecuencias, se cumplen con los límites máximos establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 45-2000 para un periodo de 8 horas.

**14.10.6. Observaciones**

El promotor deberá realizar medición de vibraciones para determinar la exposición que tendrán sus trabajadores, sobre todo los operadores de equipos y maquinaria generadora de estas.

**14.10.7. Registro de imágenes**

Imagen 14.10.1. Equipo utilizado para medir  
vibraciones

## 14.10.2. Certificado de calibración del equipo de medición



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

Certificado No: 101-2023-063 v.0

**Datos de Referencia**

**Cliente:** CODESA  
Customer

**Usuario final del certificado:** CODESA  
Certificate's end user

**Dirección:** Via Rdo. J. Alfaro, El Dorado Plaza Business Center.  
Address

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:** Monitor de Vibraciones Humanas  
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
Calibration place

**Fabricante:** Larson Davis  
Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2023-mar-08  
Reception date

**Modelo:** HVM200  
Model

**Fecha de calibración:** 2023-mar-10  
Calibration date

**No. Identificación:** N/A.  
ID number

**Vigencia:** \* 2024-mar-09  
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f) en Página .  
Instrument Conditions  
See Section f); on Page 2.

**Resultados:** ver inciso c) en Página 2,  
Results See Section c); on Page 2.

**No. Serie:** 1643  
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2023-mar-14  
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b) en Página 2.  
Standards  
See Section b); on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a); en Página 2.  
Procedure/method used  
See Section a); on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d) en Página 2.  
Uncertainty  
See Section d); on Page 2.

|   |   |                                       |   |
|---|---|---------------------------------------|---|
| <b>Condiciones ambientales de medida</b><br>Environmental conditions of measurement | Temperatura (°C):<br>Initial 21,63<br>Final 21,53 | Humedad Relativa (%):<br>45,7<br>51,2 | Presión Atmosférica (mbar):<br>1011<br>1011 |
|---|---|---------------------------------------|---|

Calibrado por: Ezequiel Cedeño  Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.  
Técnico de Calibración 

Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itstecno.com

# ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de vibraciones humanas, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-11 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE MONITORES DE VIBRACIÓN HUMANAS V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

| Instrumento<br>Instrument | Número de Serie<br>Serial Number | Última Calibración<br>last calibration | Próxima Calibración<br>Next calibration | Trazabilidad<br>traceability |
|---------------------------|----------------------------------|--|---|------------------------------|
| Generador de Vibraciones  | 25040                            | 2022-dic-19                            | 2024-dic-19                             | Scantech/ NIST               |
| Thermohigrómetro HOBO     | 21126726                         | 2022-dic-06                            | 2024-dic-06                             | METRILAB/ SI                 |
| B & K                     | 2512956                          | 2022-may-02                            | 2024-feb-05                             | IEC60942                     |

c) Resultados:

| Frecuencia de medición (Hz): |                                       | 15,92 sensor SEN027 P308562    |        |                                 |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------|---------------------------------|
|                              | Aceleración de referencia ( $m/s^2$ ) | Aceleración Medida ( $m/s^2$ ) | Derv.M | Incertidumbre U-95% ( $m/s^2$ ) |
| EJE X                        | 1,00                                  | 1,02                           | 0,00   | 0,076                           |
| EJE Y                        | 1,00                                  | 1,03                           | 0,03   | 0,082                           |
| EJE Z                        | 1,00                                  | 1,04                           | 0,00   | 0,076                           |

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del Instrumento:

El instrumento se calibró con el Acelerómetro SEN027 con N/S P308562

g) Referencias:

Se toma de referencia la Norma ISO 8041 de Respuesta Humana a las Vibraciones Humanas; los límites de tolerancia dados en esta Norma Internacional, ya que esta incluyen las incertidumbres expandidas asociadas a las medidas, calculada para un factor de cobertura de 2, a un nivel de confianza de aproximadamente 95%, recomendaciones por la GUM.

FIN DEL CERTIFICADO

101-2023-063 v.0

Página 2 de 2

**14.10. INFORME SOBRE LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS  
ARQUEOLÓGICOS**

# Evaluación de Recursos Arqueológicos

## Estudio de Impacto Ambiental

Categoría II



Proyecto

“Hospital Profesional”



Preparado para  
Cooperativa de Servicios Múltiples  
Profesionales, R.L.



Julio, 2023

ARQ-008-2023

Informe de Evaluación de los Recursos Arqueológicos

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto  
“Hospital Profesional”

Preparado para:  
Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L.

Elaborado por:



Julio, 2023

| CODESA<br>CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. | Elaborado por:                                    | Revisado por:                | Aprobado por:  |
|---|---|------------------------------|----------------|
|   | Responsable                                       | Control de calidad           | Gerencia       |
| IAR - 098 - 99                                      | Alvaro M. Brizuela Casimir<br>Registro 04-09 DNPH | Jhoana De Alba<br>IRC-049-08 | Karina Guillén |

**Índice**

|   |    |
|---|----|
| 14.10.1. Resumen ejecutivo.....   | 4  |
| 14.10.2. Investigación bibliográfica .....  | 5  |
| 14.10.3. Metodología y técnicas aplicados.....  | 7  |
| 14.10.4. Descripción de los resultados .....  | 8  |
| 14.10.5. Listado de yacimientos y caracterización .....                                     | 8  |
| 14.10.6. Evaluación y cuantificación del impacto del Proyecto sobre el recurso arqueológico | 8  |
| 14.10.7. Recomendaciones .....  | 8  |
| 14.10.8. Bibliografía.....  | 9  |
| 14.10.9. Anexo gráfico .....  | 14 |
| 14.10.10. Documentos MiCultura .....  | 21 |

#### 14.10.1. Resumen ejecutivo

A continuación, se presenta la línea base arqueológica que se llevó a cabo en un polígono de terreno ubicado en el distrito y ciudad de Panamá, cuya dimensión es de 3,259.50 m<sup>2</sup> y en el que se contempla edificar un hospital particular cuyo promotor es la Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L.

Los vestigios y restos arqueológicos son recursos no renovables y embisten un carácter de fragilidad y unicidad muy particulares; ellos hacen parte del acervo patrimonial de la Nación. A través del análisis de los objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas.

#### *Objetivos*

- Identificar el potencial arqueológico en el polígono de proyecto.
- Plantear las recomendaciones pertinentes encaminadas a evitar o mitigar afectaciones en los recursos arqueológicos.

#### *Resultados*

El área de proyecto está conformada por un terreno que presenta evidentes rasgos de actividad antrópica contemporánea, en el área existe remanentes de una edificación y área de estacionamientos sobre un relleno; así como un chalet de estilo bellavistino en desuso y con cierto grado de deterioro; la estructura es de un solo nivel.

La prospección llevada a cabo en la totalidad del área de proyecto no ofreció evidencias materiales relacionadas con artefactos precolombinos o históricos.

Consideramos que el desarrollo del proyecto propuesto no causará un inminente impacto a contextos arqueológicos prístinos en ninguna de sus formas.

Aunque la edificación no ha sido declarada Monumento Histórico Nacional, de acuerdo con la nota MC-DNPC-PCIN-N-N° 315-2022 (ver anexo 14.10.10), esta cuenta con valor patrimonial; por lo que ha de conservarse el inmueble “... con el fin de salvaguardar el patrimonio cultural y los referentes arquitectónicos de la época...” por lo que se sugiere realizar un levantamiento arquitectónico y registro fotográfico detallados previo al inicio de las obras.

#### **14.10.2. Investigación bibliográfica**

Desde una perspectiva arqueológica, Panamá ha sido dividida, para propósitos científicos, en tres regiones o esferas de interacción cultural (Cooke 1976), a saber, la región Occidental o Gran Chiriquí, la región Central o Gran Coclé y la región Oriental o Gran Darién. Esta propuesta representa la división cultural del actual territorio nacional durante el período Precolombino, y que puede tener mayor validez por lo menos para varios lustros inmediatamente precedentes a la conquista española.

El polígono de proyecto (área de impacto directo) se halla dentro de la Región Oriental, o como se le conoce más recientemente, Gran Darién. Esta región se extiende aproximadamente desde Chame hasta el Departamento del Chocó en Colombia y abarca ambas costas del Istmo. Cabe señalar que en la porción panameña han sido realizados muy escasos estudios arqueológicos, y por ende es una de las menos conocidas. Durante la etapa final del período prehispánico, y de acuerdo con algunos cronistas españoles, los habitantes de la Región Oriental se comunicaban por medio de la lengua Cueva (extinta desde la época de la conquista). Estos grupos humanos tuvieron como esquema organizativo el Cacicazgo.

La historia cultural del actual territorio nacional se remonta al denominado período Paleo indio testimoniado por la presencia en el registro arqueológico de puntas de lanza en forma de cola de pez y algunas semejantes a las Clovis; a estos hallazgos puede asignárseles una antigüedad aproximada de 10,000 años antes de Cristo. Durante esta etapa los grupos humanos tenían un sistema de organización social incipiente basado en la apropiación de recursos alimenticios ya sea a través de la recolección, caza y/o pesca. Mismos que habitan

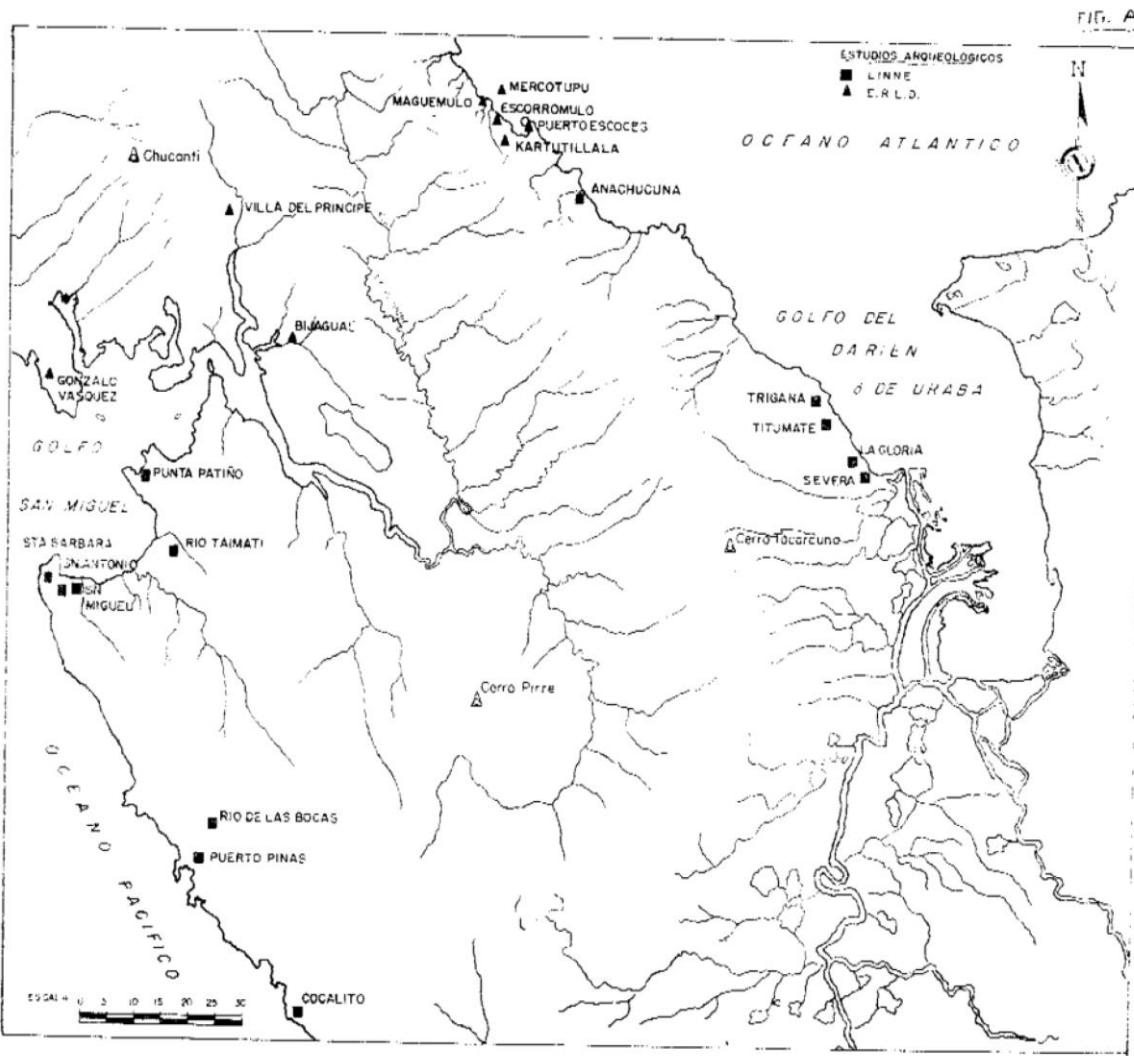
campamentos temporales, así como también abrigos rocosos y –posiblemente también– algunas cuevas.

Posteriormente aparecen los asentamientos permanentes: pequeñas aldeas. Con ello se hacen evidentes las prácticas agrícolas, así como también el surgimiento de nuevos elementos en el registro arqueológico, tal es el caso de la cerámica y algunas herramientas de piedra (morteros, metates, navajas). Los grupos humanos inician su crecimiento como sociedades con plena identidad colectiva, lo que permite distinguir en los materiales hallados diferencias (sutiles o evidentes) entre las representaciones plasmadas en la decoración de las piezas. Esta etapa puede ser considerada temporalmente entre el 3,000 antes de Cristo y 300 después de Cristo.

El siguiente periodo está caracterizado por un complejo proceso en el que los grupos humanos se organizan en tal forma que surgen elementos de diferenciación más evidentes entre sus miembros. Es decir, se vuelven sociedades no igualitarias. Que dan pie a la conformación tanto de Centros Ceremoniales como de Cacicazgos. Este periodo se puede estimar entre los años 300 después de Cristo hasta la etapa de Contacto con los grupos europeos.

La mayoría de los yacimientos reportados en esta área cultural<sup>1</sup> corresponden a la etapa aldeana, cuyo sistema de organización social estaba conformado en cacicazgos, sistema de organización sociopolítica que se desarrolla con posterioridad al 500dC y que se encontraba vigente al momento de contacto con los españoles (Fitzgerald 1998:6). Una característica de estas comunidades aldeanas era su sistema económico que podía estar fundamentado en la agricultura, la obtención de recursos marinos (peces y moluscos); o la manufactura y distribución de utensilios. Se han observado rasgos que reflejan un complejo sistema social y una economía que trasciende las necesidades de la autosuficiencia, es decir que se dedicaba al comercio o intercambio de bienes.

Figura 14.10.1. Mapa arqueológico del Darién



Fuente: Cruxent.

#### 14.10.3. Metodología y técnicas aplicados

- Revisión documental.
- Trabajo de campo: apoyados a los lineamientos plasmados en la normativa vigente y considerando las condiciones actuales del polígono de proyecto, se llevó a cabo una prospección superficial en la totalidad del predio y a partir de ella se eligieron aleatoriamente diversos puntos para realizar la prospección subsuperficial por medio de la cual se hicieron sondeos con una pala. En ambos casos se buscaron evidencias

materiales de artefactos antiguos de interés patrimonial. Se tomaron fotografías y con un GPS las coordenadas de los sondeos.

- Procesamiento de datos.

#### **14.10.4. Descripción de los resultados**

El área de proyecto a desarrollar fue recorrida por completo. Una de las partes tiene un relleno moderno cuyo espesor aproximadamente mide 80cm y sobre este fue edificada una estructura ahora demolida y solo quedan remanentes de estacionamientos y partes del muro perimetral. Adicional, se observa un chalet estilo bellavistino y en sus jardines frontal y trasero algunos árboles frutales.

#### **14.10.5. Listado de yacimientos y caracterización**

En el polígono a desarrollar no se identificaron recursos arqueológicos. El único elemento de interés patrimonial lo constituye la edificación bellavistina que, de conformidad con la nota MC-DNPC-PCIN-N-N° 315-2022 y la Resolución N° 180-2022 MC/DNPC de 16 de noviembre de 2022 (ver anexo 14.10.10), se aprueba su incorporación en el nuevo proyecto, con lo cual se garantiza su conservación y protección.

#### **14.10.6. Evaluación y cuantificación del impacto del Proyecto sobre el recurso arqueológico**

El Proyecto que se propone no causará impacto a recursos arqueológicos conocidos.

#### **14.10.7. Recomendaciones**

La realización del proyecto no impactará recursos arqueológicos conocidos, eventualmente podría dar con el hallazgo fortuito de elementos culturales desconocidos; sin embargo, propiciará la conservación del chalet estilo bellavistino al ser incorporado en el diseño general del proyecto y cuenta con la respectiva aprobación de la DNPC-MiCultura.

Se recomienda llevar a cabo un levantamiento planimétrico y fotográfico detallados del inmueble con suficiente antelación al inicio de las obras de construcción, así como la presentación a la DNPC-MiCultura del proyecto de intervención puntual de dicho inmueble.

Hacer un monitoreo de los movimientos de tierra hasta una profundidad promedio de 1.80m, labor que deberá realizar un arqueólogo profesional debidamente registrado en la DNPC-MiCultura.

#### **14.10.8. Bibliografía**

Biese, Leo P.

1964 The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.

Bray, Warrick

1990 Cruzando el tapón del Darién: una visión de la arqueología del Istmo desde la perspectiva colombiana. En Boletín Museo del Oro. N°29. octubre-diciembre:3-51. Banco de la República. Museo del Oro. Santa Fe de Bogotá.

Bird, Junius y Richard Cooke

1977 Los artefactos más antiguos de Panamá. Separata de la Revista Nacional de Cultura N° 6. Páginas 7-31. Panamá.

Brizuela Casimir, Alvaro M.

1998 Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.

2004 Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.

2012 Evaluación arqueológica EsIA Manejo forestal Nurra, Darién.

Brizuela Casimir, Alvaro M. y Gloria Biffano

2005 Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

2009 Rescate Arqueológico Planta de generación y distribución eléctrica Chepillo. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.

Casimir de Brizuela, Gladys

1972 Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.

2004 El territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá (IDEN) y Universidad Veracruzana. Panamá.

Cooke, Richard

1976 Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.

Cooke, Richard y Luis Alberto Sánchez

2004 Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.

CODESA. Evaluación ecológica rápida de la serranía de Darién.

Cruxent, José María

1959 Informe sobre un reconocimiento arqueológico en el Darién (Panamá). En Revista Cultural Lotería. N° 45, 46 y 47. Panamá.

Fernández de Oviedo, Gonzalo.

1996 Sumario de la natural historia de las Indias. Biblioteca Americana. Fondo de Cultura Económica. México. Segunda reimpresión.

Fitzgerald B., Carlos M.

1998 Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.

Griggs, John, Luis Sánchez y Carlos Fitzgerald

2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá.

Griggs, John y Carlos Fitzgerald

2006. Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá.

Linné, Sigvald

1929 Darien in the past. The archaeology of eastern Panama and north-western Colombia. Göteborgs Kungl. Vetenkaps- och Vitterhets-Samhälles Handligar. Femte Földen. Ser. A. Band 1. No. 3. Suecia.

Martín Rincón, Juan G. y Bibiana Etayo B.

2006 Reconocimiento arqueológico Isla Saboga. Inédito.

Martín Rincón, Juan G.

2002 Panamá la Vieja y el Gran Darién. En Arqueología de Panamá la Vieja. Agosto.

Martín Rincón, Juan G. y otros

2009 Exploraciones arqueológicas en la Isla Pedro González Archipiélago de Las Perlas Panamá. Informe final rescate arqueológico Fase I. En archivos de la DNPH-INAC.

Mendizábal, Tomás

2003 Un siglo de arqueología en Panamá. En Revista Cultural Lotería. Edición Centenario. N° 450 y 451. LNB. Panamá.

2004 Panama Viejo: An analysis of the construction of archaeological time in Eastern Panama. Tesis Doctoral. Instituto de Arqueología. Londres.

Miranda, Máximo

1974 Un aporte preliminar a la arqueología del oriente de Panamá. Trabajo de graduación para optar al título de Licenciado en Geografía e Historia. Universidad de Panamá. Facultad de Filosofía, Letras y Educación.

1980 Panorama arqueológico sobre 20 sitios localizados en el oriente de Panamá. En Actas del V Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. INAC. Col. Patrimonio Histórico.

Reichel-Dolmatoff, Gerardo y Alicia Dussán de Reichel

1962 Investigaciones arqueológicas en la costa pacífica de Colombia. I. El sitio de Cupica. En Revista colombiana de antropología N° X. Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.

Romoli, Kathleen.

1987 Los de la lengua de Cueva: los grupos indígenas del istmo oriental en la época de la conquista española. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura.

Stirling, Matthew W. and Marion Stirling

1964 The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla Islands, Panama. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Anthropological Papers, N° 73. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 285-348, pls. 45-90. Washington. U.S. Government Printing Office.

Torres de Araúz, Reina

1972 Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo, Provincia de Panamá. En Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. Universidad de Panamá. Instituto Nacional de Cultura y Deportes.

### *Leyes, Decretos y Resoluciones*

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones.

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

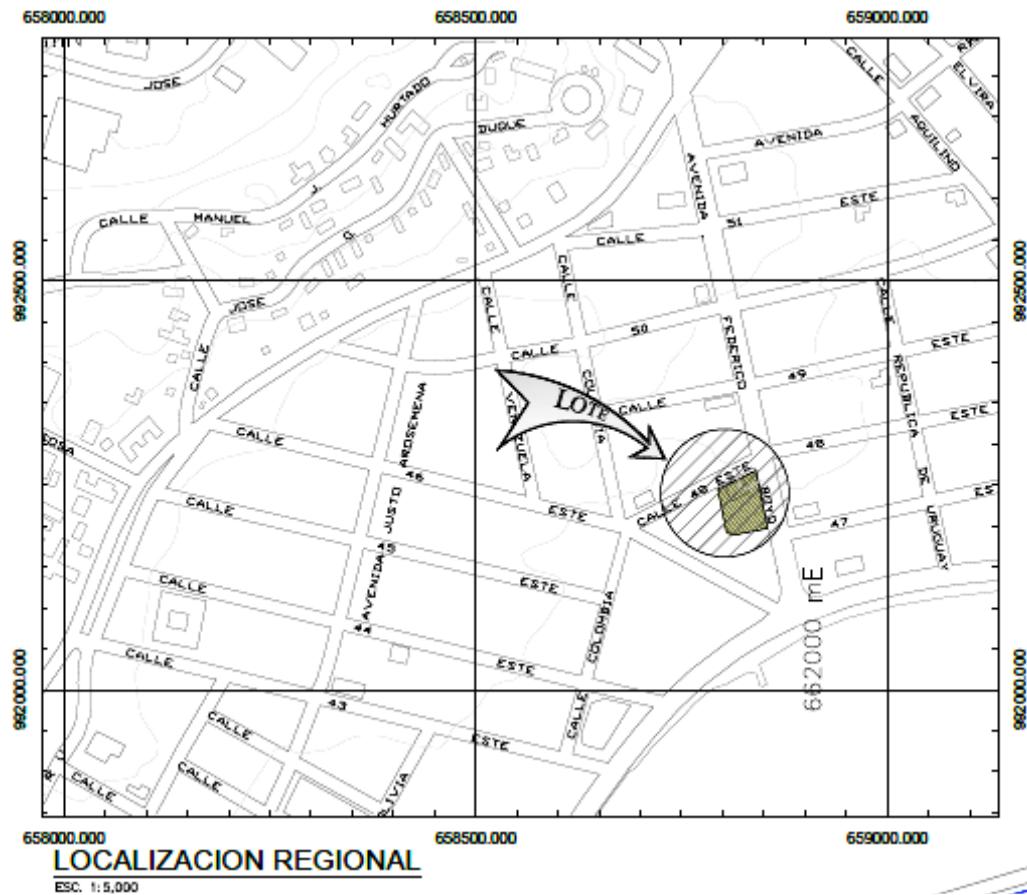
Ley 14 de 2007 Que adopta el Código Penal. Capítulo VII Delitos contra el patrimonio histórico de la Nación. Artículos 225 a 228.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

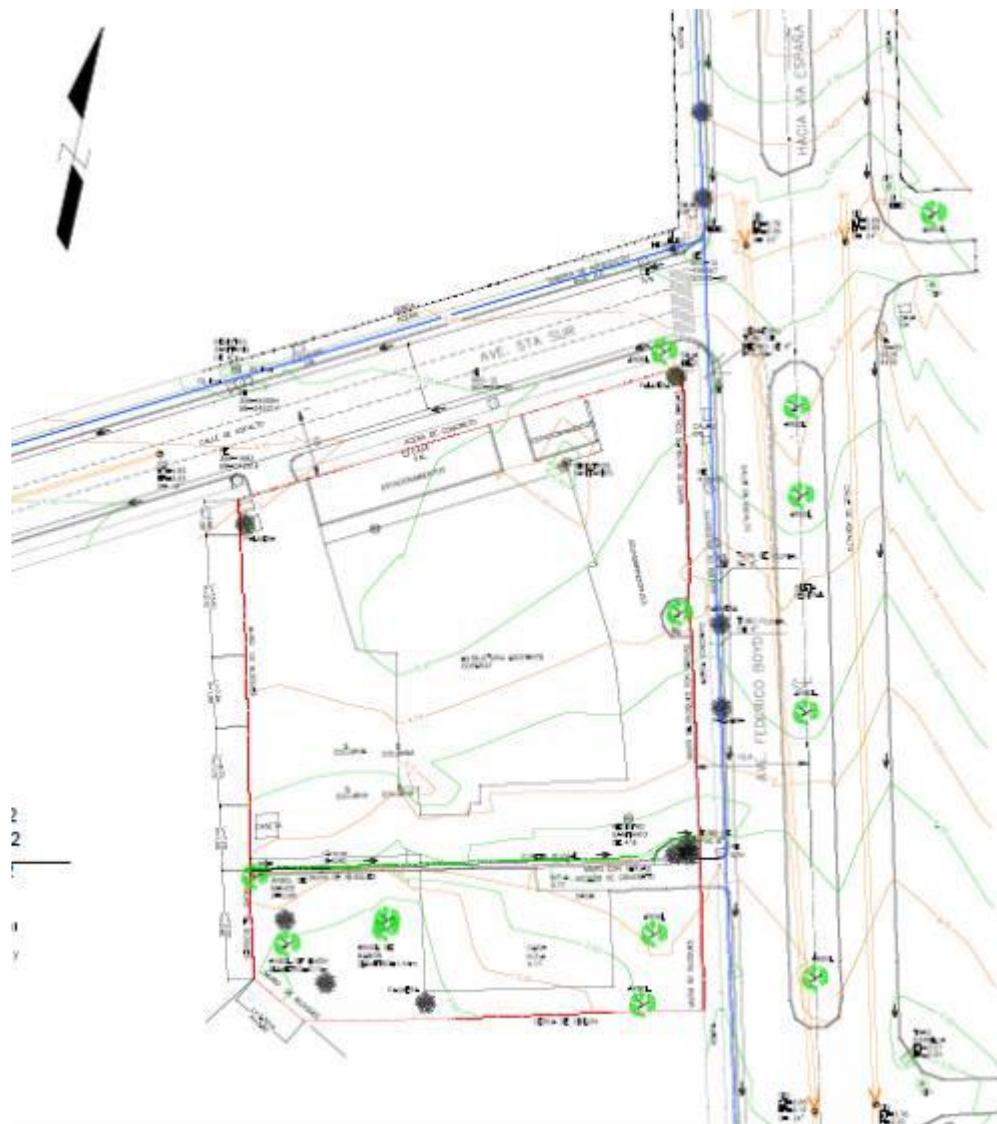
Ley 175 General de Cultura de 3 noviembre 2020

## 14.10.9. Anexo gráfico

Localización regional del polígono de proyecto (proporcionado por el promotor)



Polígono de proyecto (proporcionado por el promotor)



Mapa de Proyecto (elaborado por CODESA)



Vistas generales del polígono



### Procesos de sondeos



Detalle de algunos sondeos realizados



## Coordenadas de sondeos realizados

| No. | Este   | Norte  |
|-----|--------|--------|
| 1   | 661890 | 992608 |
| 2   | 661904 | 992607 |
| 3   | 661913 | 992617 |
| 4   | 661898 | 992617 |
| 5   | 661913 | 992605 |
| 6   | 661896 | 992601 |
| 7   | 661912 | 992593 |
| 8   | 661901 | 992587 |
| 9   | 661928 | 992574 |
| 10  | 661928 | 992565 |
| 11  | 661928 | 992576 |

Fuente: Datos de campo, 2023.

**14.10.10. Documentos MiCultura**

Panamá, 28 de abril de 2022  
MC-DNPC-PCIN-N-N°315-2022

Doctora  
**Bethania Meléndez**  
Presidenta  
Junta de Directores  
Cooperativa Profesionales, R.L.

Doctora Meléndez:

En respuesta a la solicitud recibida el 18 de abril de 2022, en la que nos hace llegar la respuesta de la Nota MC-DNPC-N-N°190-2022, donde se determina el Nivel Patrimonial de la finca 10632 del corregimiento de Bella Vista de propiedad de Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales, R.L., deseamos comunicarle que esta Dirección ha revisado el diseño conceptual presentado y se considera viable la propuesta en donde se conserva el inmueble sobre la finca 10632, con el fin de salvaguardar el patrimonio cultural y los referentes arquitectos de la época.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,

  
**LINETTE MONTENEGRO**  
Directora Nacional de Patrimonio Cultural  
Ministerio de Cultura



LM/iq/dy

Bella vista, esquina con vía España y vía Argentina, PH Tula. Panamá, República de Panamá. Tel. (+507) 501-4000

 @miculturapma | [www.micultura.gob.pa](http://www.micultura.gob.pa) | [www.bicentenariopma.com](http://www.bicentenariopma.com)

**Resolución No.180-2022 MC/DNPC de 16 de noviembre de 2022.**

**La Suscrita Directora Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, en uso de sus facultades legales que le confiere la Ley 14 de 5 de mayo de 1982.**

**CONSIDERANDO:**

Que la Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada mediante los Actos Reformatorios de 1978, el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos No. 1 de 1993 y No.2 de 1994, en su Título III, Capítulo IV de "Cultura Nacional", artículo 85 señala que "constituyen el Patrimonio Histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, los monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonios del pasado panameño...".

Que la Ley 90 de 15 de agosto de 2019, crea el Ministerio de Cultura como la entidad rectora del Estado en materia de promoción y protección de los derechos culturales y se dictan otras disposiciones, entre las cuales deroga la Ley 63 del 6 de junio de 1974, manteniendo el Ministerio de Cultura todas las atribuciones del antiguo Instituto Nacional de Cultura.

Que mediante Ley 175 de 3 de noviembre de 2020, se crea la **Ley General de Cultura**, estableciéndose dentro de esta norma en su Capítulo VIII lo enmarcado bajo el nombre de "**Patrimonio Cultural**", determinando en su artículo 118, que la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, se denominará Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, a partir de la vigencia de la presente Ley, pero que conservará las funciones y atribuciones reconocidas a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico que existe en la Ley 14 del 5 mayo de 1982, sobre aquellos temas que no sean incompatibles con las disposiciones de la presente ley general de cultura.

Que la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, en su Capítulo 1, Artículo 1 establece que "Corresponderá al Instituto Nacional de Cultura a través de la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación".

Que el Acuerdo No. 61 de 30 de marzo de 2021, por el cual se aprueba el primer plan local de ordenamiento territorial (PLOT) del distrito de Panamá.

Que el Arquitecto Ignacio Mallol T., solicita la aprobación de plano de anteproyecto denominado "Edificio Hospital Profesionales Corta Estancia", ubicado en la finca10632, avenida Federico Boyd, corregimiento de Bella Vista, Ciudad de Panamá.

Que el Informe de Revisión No. 2022 2 del Departamento de Patrimonio Cultural Material Inmueble de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural con fecha de 09 de noviembre de 2022, señala lo siguiente:

"Con nota enviada a esta dirección el 10 de octubre del presente año el Arq. Ignacio Mallol T., con licencia No. 75-001-019, presentó los planos de anteproyecto para su revisión. El proyecto se desarrolla sobre tres fincas (11428, 7377 y 10632), sobre la finca 10632 se mantiene un inmueble de valor patrimonial lo que conlleva la revisión por la Dirección de Patrimonio Cultural como lo indica el Plan Local de Ordenamiento de Panamá de la Ciudad de Panamá.

Después de haber realizado la revisión de la propuesta de intervención se determina que la misma conserva el inmueble sobre la finca 10632 y

la incorpora en el proyecto manteniendo su volumetría original, materiales y otros valores patrimoniales y arquitectónicos.

Tomando en consideración lo anterior se aprueba este plano de anteproyecto ya que el mismo cumple con los requisitos por esta dirección. Para poder continuar con los trabajos de intervención se deberá aprobar el Plano Final y cumplir con todos los permisos y requisitos que exija el Municipio de Panamá.

El plano de anteproyecto cuenta con 5 (cinco) hojas."

Con base en las anteriores consideraciones la suscrita Directora Nacional de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura, considera que la solicitud es viable, por lo que,

**RESUELVE:**

**PRIMERO: APROBAR** plano de anteproyecto denominado "Edificio Hospital Profesionales Corta Estancia", ubicado en la finca 10632, avenida Federico Boyd, corregimiento de Bella Vista, Ciudad de Panamá, propiedad de Cooperativa de Servicios Múltiples Profesionales R.L.

**SEGUNDO: ADVERTIR** al solicitante que deberá acatar lo aprobado en planos, por lo que se prohíbe realizar obras no autorizadas por la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural; en caso omiso se hará acreedor a las sanciones correspondientes.

**TERCERO: ADVERTIR** al solicitante que deberá notificar inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural de los hallazgos fortuitos que puedan ocurrir en la etapa de construcción del proyecto.

**CUARTO: SOLICITAR** al interesado que haga entrega de una copia física y en formato digital de los planos aprobados, a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural de modo que consten en archivos.

**QUINTO: ADVERTIR** al interesado que deberá cumplir con los trámites y requisitos que exigen las leyes nacionales para la actividad a desarrollarse.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Constitución de la República de Panamá, Ley N° 14 de 5 de mayo de 1982, Ley 91 del 22 de diciembre de 1976, Ley 38 de 31 de julio de 2000, Ley 90 del 15 de agosto de 2019, Ley 175 de 3 noviembre de 2020, Resolución No.164-18/DNPH de 18 de mayo de 2018, Resolución 246 DG/DAJ de 16 de noviembre de 2004, Acuerdo No. 61 de 30 de marzo de 2021 y demás disposiciones legales concordantes.

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**



MINISTERIO DE CULTURA  
Resolución No.180-2022 MC/DNPC de 16 de noviembre de 2022  
Página 2 de 2

#### **14.11. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**



**TECNILAB, S.A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973



COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.

## PROYECTO HOSPITAL PROFESIONAL

### INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

TRABAJO No.: 4-759

| Rev. | Fecha de Inscripción | Descripción   | Compilado por   | Revisado por | Presentado por |
|------|----------------------|---------------|---|--------------|----------------|
| A    | -                    | Informe Final |   |              |                |
|      |                      |               | A. Hernández  | B. Barranco  | B. Barranco    |
|      |                      |               | Fecha   | Fecha        | Fecha          |
|      |                      |               | <b>BRUNO RAMSES BARRANCO J.</b><br>INGENIERO CIVIL<br>Licencia No. 98-006-113 |              |                |
|      |                      |               |   | Firma:       |                |
|      |                      |               | Ley 15 del 26 de Enero de 1959  |              |                |
|      |                      |               | Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura                                    |              |                |



**TECNILAB, S.A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.

FUNDADA  
EN  
1973

**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**

12 de junio de 2023

Señores  
**COOPERATIVA  
PROFESIONALES, R.L.**  
Ciudad.

Asunto: **Investigación Geotécnica, Proyecto  
“Hospital Profesional”**

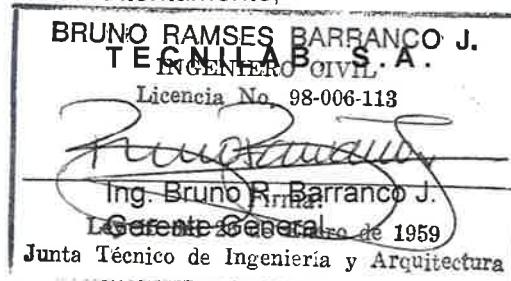
Estimados Señores:

Con la presente tenemos el agrado de adjuntarles el informe de la investigación geotécnica realizada con el fin de obtener la información necesaria para diseño de los cimientos del proyecto “Hospital Profesional”, ubicado en Bella Vista, Ciudad de Panamá, República de Panamá.

Adjunto también le estamos incluyendo la cuenta por nuestros servicios profesionales, la cual agradeceríamos nos sea cancelada al recibo de este informe.

Indicándoles que estamos a su disposición para cualquier aclaración sobre la información adjunta, nos es grato suscribirnos.

Atentamente,



BRBJ/ah. 23.06-414  
Adj.: Informe y Cuenta  
c.c.: Archivo 4-759





## INDICE

| I. INFORME   | Páginas  |
|--|----------|
| 1. Objetivo .....  | 1        |
| 2. Localización .....  | 1        |
| 3. Trabajo Realizado .....   | 1-4      |
| 4. Resultados .....  | 4-9      |
| 5. Análisis de Capacidad de Soporte y Carga Lateral para Pilotes ..... | 9-11     |
| 6. Recomendaciones .....   | 11-12    |
| 7. Apéndices .....   | 13       |
| A. Detalle de Localización .....                                       | 2 hojas  |
| B. Análisis de Capacidad de Carga para Pilotes .....                   | 7 hojas  |
| C. Análisis de Carga Lateral de Pilotes .....                          | 5 hojas  |
| D. Perfiles de Perforación .....                                       | 22 hojas |
| E. Estratigrafía .....   | 1 hoja   |
| F. Datos Sobre Testigos de Roca .....                                  | 18 hojas |
| G. Prospección Geofísica Sísmica MASW .....                            | 31 hojas |
| H. Pruebas de Laboratorio .....  | 53 hojas |
| I. Ensayo Downhole .....   | 3 hojas  |
| J. Ensayo Presiométrico .....  | 6 hojas  |
| K. Fotografías .....   | 1 hoja   |





BRUNO RAMSES BARRANCO J.

INGENIERO CIVIL

Licencia No. 98-006-113

Firma:

Ley 15 del 26 de Enero de 1958

Instituto Técnico de Ingeniería y Arquitectura

## INFORME SOBRE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Trabajo No.: 4-759

Fecha: junio 2023

Proyecto: HOSPITAL PROFESIONAL

Cliente: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.

**1.- OBJETIVO:** El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones generales del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de los cimientos del proyecto "Hospital Profesional", el cual consta de un (1) edificio de veintidós (22) plantas.

**2.- LOCALIZACIÓN:** La investigación fue realizada en Bella Vista, Ciudad de Panamá. En el Apéndice "A", "**Detalle de Localización**", se muestra la ubicación general del sitio y la posición de cada perforación. En el Apéndice "K", "**Fotografías**", se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

**3.- TRABAJO REALIZADO:** La investigación consistió en nueve (9) perforaciones, las cuales fueron realizadas con equipo mecánico rotativo, de las cuales una (1) se llevó hasta 30.00 m para ensayo downhole, y ocho (8) hasta 6.00 m en roca sana. Además, se realizó la descripción visual de los suelos encontrados, por estrato; se efectuaron pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros, para obtener la capacidad de soporte de los suelos; a las muestras recuperadas se les determinó la humedad natural (ASTM D 2216); a los testigos de roca recuperados se les realizó su descripción geológica se les determinó su RQD, densidad y se realizaron ensayos de compresión con deformación (ASTM D 7012). Se realizó un (1) perfil geofísico con MASW. El cual consiste en estimar valores de velocidad de cizalla ( $V_s$ ) a lo largo del terreno. Los resultados de las mismas se muestran en el Apéndice "G", "**Prospección Geofísica Sísmica MASW**".

Además, se hicieron mediciones a las 24 horas de terminadas las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, este fue observado como se muestra en el **Cuadro No.1**.

Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto, la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.



Las perforaciones realizadas con el equipo mecánico rotativo alcanzaron profundidades entre 30.25 m (Hoyo No.5) y 20.05 m (Hoyo No.1)

Se realizaron tres (3) ensayos de presiómetro en el Hoyo No.9 a distintas profundidades (un presiómetro por estrato). De los ensayos presiométricos se obtiene una respuesta esfuerzo-deformación del terreno "in situ", de manera que se pueda calcular el módulo de deformación presiométrico y otros parámetros necesarios para una buena caracterización del terreno.

En el caso de los ensayos realizados en rocas, el ensayo presiométrico permite disminuir notablemente el efecto escala que se produce, respecto a los ensayos de laboratorio convencionales, en función principalmente, del grado de fracturación del terreno, homogeneidades, otros.

En determinadas condiciones, en las que no se requiera sobrepasar una determinada presión, ni una deformación límite para la camisa elástica del presiómetro, se puede alcanzar la presión de fluencia y un tramo de la curva carga-deformación, correspondiente al comportamiento plástico del terreno se pueden estimar las siguientes características geotécnicas del terreno: cohesión, ángulo de rozamiento interno, y  $K_0$ ; en función de los datos disponibles.

Como resultado de un ensayo presiométrico, se puede obtener, en el caso más favorable, una gráfica como la que se muestra en la Figura No.1. En ella se pueden distinguir las etapas siguientes de deformación:

- Adaptación de la camisa al sondeo.
- Deformación elástica.
- Deformación plástica.
- Rotura del terreno.

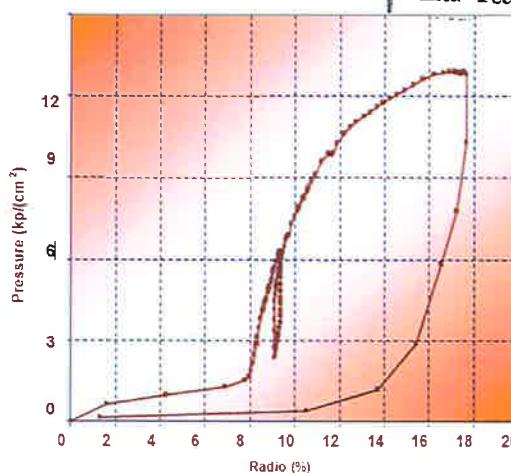
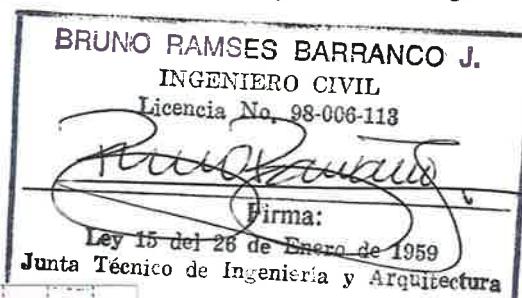


FIGURA No.1. CURVA TÍPICA DE FALLA DE UN ENSAYO PRESIOMÉTRICO

*Bruno Barranco*

En el Apéndice "D", "Perfil de Perforación", se presenta en detalle la información obtenida en la investigación, en cada una de las perforaciones realizadas, también se muestra gráficamente los Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.), y el Contenido Natural de Humedad (%), en donde se indica la humedad de los suelos existentes en el sitio, a las distintas profundidades de las pruebas de penetración, el Apéndice "E", "Estratigrafía", muestra gráficamente la estratificación encontrada en el área investigada, el Apéndice "F", "Datos sobre Testigos de Roca", muestra la información concerniente a las muestras de rocas obtenidas, incluyendo la densidad, la compresión axial y los resultados del índice de calidad de la roca (RQD).

La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo y roca fueron como se indica en el siguiente cuadro:

CUADRO No.1: RESUMEN DE LAS PERFORACIONES

| HOYO<br>No.  | TOTAL<br>PERFORADO<br>(m.) | PERFORACIÓN<br>EN SUELO<br>(m.) | PERFORACIÓN<br>EN ROCA<br>(m.) | PRUEBAS<br>SPT<br>(c.u.) | NIVEL<br>FREÁTICO<br>(m.) |
|--------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1            | 20.05                      | 8.55                            | 11.50                          | 7                        | 3.00                      |
| 2            | 26.31                      | 8.00                            | 18.31                          | 6                        | 3.50                      |
| 3            | 26.00                      | 7.00                            | 19.00                          | 5                        | 3.40                      |
| 4            | 27.50                      | 7.05                            | 20.45                          | 6                        | --                        |
| 5            | 30.25                      | 10.75                           | 19.50                          | 8                        | 7.10                      |
| 6            | 29.00                      | 12.00                           | 17.00                          | 8                        | 6.15                      |
| 7            | 27.94                      | 6.00                            | 21.94                          | 5                        | 6.15                      |
| 8            | 29.60                      | 3.10                            | 26.50                          | 3                        | 1.00                      |
| 9            | 29.00                      | 9.50                            | 19.50                          | 7                        | 6.20                      |
| <b>TOTAL</b> | <b>245.65</b>              | <b>71.95</b>                    | <b>173.70</b>                  | <b>55</b>                | --                        |

Las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras obtenidas en las perforaciones y los resultados de las mismas se muestran en el Apéndice "H", "Pruebas de Laboratorio".

También se realizó un ensayo Downhole, basado en el ASTM D 7400. El método consiste en utilizar un geófono diseñado para ensayos de este tipo, el cual está conectado a un sismógrafo, por medio del cual se obtiene los registros de la velocidad de ondas "P" y "S".

Las ondas "S" o cortantes, se generan golpeando un tablón de madera lateralmente y las ondas "P" o de compresión, se generan por medio de una placa de metal, la cual se golpea

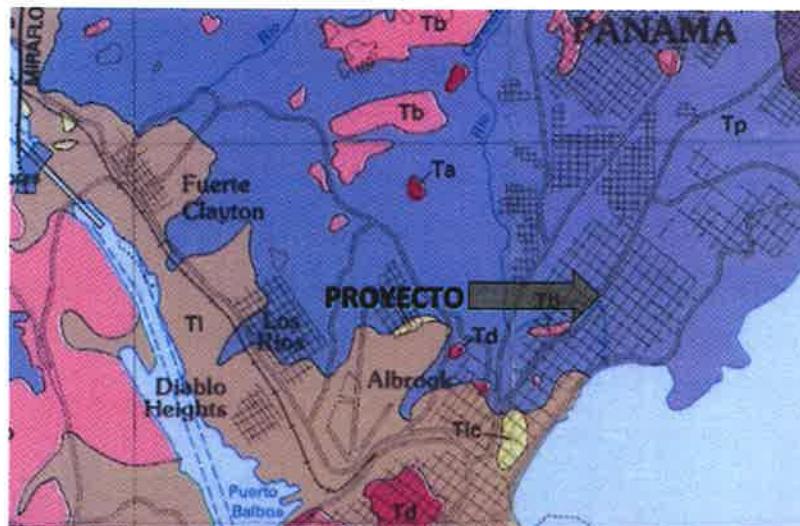


verticalmente. El geófono, es colocado a intervalos de 1.00 m, a partir de los 1.00 metros de profundidad, hasta llegar a los 30.00m de profundidad, según lo exige la norma.

Para optimizar los resultados de velocidad de onda y simular la condición natural del sitio, al instalar la camisa de PVC se rellena con una mezcla de bentonita y cemento el espacio anular que se encuentra entre esta y las paredes del sondeo. El procesamiento de data será realizado utilizando el programa Pick Win, fabricado por Geometrics.

En el Apéndice "I", "**Ensayo Downhole**", se muestran las velocidades para cada intervalo además de los cálculos para la obtención de la velocidad de onda cortante para el cual se utilizaron los treinta (30) intervalos analizados.

**4.- RESULTADOS:** El área estudiada está compuesta por la Formación Panamá (Tp). Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobas de grano-fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes.



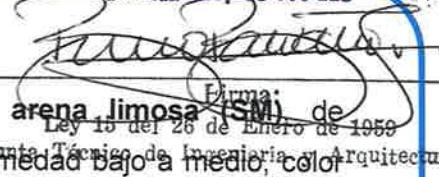
MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

|  |     |  |
|--|-----|--|
| Panama Formation, early to late Oligocene. Principally agglomerate, generally andesitic in fine-grained tuff. Includes stream-deposited conglomerate   | Tp  | Formación Panamá, Oligoceno inferior a superior. Principalmente aglomerado generalmente andesítico en tobas de grano-fino. Incluye conglomerado depositado por corrientes.                   |
| Panama Formation, marine facies, early to late Oligocene. Tuffaceous sandstone, nannofossils siliceous, algal and foraminiferal limestone. Sandy siltstone in basal part of formation in Quebrancha syncline | Tpn | Formación Panamá, facies marino. Oligoceno inferior a superior. Arenisca tufífera, lutita tabacal, caliza algica y foraminífera. Lutita arenosa en la parte basal en el sindinal Quebrancha. |

LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO

En la estratigrafía del sitio se encontró un estrato compuesto por **limo elástico arenoso (MH)**, de consistencia firme, plasticidad alta, contenido natural de humedad medio, color chocolate claro.





Firma: **Bruno Ramses Barranco J.**  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Instituto Técnico de Ingeniería y Arquitectura

Por otro lado, se encontró un estrato compuesto por **arena limosa (LSM)** de consistencia firme a dura, plasticidad alta, contenido natural de humedad bajo a medio, color chocolate amarillento.

Seguido, se pudo identificar un estrato compuesto por **limo con arena fina**, de consistencia firme a dura, plasticidad media, contenido natural de humedad bajo, color chocolate oscuro a grisáceo.

A profundidades entre 7.00 m (Hoyo No.3), 9.50 m (Hoyo No.9) y 12.00 m (Hoyo No.6), se identifica un nivel de **roca meteorizada a ligeramente meteorizada**, constituido por **toba lapilli**. Roca muy fracturada. De textura piroclástica estructura masiva, con fragmentos de hasta 60 mm subredondeados, matriz de grano fino, de color gris claro con tonos chocolates. Dureza: muy suave a suave (RH-0 a RH-1). Fracturas con ángulos entre 50° a 80° de superficie planas, curviplanas, rugosas, moderadamente cerradas, cerradas. Con óxidos en fracturas. El espaciado entre fracturas 0.11 m a 0.05 m. La mineralización existente es: limonita, hematita, patinas de manganeso, calcita, clorita, cuarzo.

A partir de los 3.10 m (Hoyo No.8), 6.00 m (Hoyo No.7), 7.05 m (Hoyo No.4), 8.00 m (Hoyo No.2), 8.55 m (Hoyo No.1), 10.75 m (Hoyo No.5), se identifica un nivel de **roca muy meteorizada a meteorizada**, constituido por **aglomerado**. Roca muy fracturada. De textura piroclástica estructura masiva, con fragmentos de hasta 96 mm subangulares, matriz de grano fino, de color chocolate a gris claro con tonos chocolates. Dureza: muy suave a suave (RH-0 a RH-1). Fracturas con ángulos entre 10° a 75° de superficie planas, curviplanas, rugosas, moderadamente cerradas, cerradas. Con óxidos en fracturas. El espaciado entre fracturas 0.11 m a 0.02 m. La mineralización existente es: limonita, hematita, patinas de manganeso, calcita, clorita.

A profundidades entre 13.60 m (Hoyo No.1), 17.64 m (Hoyo No.5), 18.37 m (Hoyo No.2), 20.86 m (Hoyo No.4), 21.50 m (Hoyo No.7) 23.18 m (Hoyo No.3), 24.80 m (Hoyo No.9) y 26.45 m (Hoyo No.6), se identifica un nivel de **roca sana**, constituido por **aglomerado**. Roca fracturada a poco fracturada. De textura piroclástica, estructura masiva, con fragmentos de hasta 210 mm subangulares, matriz de grano fino, de color gris claro. Dureza: suave a moderadamente suave (RH-1 a RH-2). Fracturas con ángulos entre 70° a 80° de superficie planas, curviplanas, rugosas, ligeramente lisas, abiertas, moderadamente



abiertas. El espaciado entre fracturas 0.36 m a 0.04 m. La mineralización existente es: calcita, cuarzo, clorita.

A profundidades entre 17.65 m (Hoyo No.6), 21.50 m (Hoyo No.9), 24.00 m (Hoyo No.8), se identifica un nivel de **roca sana**, constituido por **toba lapilli** y a profundidades de 18.50 m (Hoyo No.3), 18.85 m (Hoyo No.2), se identifica un nivel de **roca sana**, constituido por **toba**. Roca fracturada a poco fracturada. De textura piroclástica, estructura masiva, con fragmentos de hasta 40 mm redondeados a subredondeados, matriz de grano fino, de color gris oscuro. Dureza: suave a moderadamente suave (RH-1 a RH-2). Fracturas con ángulos entre 30° a 60° de superficie planas, curviplanas, rugosas, ligeramente lisas, abiertas, moderadamente abiertas. El espaciado entre fracturas 0.20m a 0.02 m. La mineralización existente es: calcita, cuarzo, clorita, limonita.

El siguiente cuadro muestra el resumen general de resultados obtenidos en las pruebas de Laboratorio de suelos.

CUADRO No.2: RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO

| SONDEO No. | TIPO DE MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | CLASIFICACIÓN S.U.C.S. | CLASIFICACIÓN AASHTO | ÍNDICE DE GRUPO | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO |         |         | LL | LP | IP | CORTE DIRECTO |         |
|------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|---------|---------|----|----|----|---------------|---------|
|            |                 |                 |                        |                      |                 | % QUE PASA TAMIZ No.    | % GRAVA | % ARENA |    |    |    | Φ             | C (kPa) |
| 1          | I               | 2.00 - 2.95     | SM                     | A-2-4                | 0               | 9.2                     | 59.8    | 31.0    | 36 | 26 | 9  | 41            | 17      |
| 6          | I               | 1.50 - 2.30     | MH                     | A-7-5                | 13              | 0.7                     | 35.2    | 64.1    | 58 | 37 | 40 | 27            | 16      |
| 9          | I               | 1.50 - 2.30     | SM                     | A-7-5                | 4               | 23.7                    | 32.9    | 43.4    | 47 | 30 | 16 | 22            | 34      |



Firma:

Ley 15 del 26 de Enero de 1958

Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura

El siguiente cuadro muestra el resumen general de resultados obtenidos en las pruebas de compresión.

CUADRO No.3: RESUMEN DE RESULTADOS DE COMPRESIÓN

| SONDEO No. | MUESTRA | PROFUNDIDAD<br>(m) |   | DESCRIPCIÓN | DENSIDAD g/cm <sup>3</sup> | ESFUERZO A<br>COMPRESIÓN |        | RQD   |     |
|------------|---------|--------------------|---|-------------|----------------------------|--------------------------|--------|-------|-----|
|            |         |                    |   |             |                            | kg/cm <sup>2</sup>       | MPa    |       |     |
| 1          | 1       | 14.35              | - | 14.50       | Aglomerado                 | 0.24                     | 114.01 | 11.18 | 67  |
|            | 2       | 16.40              | - | 16.55       | Aglomerado                 | 2.21                     | 92.84  | 9.10  | 43  |
| 2          | 1       | 19.25              | - | 19.38       | Toba                       | 1.74                     | 24.41  | 2.39  | 40  |
|            | 2       | 20.66              | - | 20.80       | Toba                       | 1.97                     | 138.94 | 13.63 | 55  |
|            | 3       | 23.05              | - | 23.17       | Toba                       | 2.01                     | 156.52 | 15.35 | 77  |
| 3          | 1       | 18.90              | - | 19.05       | Toba                       | 1.91                     | 224.04 | 21.97 | 19  |
|            | 2       | 20.55              | - | 20.70       | Toba                       | 1.88                     | 188.34 | 18.47 | 88  |
|            | 3       | 23.70              | - | 23.85       | Aglomerado                 | 2.18                     | 112.66 | 11.05 | 68  |
|            | 4       | 25.75              | - | 25.90       | Aglomerado                 | 2.00                     | 60.60  | 5.94  | 100 |
| 4          | 1       | 22.54              | - | 22.67       | Aglomerado                 | 2.27                     | 110.51 | 10.84 | 54  |
|            | 2       | 25.63              | - | 25.80       | Aglomerado                 | 2.22                     | 118.15 | 11.59 | 56  |
|            | 3       | 27.29              | - | 27.40       | Aglomerado                 | 2.34                     | 284.55 | 27.90 | 52  |
| 5          | 1       | 19.16              | - | 19.30       | Aglomerado                 | 2.75                     | 690.99 | 67.76 | 47  |
|            | 2       | 19.34              | - | 19.47       | Aglomerado                 | 2.06                     | 124.79 | 12.24 | 47  |
|            | 3       | 29.35              | - | 29.50       | Aglomerado                 | 2.33                     | 195.56 | 19.18 | 93  |
|            | 4       | 29.94              | - | 30.08       | Aglomerado                 | 2.34                     | 145.64 | 14.28 | 93  |
| 6          | 1       | 21.96              | - | 22.08       | Toba                       | 2.10                     | 235.24 | 23.07 | 25  |
|            | 2       | 26.70              | - | 26.85       | Aglomerado                 | 2.25                     | 200.27 | 19.64 | 55  |
|            | 3       | 28.25              | - | 28.40       | Aglomerado                 | 2.25                     | 230.27 | 22.58 | 82  |
| 7          | 1       | 22.00              | - | 22.15       | Aglomerado                 | 2.39                     | 200.69 | 19.68 | 30  |
|            | 2       | 25.63              | - | 25.76       | Aglomerado                 | 2.33                     | 238.74 | 23.41 | 65  |
|            | 3       | 27.20              | - | 27.35       | Aglomerado                 | 2.50                     | 217.11 | 21.29 | 68  |
| 8          | 1       | 28.25              | - | 28.40       | Toba Lapilli               | 1.97                     | 84.91  | 8.33  | 33  |
| 9          | 1       | 21.78              | - | 21.92       | Toba Lapilli               | 2.02                     | 62.52  | 6.13  | 35  |
|            | 2       | 25.10              | - | 25.22       | Aglomerado                 | 2.23                     | 171.21 | 16.79 | 35  |
|            | 3       | 26.80              | - | 26.95       | Aglomerado                 | 2.21                     | 168.26 | 16.50 | 67  |
|            | 4       | 28.50              | - | 28.65       | Aglomerado                 | 2.58                     | 120.72 | 11.84 | 80  |

Firma:

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Ministerio de Ingeniería y Arquitectura

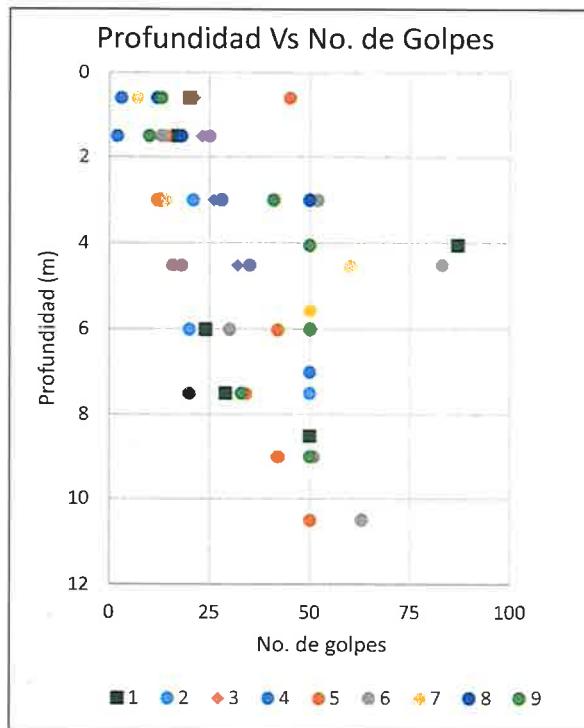
La siguiente tabla muestra los resultados del ensayo con presíometro.

CUADRO No.4: RESUMEN DE RESULTADOS DE PRESÍOMETRO

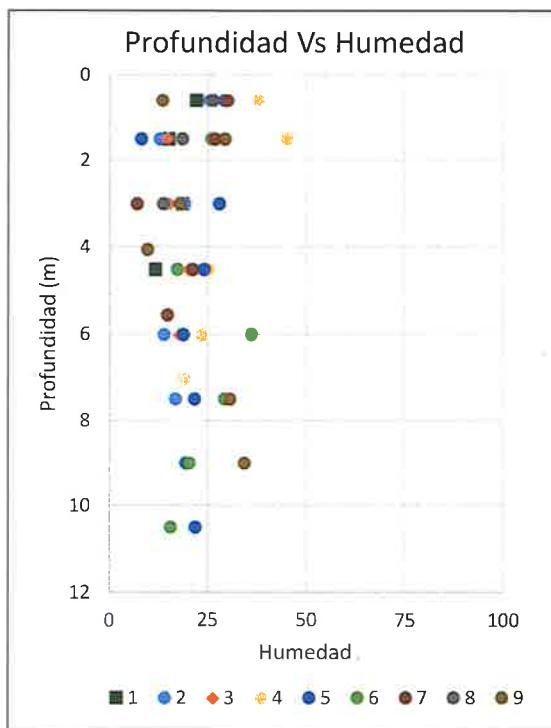
| SONDEO No. | PROFUNDIDAD (m) | DESCRIPCIÓN  | MÓDULO PRESIOMÉTRICO DE CARGA $E_p$ (inicial) (MPa) | MÓDULO PRESIOMÉTRICO DE CARGA-RECARGA $E_p$ CYCLE(MPa) | PRESIÓN DE FLUENCIA $P_y$ (MPa) | PRESIÓN LÍMITE $P_L$ (MPa) |
|------------|-----------------|--------------|---|--|---------------------------------|----------------------------|
| 9          | 5.62            | Limo Arenoso | 24.5  | 52.3   | 9.4                             | 20.1                       |
|            | 20.62           | Aglomerado   | 350   | 560  | 135                             | 215                        |
|            | 28.36           | Aglomerado   | 2338  | 6372   | 899                             | 2451                       |

En los siguientes gráficos se muestran los porcentajes de humedad de las muestras obtenidas en sitio, el número de golpes por sondeo de la prueba de penetración estándar (SPT).

Grafica N°1: Profundidad Vs N.º de Golpes

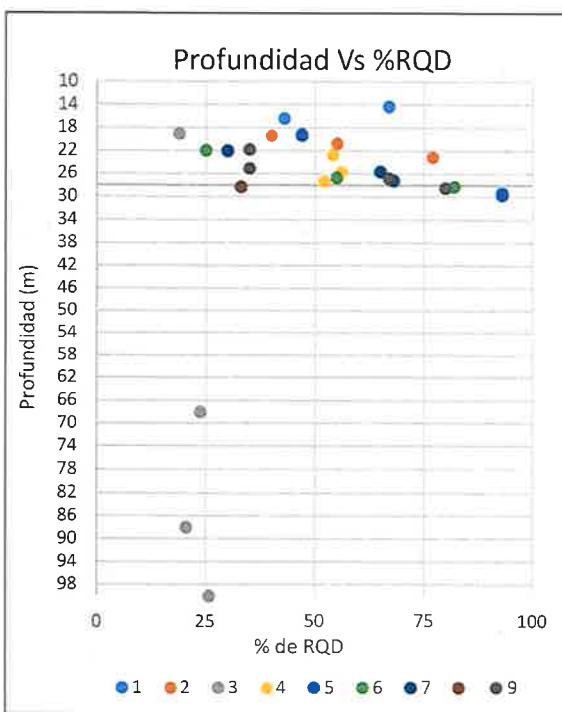


Grafica N°2: Profundidad Vs % de Humedad

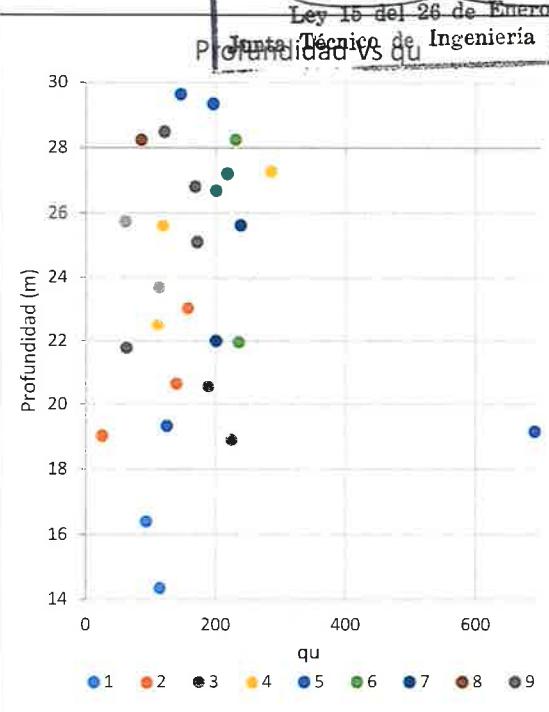


En las gráficas siguientes se muestra la variación del RQD y los resultados de los ensayos de compresión simple en función de la profundidad.

Grafica N°3: Profundidad vs % RQD



Grafica N°4: Profundidad vs Esfuerzo MÁXIMO



Una vez analizadas las gráficas obtenidas del ensayo Downhole para los diferentes intervalos, se observó que los tiempos de llegada de la onda "S" al geófono, oscilan entre 170.49 y 765.28 ms (mili segundos), lo cual, dependiendo de la profundidad y el tipo de material en el que se encuentra el geófono, presenta velocidades que van desde 265.92 m/s a 725.68 m/s.

Con los resultados obtenidos, se procedió a confeccionar el perfil sísmico del sitio, para el mismo se analizaron las velocidades obtenidas por medición directa, comparándola con el tipo de material y las velocidades que estos normalmente tienen. Con estos valores se obtuvo que la velocidad de onda cortante ( $V_{s30}$ ) fue de 459 m/s.

## 5.- ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE SOPORTE Y CARGA LATERAL PARA PILOTES

Utilizando el programa RSPile se llevó a cabo un análisis de capacidad de soporte para pilotes de 1.00 m y 1.80 m de diámetro. Basándose en lo observado de las perforaciones, se define la estratigrafía del sitio tomando las nueve (9) perforaciones realizadas.

Una vez definida la estratigrafía, se procede a crear un elemento vertical, con los distintos diámetros mencionados anteriormente. Los pilotes de 1.00 m y 1.80 m de diámetro se llevaron hasta una profundidad empotrándolos tres (3) veces su diámetro, dentro de la roca



*Ramón Barranco*  
Firma:  
Ley 15 del 26 de Enero de 1919

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

sana. Se asumió una resistencia de 27,579 kPa (aprox. 4,000psi) para el concreto de los pilotes.

Al tener variabilidad en las profundidades de los estratos de roca se analizaron las dos (2) zonas más críticas. La Zona 1 ubicada en el sondeo No.1 y la Zona 2 ubicada en el sondeo No. 8. Para ambas zonas se analizaron los dos (2) diámetros de pilotes.

Las capacidades de soporte son calculadas para los distintos diámetros de pilote y se presentan el siguiente cuadro:

**CUADRO No.5: RESULTADOS DE CAPACIDAD DE SOPORTE ÚLTIMA PARA DISTINTOS DIÁMETROS DE PILOTES.**

| DIÁMETRO<br>(m.) | ZONA | PROFUNDIDAD<br>(m.) | CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA EN FRICTION O FUSTE |         | CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA EN PUNTA |          | CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA TOTAL |          |
|------------------|------|---------------------|---|---------|------------------------------------|----------|---------------------------------|----------|
|                  |      |                     | kN  | TON     | kN                                 | TON      | kN                              | TON      |
| 1.00             | 1    | 16.60               | 12074.79                                      | 1357.21 | 59958.79                           | 6739.37  | 72033.58                        | 8096.57  |
| 1.80             | 1    | 19.00               | 34474.58                                      | 3874.94 | 194266.49                          | 21835.55 | 228741.06                       | 25710.50 |
| 1.00             | 2    | 27.00               | 24555.21                                      | 2760.01 | 59958.79                           | 6739.37  | 84514.00                        | 9499.37  |
| 1.80             | 2    | 29.40               | 56939.30                                      | 6399.98 | 194266.49                          | 21835.55 | 251205.75                       | 28235.53 |

Es importante mencionar que las profundidades presentadas en el Cuadro No.4, son las profundidades que resultan empotrando los pilotes tres (3) veces su diámetro tomando en las zonas analizadas. Dicho esto, y en vista de que la roca se encuentra menos profunda en otras zonas del lote, las longitudes de los pilotes y profundidades de empotramiento pueden ser menores.

Del cuadro anterior, se toma la capacidad de soporte o carga última y se divide por un factor de seguridad ( $FS = 3$ ) para la obtención de la capacidad de soporte admisible, presentados en el siguiente cuadro.

**CUADRO No.6: RESULTADOS DE CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE PARA DISTINTOS DIÁMETROS DE PILOTES.**

| DIÁMETRO<br>(m.) | ZONA | PROFUNDIDAD<br>(m.) | CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA TOTAL |          | CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE |         |
|------------------|------|---------------------|---------------------------------|----------|--------------------------------|---------|
|                  |      |                     | kN                              | TON      | kN                             | TON     |
| 1.00             | 1    | 16.60               | 72033.58                        | 8096.57  | 24011.19                       | 2698.86 |
| 1.80             | 1    | 19.00               | 228741.06                       | 25710.50 | 76247.02                       | 8570.17 |
| 1.00             | 2    | 27.00               | 84514.00                        | 9499.37  | 28171.33                       | 3166.46 |
| 1.80             | 2    | 29.40               | 251205.75                       | 28235.53 | 83735.25                       | 9411.84 |

Firma:

Ley 10 del 10 de Mayo de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

El análisis de carga lateral se realizó para los pilotes mencionados en donde se impone un desplazamiento del 2.50 cm en la parte superior del pilote. De esta manera se puede estudiar la respuesta lateral del pilote ante esta condición. El Apéndice "B", "Análisis de Capacidad de Carga para Pilotes", y el Apéndice "C", "Análisis de Carga Lateral de Pilotes", se pueden observar los resultados detalladamente donde muestra las capacidades de soporte últimas al igual que las rigideces laterales de cada pilote, en función de la profundidad.

#### 6.- RECOMENDACIONES: En base a los resultados de la investigación indicamos lo siguiente:

- Señalamos que, para este reporte, todas las profundidades están en función del nivel en donde iniciaron cada una de las perforaciones al momento de realizar el estudio.
- En vista de que las capacidades de soporte admisibles superan los valores recomendados por el REP-2021, se recomienda diseñar los pilotes empotrados en la roca meteorizada asignándole una capacidad de soporte admisible de 90,000 kg/m<sup>2</sup> y una capacidad en fricción de 9,000 kg/m<sup>2</sup>. Para los pilotes empotrados en la roca sana se le asigna una capacidad de soporte admisible de 550,000 kg/m<sup>2</sup> con una capacidad en fricción de 50,000 kg/m<sup>2</sup>. Para que se cumplan estas capacidades de soporte, los pilotes se deben empotrar tres (3) veces su diámetro en la roca sana, correspondiente a 3.00 m para los pilotes de 1.00 m de diámetro y 5.40 m para los pilotes de 1.80 m de diámetro.
- En los apéndices "B" y "C" se muestran los cálculos solicitados para los pilotes.
- Para el diseño o revisión de muros se recomienda utilizar el siguiente diagrama de presiones:

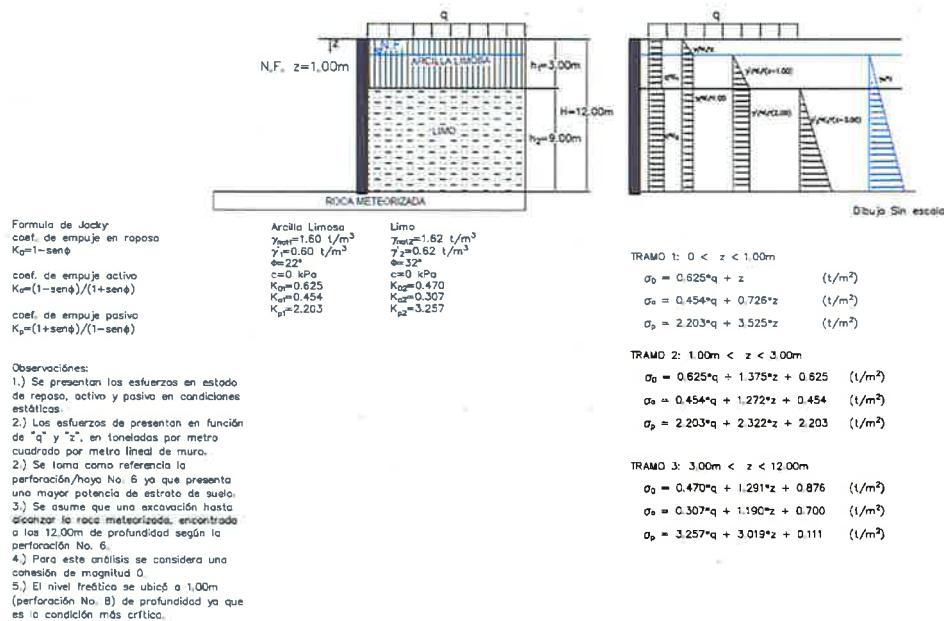
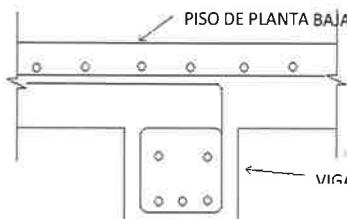


DIAGRAMA DE PRESIONES

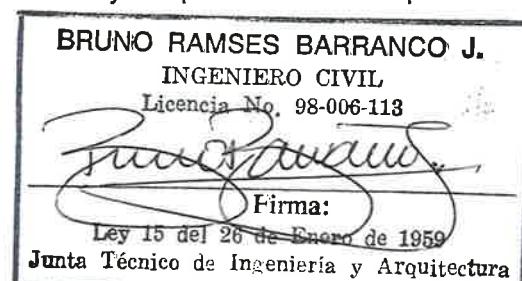


- Las fundaciones se deberán amarrar entre si longitudinal y transversalmente por medio de vigas antisísmicas a nivel del fondo del piso de planta baja, el cual deberá tener un espesor mínimo de 10.0 cm, ser reforzado en ambas direcciones y anclado a las vigas antisísmicas mediante espigas de acero.



DIBUJO ESQUEMÁTICO MOSTRANDO SOLAMENTE LA UBICACIÓN DE LA VIGA SÍSMICA CON RESPECTO AL PISO DE PLANTA BAJA

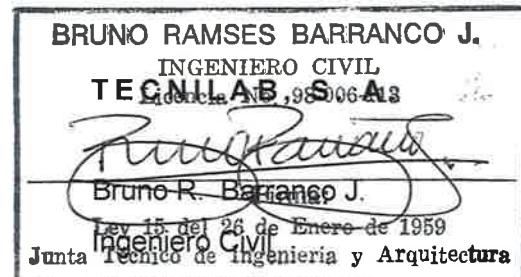
- Cuando aplique, es de suma importancia que se recojan las aguas de los techos y se lleven hasta conectarlas al sistema pluvial del sitio; se deberá evitar en todo momento empozamientos de agua dentro del terreno.
- Según lo indicado en el Reglamento Estructural Panameño, versión 2021, y en base a los resultados del ensayo Downhole, se clasifica el tipo de Perfil del Suelo de este sitio como Tipo "C", ubicado en los siguientes contornos isosísmicos:
  - Aceleración Pico del suelo (PGA)/5% de Amortiguamiento Crítico 0.48g.
  - Aceleración Espectral de 1.0 seg ( $S_1$ ) /5% de Amortiguamiento Crítico 0.10g.
  - Aceleración Espectral 0.2 seg ( $S_s$ )/5% de Amortiguamiento Crítico de 1.18g.
- En el caso que se requiera realizar excavaciones en el sitio durante la construcción del proyecto, se deberá cumplir con todos los requisitos que apliquen de la sección 6 "Control de Excavaciones" del Reglamento Estructural de la República de Panamá, versión 2021.
- Cabe resaltar que la validez de este reporte dependerá de la adopción de las prácticas y del sistema constructivo apropiado para el tipo de cimentaciones propuestas, a ser colocadas en los estratos del subsuelo encontrados, además de la debida inspección de los trabajos de cimentación. Todo esto dentro de las mejores prácticas de la ingeniería y utilizando personal idóneo, además de los debidos controles de calidad.
- Es necesario que se entregue copia de este informe tanto al diseñador como al contratista de cimentaciones, a fin de que puedan hacer una completa evaluación de las condiciones encontradas en el sitio, que les permita el mejor aprovechamiento para el diseño, organización y ejecución de los trabajos.





**7.- APENDICES:** Se adjuntan los siguientes apéndices:

- Apéndice "A": Detalle de Localización (2 hojas);
- Apéndice "B": Análisis de Capacidad de Carga para Pilotes (7 hojas);
- Apéndice "C": Análisis de Carga Lateral de Pilotes (5 hojas);
- Apéndice "D": Perfiles de Perforación (22 hojas);
- Apéndice "E": Estratigrafía (1 hoja);
- Apéndice "F": Datos Sobre Testigos de Roca (18 hojas);
- Apéndice "G": Prospección Geofísica Sísmica MASW (31 hojas);
- Apéndice "H": Pruebas de Laboratorio (53 hojas);
- Apéndice "I": Ensayo Downhole (3 hojas);
- Apéndice "J": Ensayo Presiométrico (6 hojas);
- Apéndice "K": Fotografías (1 hoja);



BRBJ/ah. 23.06-414  
Adj.: Apéndices (11)  
c.c.: Archivo No. 4-759



**APENDICE A  
DETALLE DE LOCALIZACION**

**TECNILAB, S. A.**



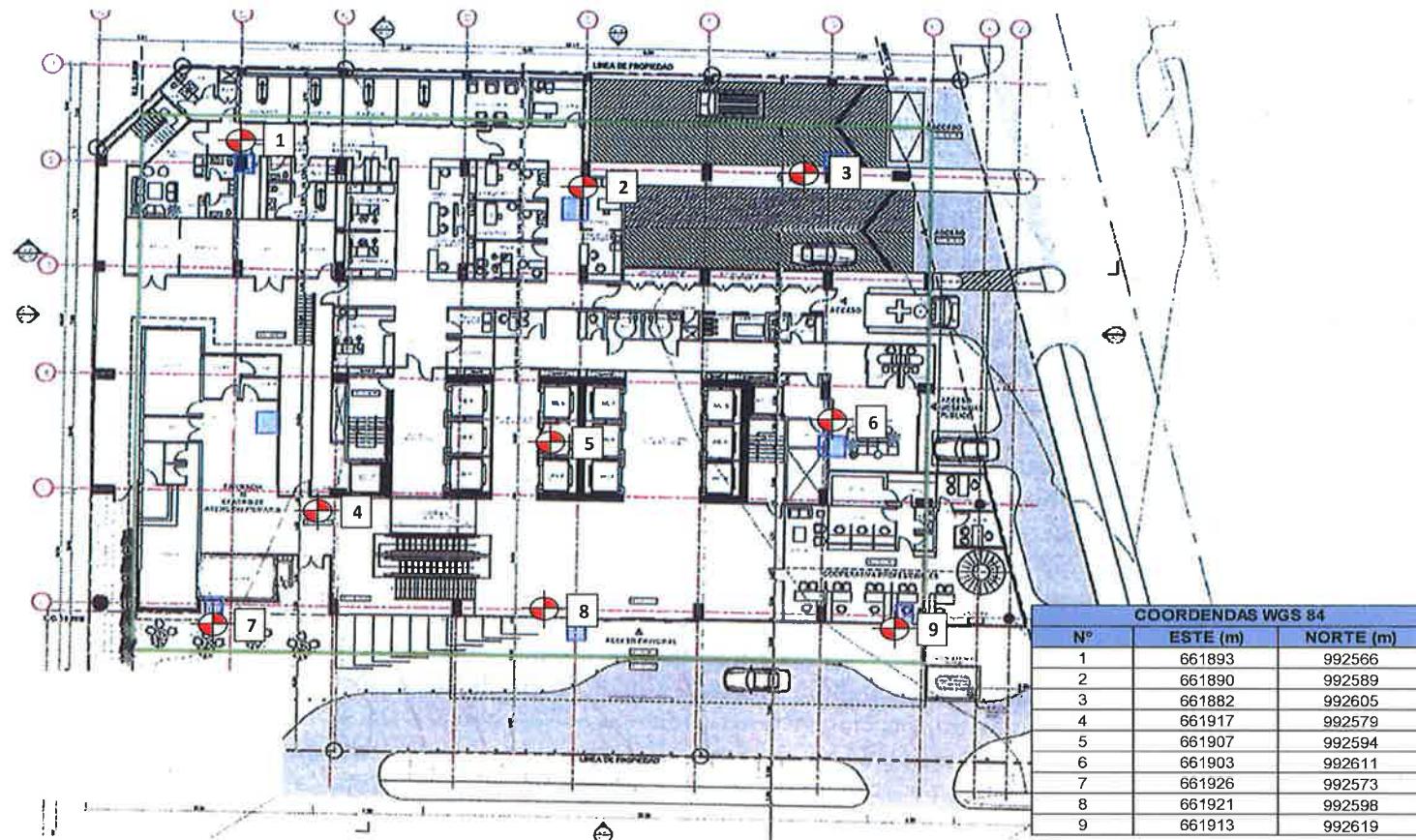
## DETALLE DE LOCALIZACION

Trabajo No.: 4-759  
Proyecto: HOSPITAL PROFESIONAL  
Localización: BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMÁ  
Cliente: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
Fecha: MAYO, 2023



## DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No.: 4-759  
Proyecto: HOSPITAL PROFESIONAL  
Localización: BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMÁ  
Cliente: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
Fecha: MAYO, 2023



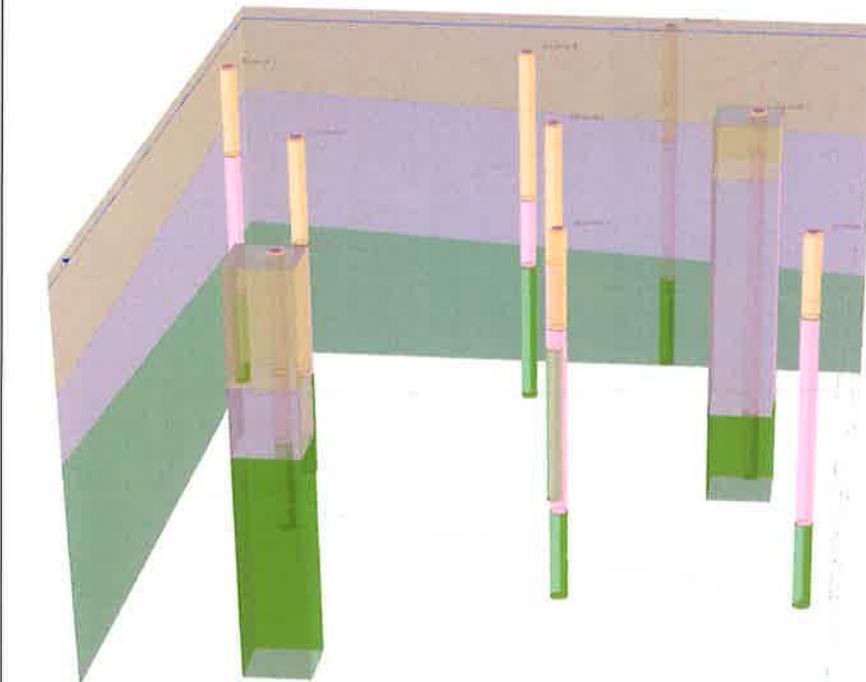
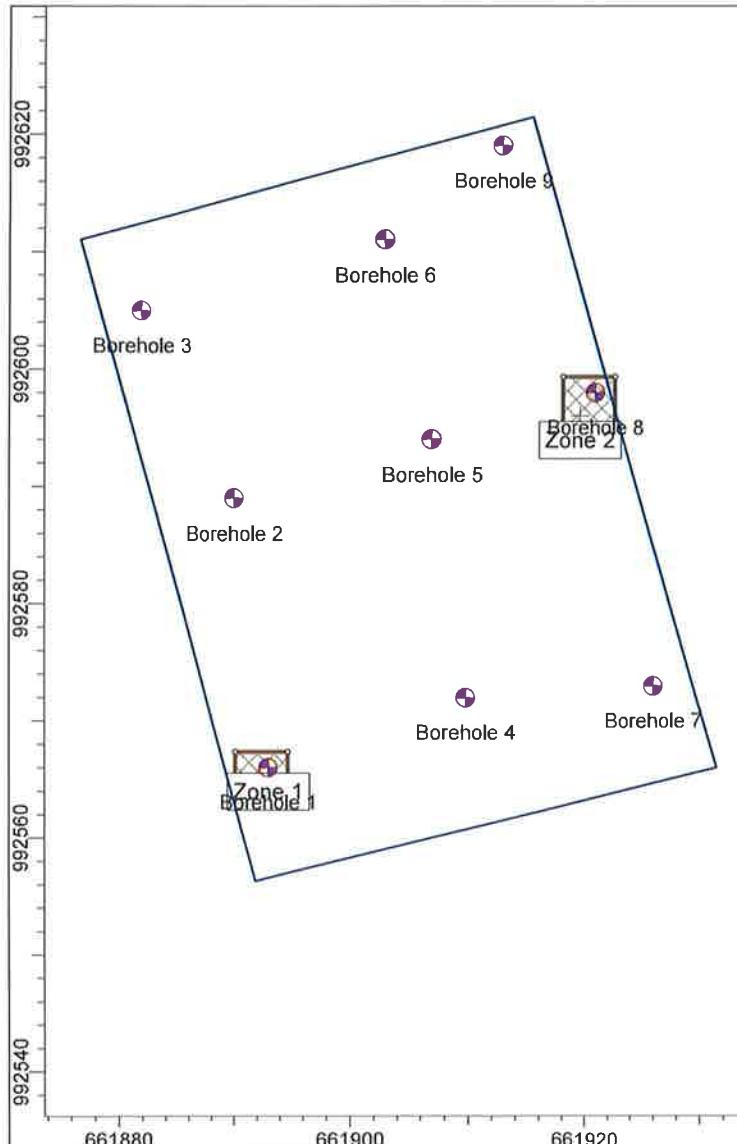
PERFORACIÓN MECÁNICA ROTATIVA

Sin Escala



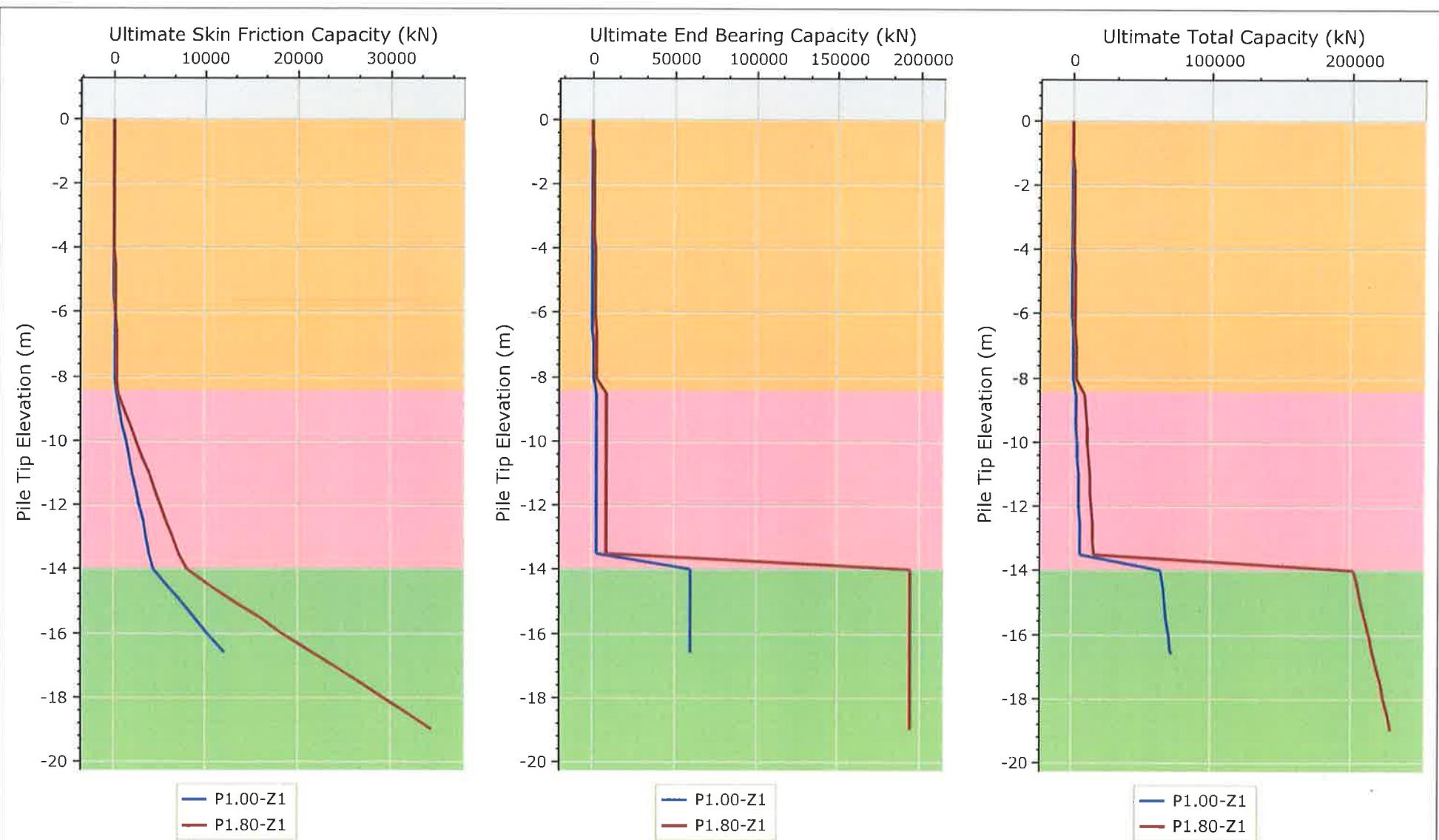
**APENDICE B  
ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA  
PARA PILOTES**

**TECNILAB, S. A.**



| Material Name    | Color  | Soil Type    | Unit Weight ( $\text{kN/m}^3$ ) | Skin Friction Angle | End Bearing Angle | Skin Friction Method | Bearing Capacity Factor Nq | Unconfined Compressive Strength (MPa) | Skin Resistance    | Average RQD (%) | Tip Resistance         | Internal Friction Angle (°) |
|------------------|--------|--------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------|
| Limo             | Yellow | Cohesionless | 18                              | 27                  | 27                | Ks-Delta             | 20                         | -                                     | -                  | -               | -                      | -                           |
| Roca Meteorizada | Pink   | Weak Rock    | 19.7                            | -                   | -                 | -                    | -                          | 500                                   | Williams and Pells | 9               | Tomlinson and Woodward | 35                          |
| Roca Sana        | Green  | Weak Rock    | 20                              | -                   | -                 | -                    | -                          | 8300                                  | Williams and Pells | 42              | Tomlinson and Woodward | 40                          |

|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <br><b>TECNILAB, S.A.</b><br><small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small><br><small>FUNDADA EN 1973</small><br><small>RSPILE 3.018</small> | Project:  |                         |
|   | 4-759 Hospital Profesional                            |                         |
|   | Analysis Description: Capacidad de Soporte de Pilotes |                         |
|   | Drawn By: C. Dowell                                   | Company: Tecnilab, S.A. |
| Date: 31/5/23, 11:39:15   | File Name: Capacidad de Soporte.rspile2               |                         |



|  |                             |                                 |                  |                              |
|--|-----------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------|
| <br><b>TECNILAB, S.A.</b><br><small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small><br><small>FUNDADO<br/>A EN<br/>1973</small><br><small>RSPILE 3.018</small> | <i>Project</i>              | 4-759 Hospital Profesional      |                  |                              |
|  | <i>Analysis Description</i> | Capacidad de Soporte de Pilotes |                  |                              |
|  | <i>Drawn By</i>             | C. Dowell                       | <i>Company</i>   | Tecnilab, S.A.               |
|  | <i>Date</i>                 | 31/5/23, 11:39:15               | <i>File Name</i> | Capacidad de Soporte.rspile2 |

Project Title: 4-759 Hospital Profesional

Filename: Capacidad de Soporte para pilotes de 1.00m y 1.80m en la Zona 1

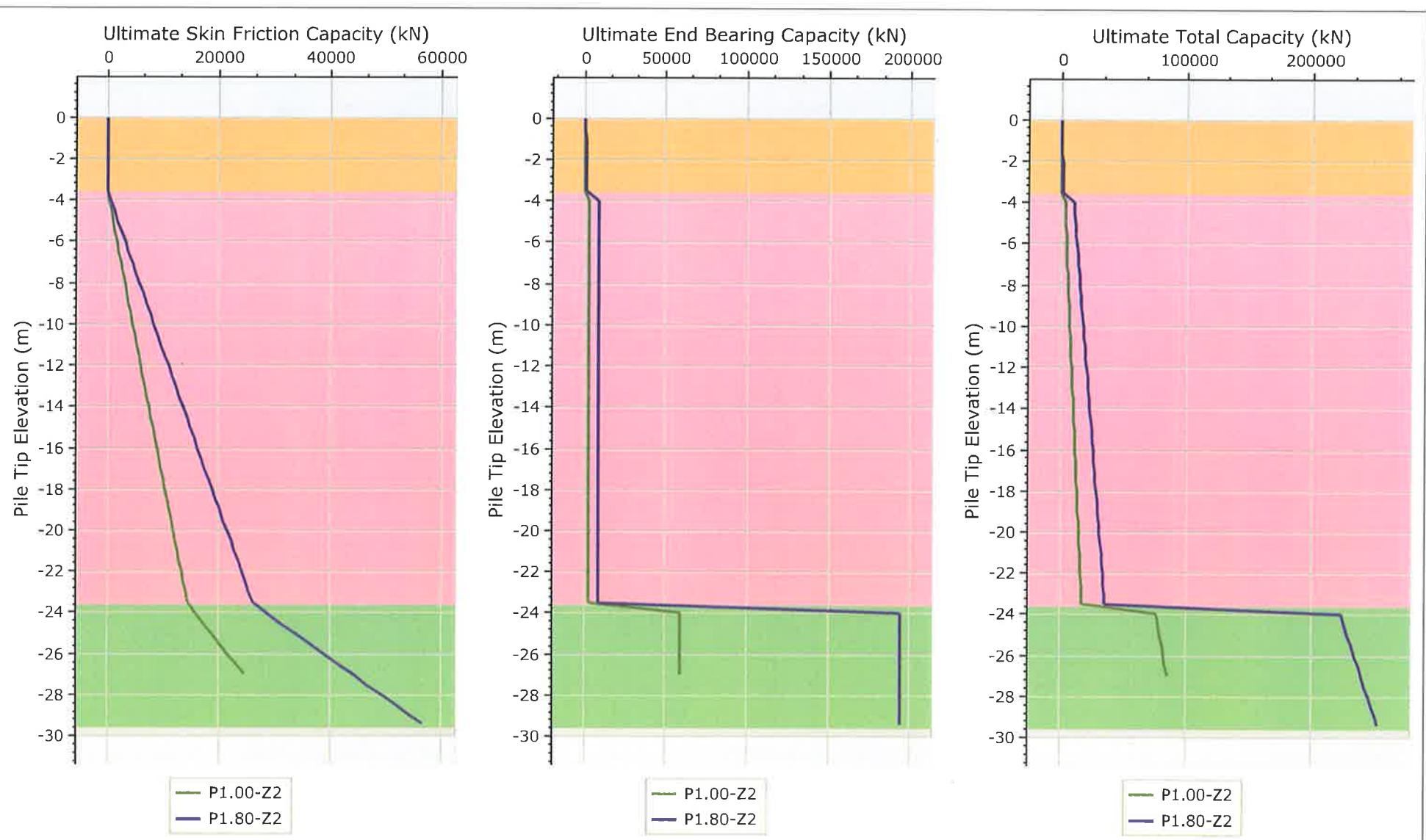
| P1.00-Z1      |                                   |                                 |                                      |                                    |                              |                              |
|---------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Tip Elevation | Unit Ultimate Skin Friction (kPa) | Unit Ultimate End Bearing (kPa) | Ultimate Skin Friction Capacity (kN) | Ultimate End Bearing Capacity (kN) | Ultimate Total Capacity (kN) | Allowable Capacity, FS1 (kN) |
| 0.00          | 0.00                              | 0.00                            | 0.00                                 | 0.00                               | 0.00                         | 0.00                         |
| -0.50         | 2.23                              | 160.00                          | 1.75                                 | 125.66                             | 127.41                       | 31.85                        |
| -1.00         | 4.45                              | 320.00                          | 6.99                                 | 251.33                             | 258.32                       | 64.58                        |
| -1.50         | 5.31                              | 381.90                          | 14.66                                | 299.94                             | 314.60                       | 78.65                        |
| -2.00         | 6.17                              | 443.80                          | 23.68                                | 348.56                             | 372.24                       | 93.06                        |
| -2.50         | 7.03                              | 505.70                          | 34.05                                | 397.18                             | 431.23                       | 107.81                       |
| -3.00         | 7.90                              | 567.60                          | 45.78                                | 445.79                             | 491.57                       | 122.89                       |
| -3.50         | 8.76                              | 629.50                          | 58.86                                | 494.41                             | 553.27                       | 138.32                       |
| -4.00         | 9.62                              | 691.40                          | 73.29                                | 543.02                             | 616.31                       | 154.08                       |
| -4.50         | 10.48                             | 753.30                          | 89.07                                | 591.64                             | 680.71                       | 170.18                       |
| -5.00         | 11.34                             | 815.20                          | 106.21                               | 640.26                             | 746.47                       | 186.62                       |
| -5.50         | 12.20                             | 877.10                          | 124.70                               | 688.87                             | 813.57                       | 203.39                       |
| -6.00         | 13.06                             | 939.00                          | 144.54                               | 737.49                             | 882.03                       | 220.51                       |
| -6.50         | 13.92                             | 1000.90                         | 165.73                               | 786.11                             | 951.84                       | 237.96                       |
| -7.00         | 14.78                             | 1062.80                         | 188.28                               | 834.72                             | 1023.00                      | 255.75                       |
| -7.50         | 15.64                             | 1124.70                         | 212.18                               | 883.34                             | 1095.52                      | 273.88                       |
| -8.00         | 16.51                             | 1186.60                         | 237.43                               | 931.95                             | 1169.38                      | 292.35                       |
| -8.50         | 230.40                            | 3690.17                         | 305.24                               | 2898.25                            | 3203.50                      | 800.87                       |
| -9.00         | 230.40                            | 3690.17                         | 667.15                               | 2898.25                            | 3565.41                      | 891.35                       |
| -9.50         | 230.40                            | 3690.17                         | 1029.06                              | 2898.25                            | 3927.32                      | 981.83                       |
| -10.00        | 230.40                            | 3690.17                         | 1390.97                              | 2898.25                            | 4289.23                      | 1072.31                      |
| -10.50        | 230.40                            | 3690.17                         | 1752.88                              | 2898.25                            | 4651.13                      | 1162.78                      |
| -11.00        | 230.40                            | 3690.17                         | 2114.79                              | 2898.25                            | 5013.04                      | 1253.26                      |
| -11.50        | 230.40                            | 3690.17                         | 2476.70                              | 2898.25                            | 5374.95                      | 1343.74                      |
| -12.00        | 230.40                            | 3690.17                         | 2838.60                              | 2898.25                            | 5736.86                      | 1434.21                      |
| -12.50        | 230.40                            | 3690.17                         | 3200.51                              | 2898.25                            | 6098.77                      | 1524.69                      |
| -13.00        | 230.40                            | 3690.17                         | 3562.43                              | 2898.25                            | 6460.68                      | 1615.17                      |
| -13.50        | 230.40                            | 3690.17                         | 3924.33                              | 2898.25                            | 6822.59                      | 1705.65                      |
| -14.00        | 938.71                            | 76341.90                        | 4407.24                              | 59958.79                           | 64366.03                     | 16091.51                     |
| -14.50        | 938.71                            | 76341.90                        | 5881.77                              | 59958.79                           | 65840.56                     | 16460.14                     |
| -15.00        | 938.71                            | 76341.90                        | 7356.30                              | 59958.79                           | 67315.09                     | 16828.77                     |
| -15.50        | 938.71                            | 76341.90                        | 8830.83                              | 59958.79                           | 68789.62                     | 17197.40                     |
| -16.00        | 938.71                            | 76341.90                        | 10305.36                             | 59958.79                           | 70264.15                     | 17566.04                     |
| -16.50        | 938.71                            | 76341.90                        | 11779.89                             | 59958.79                           | 71738.68                     | 17934.57                     |
| -16.60        | 938.71                            | 76341.90                        | 12074.79                             | 59958.79                           | 72033.58                     | 18008.40                     |

Project Title: 4-759 Hospital Profesional

Filename: Capacidad de Soporte para pilotes de 1.00m y 1,80m en la Zona 1

**P1.80-Z1**

| <b>Tip Elevation</b> | <b>Unit Ultimate Skin Friction (kPa)</b> | <b>Unit Ultimate End Bearing (kPa)</b> | <b>Ultimate Skin Friction Capacity (kN)</b> | <b>Ultimate End Bearing Capacity (kN)</b> | <b>Ultimate Total Capacity (kN)</b> | <b>Allowable Capacity, FS1 (kN)</b> |
|----------------------|--|--|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 0.00                 | 0.00                                     | 0.00                                   | 0.00  | 0.00                                      | 0.00                                | 0.00                                |
| -0.50                | 2.23                                     | 160.00                                 | 3.15  | 407.15                                    | 410.30                              | 102.57                              |
| -1.00                | 4.45                                     | 320.00                                 | 12.59                                       | 814.30                                    | 826.89                              | 206.72                              |
| -1.50                | 5.31                                     | 381.90                                 | 26.39                                       | 971.82                                    | 998.21                              | 249.55                              |
| -2.00                | 6.17                                     | 443.80                                 | 42.63                                       | 1129.33                                   | 1171.96                             | 292.99                              |
| -2.50                | 7.03                                     | 505.70                                 | 61.30                                       | 1286.85                                   | 1348.15                             | 337.04                              |
| -3.00                | 7.90                                     | 567.60                                 | 82.41                                       | 1444.37                                   | 1526.77                             | 381.69                              |
| -3.50                | 8.76                                     | 629.50                                 | 105.95                                      | 1601.88                                   | 1707.83                             | 426.96                              |
| -4.00                | 9.62                                     | 691.40                                 | 131.92                                      | 1759.40                                   | 1891.32                             | 472.83                              |
| -4.50                | 10.48                                    | 753.30                                 | 160.33                                      | 1916.92                                   | 2077.25                             | 519.31                              |
| -5.00                | 11.34                                    | 815.20                                 | 191.18                                      | 2074.43                                   | 2265.61                             | 566.40                              |
| -5.50                | 12.20                                    | 877.10                                 | 224.46                                      | 2231.95                                   | 2456.40                             | 614.10                              |
| -6.00                | 13.06                                    | 939.00                                 | 260.17                                      | 2389.46                                   | 2649.63                             | 662.41                              |
| -6.50                | 13.92                                    | 1000.90                                | 298.32                                      | 2546.98                                   | 2845.30                             | 711.32                              |
| -7.00                | 14.78                                    | 1062.80                                | 338.90                                      | 2704.50                                   | 3043.40                             | 760.85                              |
| -7.50                | 15.64                                    | 1124.70                                | 381.92                                      | 2862.01                                   | 3243.93                             | 810.98                              |
| -8.00                | 16.51                                    | 1186.60                                | 427.37                                      | 3019.53                                   | 3446.90                             | 861.73                              |
| -8.50                | 230.40                                   | 3690.17                                | 549.44                                      | 9390.34                                   | 9939.78                             | 2484.95                             |
| -9.00                | 230.40                                   | 3690.17                                | 1200.88                                     | 9390.34                                   | 10591.22                            | 2647.80                             |
| -9.50                | 230.40                                   | 3690.17                                | 1852.31                                     | 9390.34                                   | 11242.66                            | 2810.66                             |
| -10.00               | 230.40                                   | 3690.17                                | 2503.75                                     | 9390.34                                   | 11894.09                            | 2973.52                             |
| -10.50               | 230.40                                   | 3690.17                                | 3155.18                                     | 9390.34                                   | 12545.53                            | 3136.38                             |
| -11.00               | 230.40                                   | 3690.17                                | 3806.62                                     | 9390.34                                   | 13196.96                            | 3299.24                             |
| -11.50               | 230.40                                   | 3690.17                                | 4458.06                                     | 9390.34                                   | 13848.40                            | 3462.10                             |
| -12.00               | 230.40                                   | 3690.17                                | 5109.49                                     | 9390.34                                   | 14499.84                            | 3624.96                             |
| -12.50               | 230.40                                   | 3690.17                                | 5760.93                                     | 9390.34                                   | 15151.27                            | 3787.82                             |
| -13.00               | 230.40                                   | 3690.17                                | 6412.37                                     | 9390.34                                   | 15802.71                            | 3950.68                             |
| -13.50               | 230.40                                   | 3690.17                                | 7063.80                                     | 9390.34                                   | 16454.15                            | 4113.54                             |
| -14.00               | 938.71                                   | 76341.90                               | 7933.04                                     | 194266.49                                 | 202199.52                           | 50549.88                            |
| -14.50               | 938.71                                   | 76341.90                               | 10587.19                                    | 194266.49                                 | 204853.68                           | 51213.42                            |
| -15.00               | 938.71                                   | 76341.90                               | 13241.34                                    | 194266.49                                 | 207507.82                           | 51876.96                            |
| -15.50               | 938.71                                   | 76341.90                               | 15895.51                                    | 194266.49                                 | 210161.99                           | 52540.50                            |
| -16.00               | 938.71                                   | 76341.90                               | 18549.65                                    | 194266.49                                 | 212816.13                           | 53204.03                            |
| -16.50               | 938.71                                   | 76341.90                               | 21203.80                                    | 194266.49                                 | 215470.29                           | 53867.57                            |
| -17.00               | 938.71                                   | 76341.90                               | 23857.95                                    | 194266.49                                 | 218124.44                           | 54531.11                            |
| -17.50               | 938.71                                   | 76341.90                               | 26512.11                                    | 194266.49                                 | 220778.59                           | 55194.65                            |
| -18.00               | 938.71                                   | 76341.90                               | 29166.27                                    | 194266.49                                 | 223432.76                           | 55858.19                            |
| -18.50               | 938.71                                   | 76341.90                               | 31820.41                                    | 194266.49                                 | 226086.90                           | 56521.72                            |
| -19.00               | 938.71                                   | 76341.90                               | 34474.58                                    | 194266.49                                 | 228741.06                           | 57185.27                            |



|  |                             |                                 |                              |
|--|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <p><b>TECNILAB, S.A.</b><br/>FUNDADA<br/>A<br/>EN<br/>1973<br/>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES<br/>RSPILE 3.018</p> | <i>Project</i>              | 4-759 Hospital Profesional      |                              |
|  | <i>Analysis Description</i> | Capacidad de Soporte de Pilotes |                              |
|  | <i>Drawn By</i>             | C. Dowell                       | <i>Company</i>               |
|  | <i>Date</i>                 | 31/5/23, 11:39:15               | <i>File Name</i>             |
|  |                             |                                 | Tecnilab, S.A.               |
|  |                             |                                 | Capacidad de Soporte.rspile2 |

Project Title: 4-759 Hospital Profesional  
 Filename: Capacidad de Soporte para pilotes de 1.00m y 1.80m en la Zona 2

| P1.00-ZZ               |                                   |                                 |                                      |                                    |                              |                              |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Pile Tip Elevation (m) | Unit Ultimate Skin Friction (kPa) | Unit Ultimate End Bearing (kPa) | Ultimate Skin Friction Capacity (kN) | Ultimate End Bearing Capacity (kN) | Ultimate Total Capacity (kN) | Allowable Capacity, FS1 (kN) |
| 0.00                   | 0.00                              | 0.00                            | 0.00                                 | 0.00                               | 0.00                         | 0.00                         |
| -0.50                  | 2.23                              | 160.00                          | 1.75                                 | 125.66                             | 127.41                       | 31.85                        |
| -1.00                  | 4.45                              | 320.00                          | 6.99                                 | 251.33                             | 258.32                       | 64.58                        |
| -1.50                  | 5.31                              | 381.90                          | 14.66                                | 299.94                             | 314.60                       | 78.65                        |
| -2.00                  | 6.17                              | 443.80                          | 23.68                                | 348.56                             | 372.24                       | 93.06                        |
| -2.50                  | 7.03                              | 505.70                          | 34.05                                | 397.18                             | 431.23                       | 107.81                       |
| -3.00                  | 7.90                              | 567.60                          | 45.78                                | 445.79                             | 491.57                       | 122.89                       |
| -3.50                  | 8.76                              | 629.50                          | 58.86                                | 494.41                             | 553.27                       | 138.32                       |
| -4.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 381.87                               | 2898.25                            | 3280.12                      | 820.03                       |
| -4.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 743.78                               | 2898.25                            | 3642.03                      | 910.51                       |
| -5.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 1105.69                              | 2898.25                            | 4003.94                      | 1000.99                      |
| -5.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 1467.60                              | 2898.25                            | 4365.85                      | 1091.46                      |
| -6.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 1829.50                              | 2898.25                            | 4727.76                      | 1181.94                      |
| -6.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 2191.41                              | 2898.25                            | 5089.67                      | 1272.42                      |
| -7.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 2553.32                              | 2898.25                            | 5451.58                      | 1362.89                      |
| -7.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 2915.23                              | 2898.25                            | 5813.49                      | 1453.37                      |
| -8.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 3277.14                              | 2898.25                            | 6175.39                      | 1543.85                      |
| -8.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 3639.05                              | 2898.25                            | 6537.30                      | 1634.33                      |
| -9.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 4000.96                              | 2898.25                            | 6899.21                      | 1724.80                      |
| -9.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 4362.87                              | 2898.25                            | 7261.12                      | 1815.28                      |
| -10.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 4724.78                              | 2898.25                            | 7623.03                      | 1905.76                      |
| -10.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 5086.68                              | 2898.25                            | 7984.94                      | 1996.23                      |
| -11.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 5448.59                              | 2898.25                            | 8346.85                      | 2086.71                      |
| -11.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 5810.50                              | 2898.25                            | 8708.76                      | 2177.19                      |
| -12.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 6172.41                              | 2898.25                            | 9070.66                      | 2267.67                      |
| -12.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 6534.32                              | 2898.25                            | 9432.58                      | 2358.14                      |
| -13.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 6896.23                              | 2898.25                            | 9794.49                      | 2448.62                      |
| -13.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 7258.14                              | 2898.25                            | 10156.39                     | 2539.10                      |
| -14.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 7620.05                              | 2898.25                            | 10518.31                     | 2629.58                      |
| -14.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 7981.96                              | 2898.25                            | 10880.21                     | 2720.05                      |
| -15.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 8343.87                              | 2898.25                            | 11242.12                     | 2810.53                      |
| -15.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 8705.77                              | 2898.25                            | 11604.03                     | 2901.01                      |
| -16.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 9067.68                              | 2898.25                            | 11965.94                     | 2991.48                      |
| -16.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 9429.60                              | 2898.25                            | 12327.85                     | 3081.96                      |
| -17.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 9791.50                              | 2898.25                            | 12689.76                     | 3172.44                      |
| -17.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 10153.41                             | 2898.25                            | 13051.67                     | 3262.92                      |
| -18.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 10515.32                             | 2898.25                            | 13413.57                     | 3353.39                      |
| -18.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 10877.23                             | 2898.25                            | 13775.48                     | 3443.87                      |
| -19.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 11239.14                             | 2898.25                            | 14137.40                     | 3534.35                      |
| -19.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 11601.04                             | 2898.25                            | 14499.30                     | 3624.82                      |
| -20.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 11962.96                             | 2898.25                            | 14861.21                     | 3715.30                      |
| -20.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 12324.87                             | 2898.25                            | 15223.12                     | 3805.78                      |
| -21.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 12686.78                             | 2898.25                            | 15585.03                     | 3896.26                      |
| -21.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 13048.69                             | 2898.25                            | 15946.94                     | 3986.74                      |
| -22.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 13410.59                             | 2898.25                            | 16308.85                     | 4077.21                      |
| -22.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 13772.50                             | 2898.25                            | 16670.76                     | 4167.69                      |
| -23.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 14134.41                             | 2898.25                            | 17032.67                     | 4258.17                      |
| -23.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 14496.31                             | 2898.25                            | 17394.57                     | 4348.64                      |
| -24.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 15708.03                             | 59958.79                           | 75666.82                     | 18916.71                     |
| -24.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 17182.56                             | 59958.79                           | 77141.35                     | 19285.34                     |
| -25.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 18657.09                             | 59958.79                           | 78615.88                     | 19653.97                     |
| -25.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 20131.62                             | 59958.79                           | 80090.41                     | 20022.60                     |
| -26.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 21606.14                             | 59958.79                           | 81564.94                     | 20391.23                     |
| -26.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 23080.67                             | 59958.79                           | 83039.46                     | 20759.87                     |
| -27.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 24555.21                             | 59958.79                           | 84514.00                     | 21128.50                     |

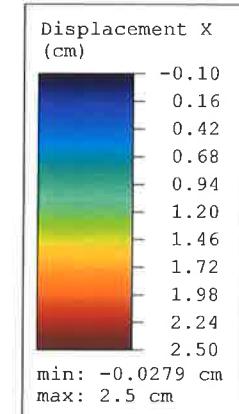
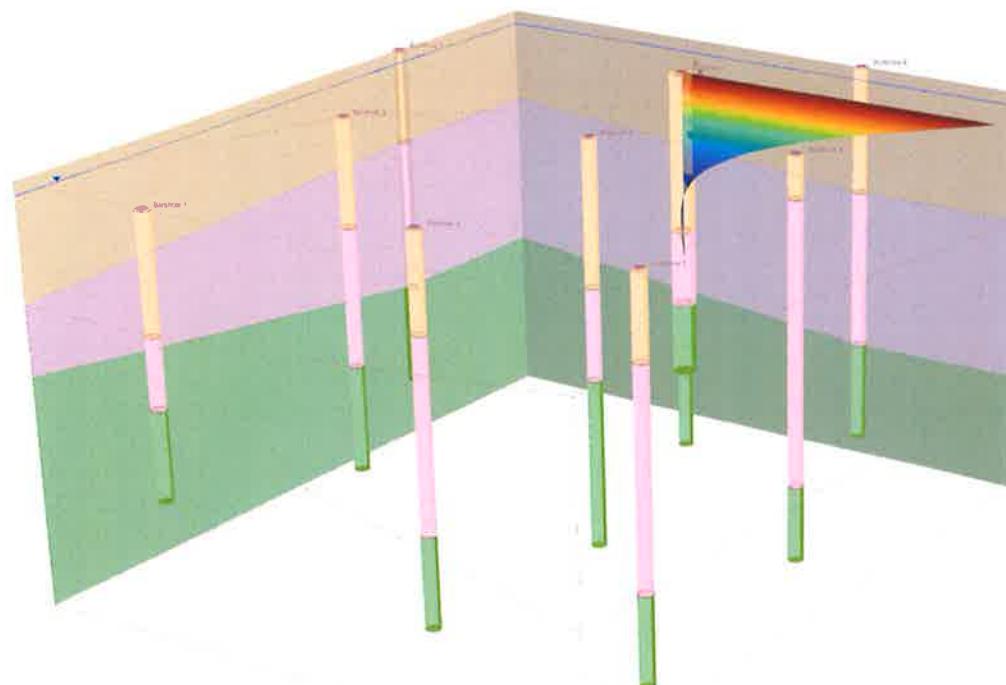
Project Title: 4-759 Hospital Profesional  
 Filename: Capacidad de Soporte para pilotes de 1.00m y 1.80m en la Zona 2

| P1.80-Z2               |                                   |                                 |                                      |                                    |                              |                              |  |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| Pile Tip Elevation (m) | Unit Ultimate Skin Friction (kPa) | Unit Ultimate End Bearing (kPa) | Ultimate Skin Friction Capacity (kN) | Ultimate End Bearing Capacity (kN) | Ultimate Total Capacity (kN) | Allowable Capacity, FS1 (kN) |  |
| 0.00                   | 0.00                              | 0.00                            | 0.00                                 | 0.00                               | 0.00                         | 0.00                         |  |
| -0.50                  | 2.23                              | 160.00                          | 3.15                                 | 407.15                             | 410.30                       | 102.57                       |  |
| -1.00                  | 4.45                              | 320.00                          | 12.59                                | 814.30                             | 826.89                       | 206.72                       |  |
| -1.50                  | 5.31                              | 381.90                          | 26.39                                | 971.82                             | 998.21                       | 249.55                       |  |
| -2.00                  | 6.17                              | 443.80                          | 42.63                                | 1129.33                            | 1171.96                      | 292.99                       |  |
| -2.50                  | 7.03                              | 505.70                          | 61.30                                | 1286.85                            | 1348.15                      | 337.04                       |  |
| -3.00                  | 7.90                              | 567.60                          | 82.41                                | 1444.37                            | 1526.77                      | 381.69                       |  |
| -3.50                  | 8.76                              | 629.50                          | 105.95                               | 1601.88                            | 1707.83                      | 426.96                       |  |
| -4.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 687.36                               | 9390.34                            | 10077.71                     | 2519.43                      |  |
| -4.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 1338.80                              | 9390.34                            | 10729.14                     | 2682.29                      |  |
| -5.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 1990.23                              | 9390.34                            | 11380.58                     | 2845.14                      |  |
| -5.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 2641.67                              | 9390.34                            | 12032.02                     | 3008.00                      |  |
| -6.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 3293.11                              | 9390.34                            | 12683.46                     | 3170.86                      |  |
| -6.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 3944.55                              | 9390.34                            | 13334.89                     | 3333.72                      |  |
| -7.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 4595.98                              | 9390.34                            | 13986.32                     | 3496.58                      |  |
| -7.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 5247.42                              | 9390.34                            | 14637.76                     | 3659.44                      |  |
| -8.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 5898.85                              | 9390.34                            | 15289.20                     | 3822.30                      |  |
| -8.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 6550.29                              | 9390.34                            | 15940.63                     | 3985.16                      |  |
| -9.00                  | 230.40                            | 3690.17                         | 7201.72                              | 9390.34                            | 16592.07                     | 4148.02                      |  |
| -9.50                  | 230.40                            | 3690.17                         | 7853.16                              | 9390.34                            | 17243.50                     | 4310.88                      |  |
| -10.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 8504.60                              | 9390.34                            | 17894.95                     | 4473.74                      |  |
| -10.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 9156.03                              | 9390.34                            | 18546.38                     | 4636.59                      |  |
| -11.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 9807.47                              | 9390.34                            | 19197.81                     | 4799.45                      |  |
| -11.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 10458.91                             | 9390.34                            | 19849.25                     | 4962.31                      |  |
| -12.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 11110.34                             | 9390.34                            | 20500.68                     | 5125.17                      |  |
| -12.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 11761.78                             | 9390.34                            | 21152.13                     | 5288.03                      |  |
| -13.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 12413.21                             | 9390.34                            | 21803.56                     | 5450.89                      |  |
| -13.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 13064.65                             | 9390.34                            | 22455.00                     | 5613.75                      |  |
| -14.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 13716.09                             | 9390.34                            | 23106.44                     | 5776.61                      |  |
| -14.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 14367.53                             | 9390.34                            | 23757.87                     | 5939.47                      |  |
| -15.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 15018.96                             | 9390.34                            | 24409.31                     | 6102.33                      |  |
| -15.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 15670.39                             | 9390.34                            | 25060.74                     | 6265.18                      |  |
| -16.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 16321.83                             | 9390.34                            | 25712.17                     | 6428.04                      |  |
| -16.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 16973.26                             | 9390.34                            | 26363.61                     | 6590.90                      |  |
| -17.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 17624.70                             | 9390.34                            | 27015.05                     | 6753.76                      |  |
| -17.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 18276.15                             | 9390.34                            | 27666.49                     | 6916.62                      |  |
| -18.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 18927.57                             | 9390.34                            | 28317.92                     | 7079.48                      |  |
| -18.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 19579.01                             | 9390.34                            | 28969.36                     | 7242.34                      |  |
| -19.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 20230.44                             | 9390.34                            | 29620.79                     | 7405.20                      |  |
| -19.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 20881.89                             | 9390.34                            | 30272.23                     | 7568.06                      |  |
| -20.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 21533.32                             | 9390.34                            | 30923.66                     | 7730.92                      |  |
| -20.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 22184.76                             | 9390.34                            | 31575.10                     | 7893.78                      |  |
| -21.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 22836.20                             | 9390.34                            | 32226.54                     | 8056.64                      |  |
| -21.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 23487.63                             | 9390.34                            | 32877.98                     | 8219.49                      |  |
| -22.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 24139.07                             | 9390.34                            | 33529.41                     | 8382.35                      |  |
| -22.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 24790.50                             | 9390.34                            | 34180.85                     | 8545.21                      |  |
| -23.00                 | 230.40                            | 3690.17                         | 25441.94                             | 9390.34                            | 34832.29                     | 8708.07                      |  |
| -23.50                 | 230.40                            | 3690.17                         | 26093.37                             | 9390.34                            | 35483.72                     | 8870.93                      |  |
| -24.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 28274.46                             | 194266.49                          | 222540.94                    | 55635.24                     |  |
| -24.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 30928.62                             | 194266.49                          | 225195.10                    | 56298.78                     |  |
| -25.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 33582.76                             | 194266.49                          | 227849.25                    | 56962.31                     |  |
| -25.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 36236.91                             | 194266.49                          | 230503.39                    | 57625.85                     |  |
| -26.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 38891.08                             | 194266.49                          | 233157.56                    | 58289.39                     |  |
| -26.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 41545.22                             | 194266.49                          | 235811.71                    | 58952.93                     |  |
| -27.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 44199.37                             | 194266.49                          | 238465.86                    | 59616.46                     |  |
| -27.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 46853.53                             | 194266.49                          | 241120.02                    | 60280.00                     |  |
| -28.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 49507.69                             | 194266.49                          | 243774.18                    | 60943.54                     |  |
| -28.50                 | 938.71                            | 76341.90                        | 52161.82                             | 194266.49                          | 246428.30                    | 61607.08                     |  |
| -29.00                 | 938.71                            | 76341.90                        | 54815.98                             | 194266.49                          | 249082.47                    | 62270.62                     |  |
| -29.40                 | 938.71                            | 76341.90                        | 56939.30                             | 194266.49                          | 251205.78                    | 62801.45                     |  |



**APENDICE C  
ANALISIS DE CARGA LATERAL DE  
PILOTES**

**TECNILAB, S. A.**

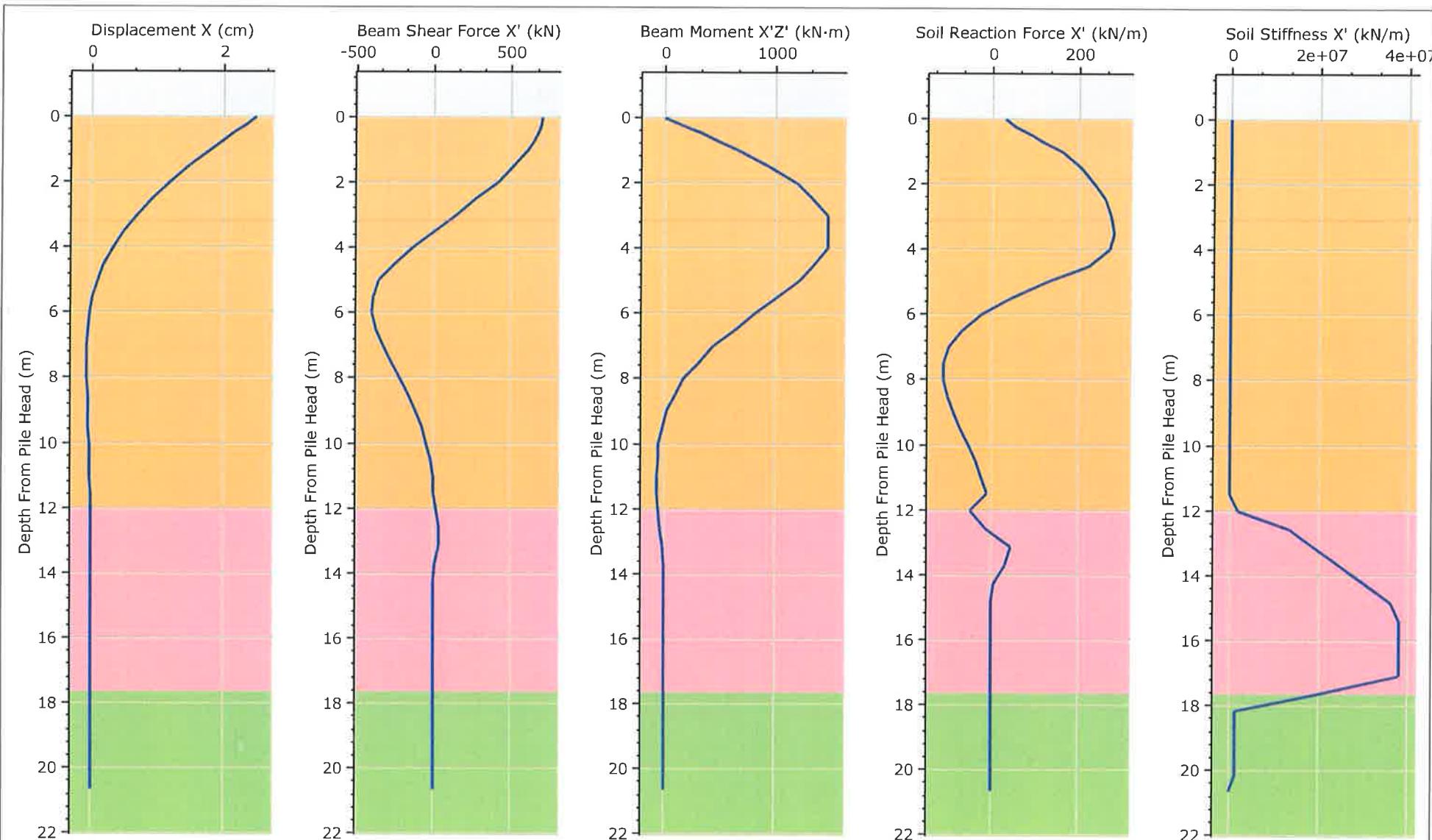


| Material Name    | Color  | Soil Type                    | Lateral Soil Type            | Unit Weight (kN/m³) | Sat. Unit Weight (kN/m³) | Friction Angle (degrees) | Uniaxial Compressive (kPa) | Initial Stiffness (kN/m³) | Reaction Modulus Rock (kPa) | Rock Quality Designation (%) | Constant Krm | Cohesion (kPa) | Geological Strength Index | Intact Rock Constant mi | Erm (kPa) | Poisson Ratio |
|------------------|--------|------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|----------------|---------------------------|-------------------------|-----------|---------------|
| Limo             | Yellow | Silt (Cemented C - Phi Coll) | Silt (Cemented C - Phi Coll) | 16                  | 16                       | 27                       | -                          | 24500                     | -                           | -                            | -            | 16             | -                         | -                       | -         | -             |
| Roca Meteorizada | Pink   | Weak Rock                    | Weak Rock                    | 19.7                | 19.7                     | -                        | 500                        | -                         | 135000                      | 9                            | 0.0005       | -              | -                         | -                       | -         | -             |
| Roca Sana        | Green  | Massive Rock                 | Massive Rock                 | 20                  | 20                       | -                        | 8300                       | -                         | -                           | -                            | -            | 50             | 16                        | 2.338e+06               | 0.49999   |               |

|  |                             |           |
|--|-----------------------------|-----------|
|  <b>TECNILAB, S.A.</b><br><small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small><br><small>FUNDADO EN 1973</small> | Project                     |           |
|  | 4-759 Hospital Profesional  |           |
|  | Analysis Description        |           |
|  | Analisis Lateral de Pilotes |           |
|  | Drawn By                    | C. Dowell |
| Date   | 31/5/23, 11:39:15           |           |
| File Name  | Analisis Lateral.rspile2    |           |

**Project Title:** 4-759 Hospital Profesional  
**Filename:** Analisis Lateral para pilote de 1.00m

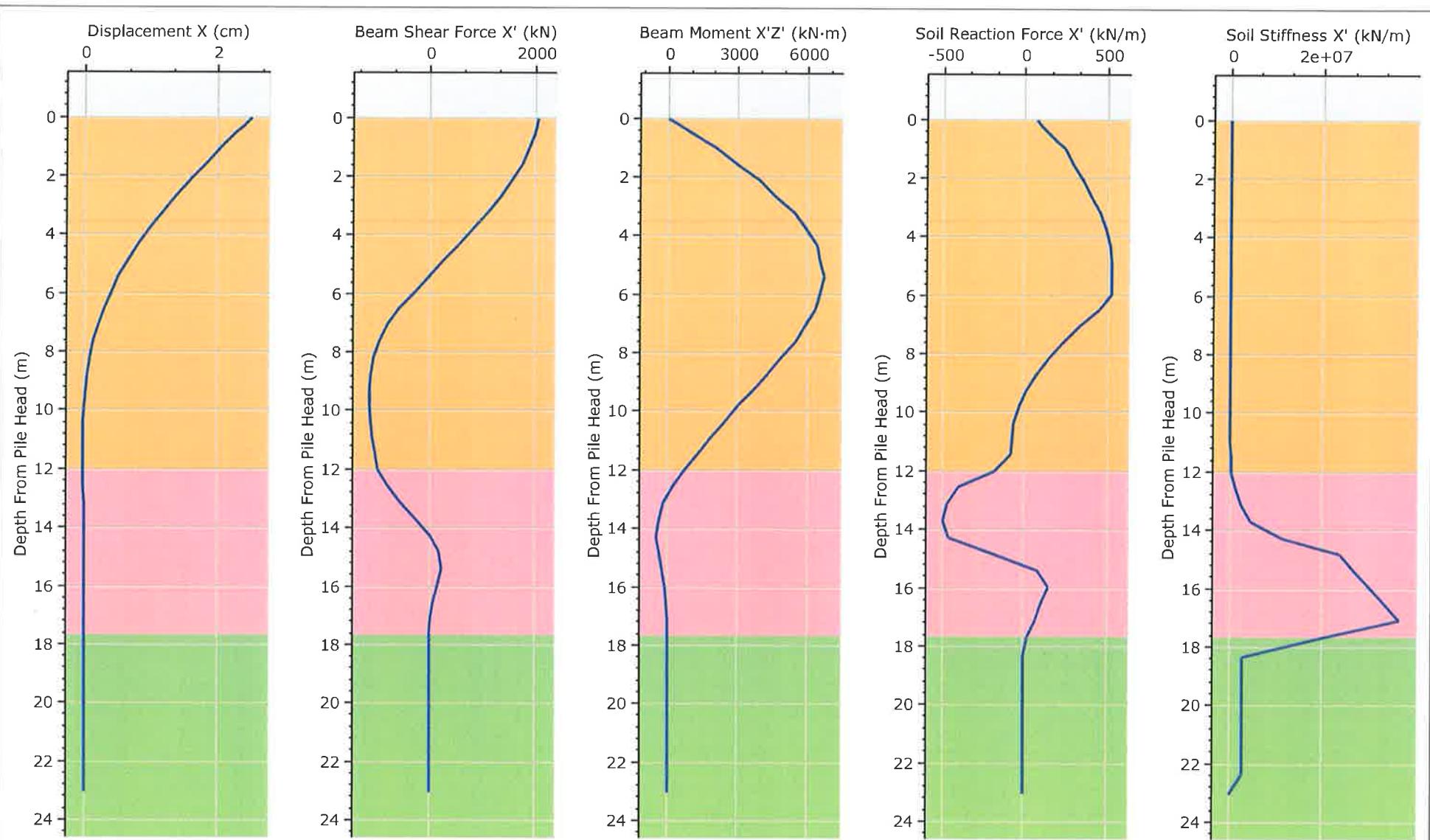
| Depth From Pile Head (m) | Displacement X (cm) | Beam Shear Force X' (kN) | Beam Moment X'Z' (kN·m) | Soil Reaction Force X' (kN/m) | Soil Stiffness X' (kN/m) |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 0.00                     | 2.50                | 697.05                   | 0.89                    | 28.80                         | 144.00                   |
| 0.25                     | 2.33                | 686.43                   | 172.49                  | 56.66                         | 608.46                   |
| 0.50                     | 2.16                | 670.42                   | 344.61                  | 87.66                         | 1015.86                  |
| 0.75                     | 1.99                | 642.22                   | 505.67                  | 121.70                        | 1529.94                  |
| 1.00                     | 1.82                | 606.00                   | 671.61                  | 159.33                        | 3277.68                  |
| 1.50                     | 1.50                | 516.55                   | 935.27                  | 202.80                        | 6740.99                  |
| 2.00                     | 1.21                | 410.13                   | 1195.42                 | 237.81                        | 9844.50                  |
| 2.50                     | 0.94                | 281.20                   | 1337.90                 | 262.82                        | 13985.61                 |
| 3.00                     | 0.70                | 147.61                   | 1479.12                 | 276.39                        | 19656.66                 |
| 3.50                     | 0.50                | 6.62                     | 1483.04                 | 282.56                        | 28181.21                 |
| 4.00                     | 0.33                | -135.77                  | 1484.51                 | 272.19                        | 40666.33                 |
| 4.50                     | 0.20                | -256.10                  | 1354.62                 | 223.79                        | 55125.00                 |
| 5.00                     | 0.10                | -354.95                  | 1220.93                 | 126.44                        | 61250.00                 |
| 5.50                     | 0.03                | -386.05                  | 1022.26                 | 43.13                         | 67375.00                 |
| 6.00                     | -0.02               | -398.22                  | 825.70                  | -22.69                        | 73500.00                 |
| 6.50                     | -0.04               | -368.05                  | 638.15                  | -69.77                        | 79625.00                 |
| 7.00                     | -0.06               | -328.57                  | 452.80                  | -98.76                        | 85750.00                 |
| 7.50                     | -0.06               | -273.16                  | 314.89                  | -112.29                       | 91875.00                 |
| 8.00                     | -0.06               | -216.37                  | 178.55                  | -112.94                       | 98000.00                 |
| 8.50                     | -0.05               | -162.45                  | 97.57                   | -104.66                       | 104125.00                |
| 9.00                     | -0.04               | -111.75                  | 17.33                   | -90.18                        | 110250.00                |
| 9.50                     | -0.03               | -72.95                   | -18.15                  | -72.95                        | 116375.00                |
| 10.00                    | -0.02               | -38.82                   | -53.54                  | -54.86                        | 122500.00                |
| 10.50                    | -0.01               | -17.76                   | -61.33                  | -38.08                        | 128625.00                |
| 11.00                    | -0.01               | -0.74                    | -69.40                  | -23.53                        | 134750.00                |
| 11.50                    | 0.00                | 6.56                     | -65.31                  | -12.16                        | 140875.00                |
| 12.00                    | 0.00                | 23.60                    | -62.25                  | -50.58                        | 1966497.18               |
| 12.57                    | 0.00                | 42.47                    | -38.48                  | -15.11                        | 13373552.55              |
| 13.13                    | 0.00                | 37.45                    | -12.57                  | 44.88                         | 19119602.18              |
| 13.70                    | 0.00                | 12.08                    | -3.83                   | 32.93                         | 24865651.82              |
| 14.26                    | 0.00                | -1.01                    | 1.70                    | 5.23                          | 30611701.45              |
| 14.83                    | 0.00                | -0.26                    | 0.25                    | 0.29                          | 36357751.09              |
| 15.39                    | 0.00                | -0.27                    | 0.08                    | -0.38                         | 38137500.00              |
| 15.96                    | 0.00                | -0.07                    | 0.02                    | -0.20                         | 38137500.00              |
| 16.52                    | 0.00                | 0.01                     | -0.01                   | -0.02                         | 38137500.00              |
| 17.08                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 38137500.00              |
| 17.65                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 19624850.52              |
| 18.15                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 1112435.46               |
| 18.65                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 1112661.39               |
| 19.15                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 1112879.65               |
| 19.65                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 1113090.41               |
| 20.15                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 1113294.39               |
| 20.65                    | 0.00                | 0.00                     | 0.00                    | 0.00                          | 0.00                     |



|  |                             |                             |                  |                          |
|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|
| <br><b>TECNILAB, S.A.</b><br><small>FUNDADA<br/>A<br/>EN<br/>1973</small><br><small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small><br><small>RSPILE 3.018</small> | <i>Project</i>              | 4-759 Hospital Profesional  |                  |                          |
|  | <i>Analysis Description</i> | Analisis Lateral de Pilotes |                  |                          |
|  | <i>Drawn By</i>             | C. Dowell                   | <i>Company</i>   | Tecnilab, S.A.           |
|  | <i>Date</i>                 | 31/5/23, 11:39:15           | <i>File Name</i> | Analisis Lateral.rspile2 |

**Project Title:** 4-759 Hospital Profesional  
**Filename:** Analisis Lateral para pilote de 1.80m

| Depth From Pile Head (m) | Displacement X (cm) | Beam Shear Force X' (kN) | Beam Moment X'Z' (kN·m) | Soil Reaction Force X' (kN/m) | Soil Stiffness X' (kN/m) |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 0.00                     | 2.50                | 2051.85                  | 1.72                    | 74.67                         | 373.37                   |
| 0.25                     | 2.39                | 2031.26                  | 509.53                  | 109.80                        | 1149.34                  |
| 0.50                     | 2.28                | 2001.45                  | 1018.01                 | 150.11                        | 1648.26                  |
| 0.75                     | 2.17                | 1955.58                  | 1507.58                 | 195.45                        | 2256.02                  |
| 1.00                     | 2.06                | 1896.70                  | 2006.36                 | 245.46                        | 4775.83                  |
| 1.55                     | 1.82                | 1749.96                  | 2978.72                 | 301.83                        | 9129.44                  |
| 2.10                     | 1.59                | 1575.77                  | 3945.38                 | 359.22                        | 12433.59                 |
| 2.65                     | 1.37                | 1355.98                  | 4695.35                 | 412.40                        | 16548.38                 |
| 3.20                     | 1.17                | 1121.69                  | 5444.35                 | 460.79                        | 21751.42                 |
| 3.75                     | 0.97                | 852.39                   | 5916.37                 | 497.29                        | 28061.61                 |
| 4.30                     | 0.80                | 575.14                   | 6386.39                 | 518.88                        | 35653.05                 |
| 4.85                     | 0.64                | 284.71                   | 6544.19                 | 529.27                        | 45212.95                 |
| 5.40                     | 0.51                | -5.59                    | 6700.63                 | 525.42                        | 57206.36                 |
| 5.95                     | 0.38                | -294.31                  | 6538.62                 | 525.45                        | 75074.59                 |
| 6.50                     | 0.28                | -575.20                  | 6369.80                 | 450.09                        | 87587.51                 |
| 7.05                     | 0.20                | -780.32                  | 5933.68                 | 341.70                        | 94998.77                 |
| 7.60                     | 0.13                | -953.56                  | 5497.28                 | 240.48                        | 102410.02                |
| 8.15                     | 0.08                | -1047.96                 | 4913.67                 | 150.60                        | 109821.27                |
| 8.70                     | 0.03                | -1119.26                 | 4332.12                 | 74.45                         | 117232.52                |
| 9.25                     | 0.01                | -1134.11                 | 3703.18                 | 13.78                         | 124643.77                |
| 9.80                     | -0.01               | -1134.48                 | 3076.63                 | -30.91                        | 132055.02                |
| 10.35                    | -0.02               | -1104.41                 | 2466.42                 | -59.97                        | 139466.28                |
| 10.90                    | -0.03               | -1068.57                 | 1858.36                 | -74.50                        | 146877.53                |
| 11.45                    | -0.03               | -1025.91                 | 1293.49                 | -76.50                        | 154288.78                |
| 12.00                    | -0.02               | -976.10                  | 715.99                  | -184.99                       | 447163.75                |
| 12.57                    | -0.02               | -786.39                  | 258.42                  | -403.70                       | 1311528.92               |
| 13.13                    | -0.01               | -545.24                  | -189.74                 | -471.61                       | 2387952.42               |
| 13.70                    | -0.01               | -263.26                  | -342.32                 | -498.78                       | 4678975.79               |
| 14.26                    | 0.00                | 32.45                    | -478.92                 | -466.45                       | 11454722.34              |
| 14.83                    | 0.00                | 199.17                   | -354.24                 | -196.58                       | 23588756.55              |
| 15.39                    | 0.00                | 254.60                   | -227.76                 | 87.76                         | 26781005.35              |
| 15.96                    | 0.00                | 161.89                   | -122.35                 | 153.00                        | 29973254.16              |
| 16.52                    | 0.00                | 82.50                    | -34.03                  | 108.27                        | 33165502.96              |
| 17.09                    | 0.00                | 36.60                    | -16.51                  | 73.95                         | 36357751.77              |
| 17.65                    | 0.00                | 3.98                     | 1.33                    | 23.36                         | 20420074.25              |
| 18.33                    | 0.00                | 1.73                     | -0.35                   | 1.90                          | 2703412.39               |
| 19.00                    | 0.00                | 0.59                     | 0.75                    | 1.17                          | 2704140.13               |
| 19.68                    | 0.00                | 0.08                     | 0.73                    | 0.65                          | 2704834.74               |
| 20.35                    | 0.00                | -0.28                    | 0.75                    | 0.27                          | 2705498.85               |
| 21.03                    | 0.00                | -0.33                    | 0.49                    | 0.04                          | 2706134.67               |
| 21.70                    | 0.00                | -0.33                    | 0.25                    | -0.11                         | 2706744.29               |
| 22.38                    | 0.00                | -0.19                    | 0.10                    | -0.23                         | 2707329.65               |
| 23.05                    | 0.00                | -0.08                    | -0.03                   | -0.34                         | 0.00                     |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <br><b>TECNILAB, S.A.</b><br><small>FUNDADA<br/>A<br/>EN<br/>1973</small><br><small>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</small><br><small>RSPILE 3.018</small> | <i>Project</i><br><b>4-759 Hospital Profesional</b><br><i>Analysis Description</i><br><i>Drawn By</i><br>C. Dowell<br><i>Date</i><br>31/5/23, 11:39:15 | <i>Company</i><br><b>Tecnilab, S.A.</b><br><i>File Name</i><br><b>Analisis Lateral.rspile2</b> |
|--|--|--|



**APENDICE D  
PERFILES DE PERFORACION**

**TECNILAB, S. A.**



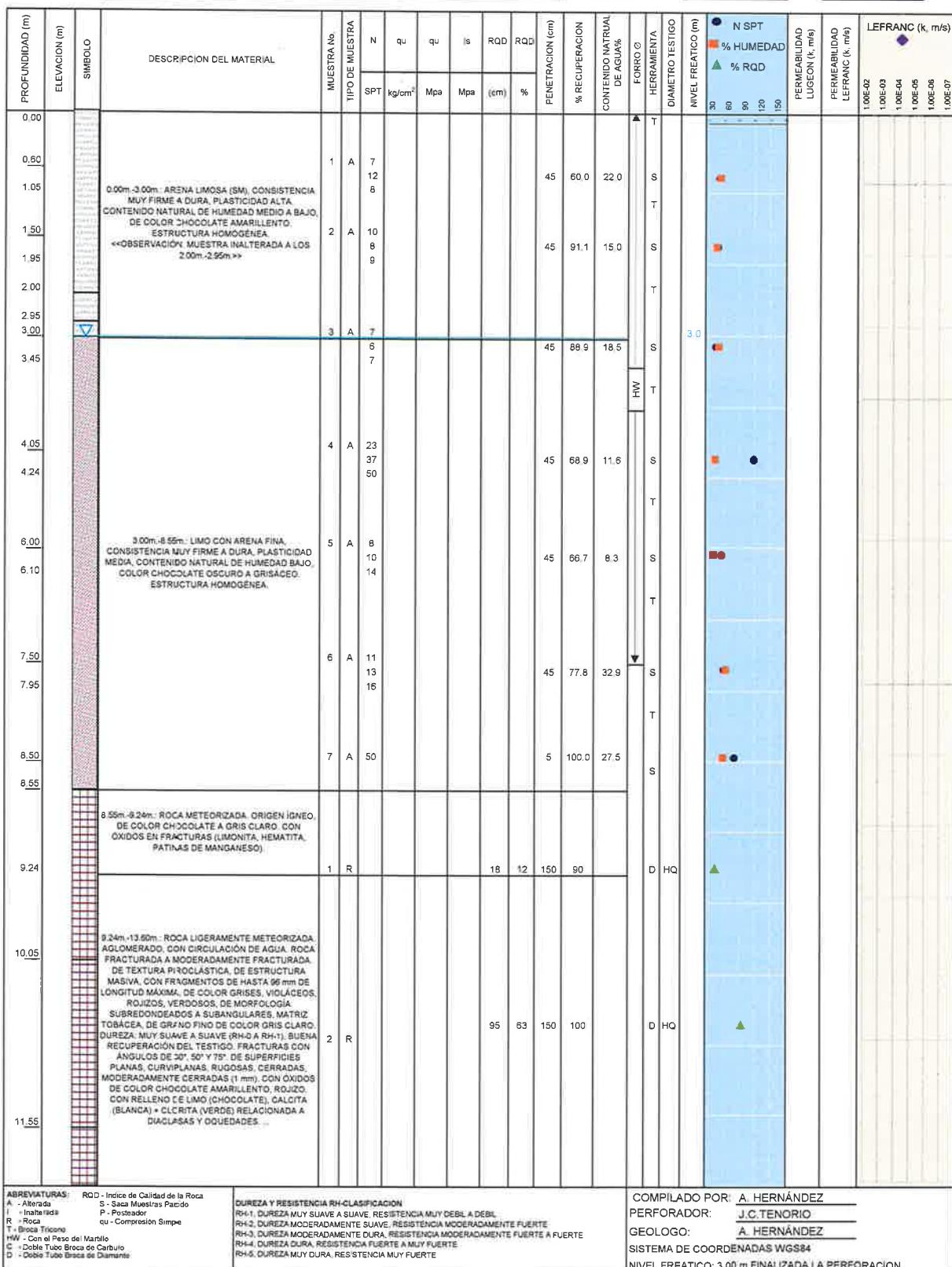
**TECNILAB, S.A.**  
FUNDADA EN  
1973  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### PERFIL DE PERFORACION

HOYO No. 1  
HOJA: 1 DE 2  
FECHA: 08/22- MAYO - 2023  
PERFORADORA: 10-30

TRABAJO No. 4-759  
PROYECTO: HOSPITAL PROFESIONAL  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
LOCALIZACION BELLA VISTA CIUDAD DE PANAMA

INCLINACION:  
ELEVACION (m) 661893  
COORDENADAS E  
VERTICAL  
992566 N



ABREVIATURAS:  
A - Altura  
I - Infiltración  
R - Roca  
T - Broma Tronco  
C - Corte al Peso del Mantillo  
D - Doble Tubo Broma de Carburo  
D - Doble Tubo Broma de Diámetro

RQD - Índice de Calidad de la Roca  
S - Sacar Muestras Poco  
P - Posteador  
cu - Compresión Simple

DUREZA Y RESISTENCIA RH-CLASIFICACION  
RH-1. DUREZA MUY SUAVE A SUAVE, RESISTENCIA MUY DEBIL A DEBIL.  
RH-2. DUREZA MODERADAMENTE SUAVE, RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE.  
RH-3. DUREZA MODERADAMENTE DURA, RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE A FUERTE.  
RH-4. DUREZA DURA, RESISTENCIA FUERTE A MUY FUERTE.  
RH-5. DUREZA MUY DURA, RESISTENCIA MUY FUERTE.

COMPILADO POR: A. HERNÁNDEZ

PERFORADOR: J.C. TENORIO

GEOLOGO: A. HERNÁNDEZ

SISTEMA DE COORDENADAS WGS84

NIVEL FREATICO: 3.00 m FINALIZADA LA PERFORACION



**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.  
ABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

HOYO No. 1  
HOJA: 2 DE 2  
FECHA: 08/22- MAYO - 2023  
FORADORA: 10-30

TRABAJO N° 4-759  
PROYECTO HOSPITAL PROFESIONAL  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
LOCALIZACION BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA COORDENADAS

INCLINACION: VERTICAL  
ELEVACION (m)

TRABAJO N° 4-759  
PROYECTO HOSPITAL PROFESIONAL  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
LOCALIZACION BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA

INCLINACION:  
ELEVACION (m)

COORDENADAS 661893 E 992566 N

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>ABREVIATURAS:</b>             | RQD - Índice de Calidad de la Rocas |
| A - Alterada                     | S - Sacar Muestras Partido          |
| I - Inalterada                   | P - Poblador                        |
| R - Roca                         | qu - Compresión Simple              |
| T - Broca Trícono                |                                     |
| HV - Con el Peso del Martillo    |                                     |
| C - Doble Tubo Brcfa de Carburo  |                                     |
| D - Doble Tubo Brcfa de Diamante |                                     |



**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.  
BORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1973

## PERFIL DE PERFORACION

HOYO No. 2  
HOJA: 1 DE 2  
FECHA: 06/11- MAYO -2023  
PERFORADORA: 10-30

TRABAJO N° 4-759  
PROYECTO: HOSPITAL PROFESIONAL  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
LOCALIZACION BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA

COORDENADAS ELEVACION (m) 661890 F 992589 N

**LEFRANC (k, m/s)**

| PROFUNDIDAD (m) | ELEVACION (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL  | MUESTRA No. | TIPO DE MUESTRA | N  | qu | q <sub>u</sub> | is | RQD | RQD | PENETRACIÓN (cm) | % RECUPERACION | CONTENIDO NATURAL DE AGUA/% | FORRO Ø | HERRAMIENTA | DIÁMETRO TESTIGO | NIVEL FREATICO (m) | PERMEABILIDAD |                    |         |
|-----------------|---------------|---------|---|-------------|-----------------|----|----|----------------|----|-----|-----|------------------|----------------|-----------------------------|---------|-------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------|
|                 |               |         |   |             |                 |    |    |                |    |     |     |                  |                |                             |         |             |                  |                    | SPT           | kg/cm <sup>2</sup> | Mpa     |
| 0.00            |               |         |   | 1           | A               | 5  |    |                |    |     |     | 45               | 68.9           | 25.5                        | T       | T           | T                | 30                 | 1.0E-02       | 1.0E-03            |         |
| 0.60            |               |         |   | 2           | A               | 5  |    |                |    |     |     | 45               | 86.7           | 12.8                        | S       | T           | S                | 60                 | 1.0E-04       | 1.0E-04            |         |
| 1.05            |               |         |   | 3           | A               | 5  |    |                |    |     |     | 45               | 91.1           | 19.1                        | T       | S           | T                | 90                 | 1.0E-05       | 1.0E-05            |         |
| 1.50            |               |         |   | 4           | A               | 4  |    |                |    |     |     | 45               | 68.9           | 23.9                        | T       | S           | T                | 120                | 1.0E-06       | 1.0E-06            |         |
| 1.95            |               |         |   | 5           | A               | 11 |    |                |    |     |     | 45               | 91.1           | 13.8                        | T       | S           | T                | 150                | 1.0E-07       | 1.0E-07            |         |
| 3.00            |               |         |   | 6           | A               | 14 |    |                |    |     |     | 45               | 42.2           | 16.8                        | T       | S           | T                | 3.5                |               |                    |         |
| 3.45            |               |         |   | 7           | A               | 8  |    |                |    |     |     | 45               | 91.1           | 19.1                        | S       | T           | S                |                    |               |                    |         |
| 4.50            |               |         | 0.00m - 8.00m: LIMO, CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A DURA, PLASTICIDAD MEDIA, CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO, DE COLOR CHOCOLATE AMARILLETO A OSCURO. ESTRUCTURA HOMOGENEA   | 8           | A               | 9  |    |                |    |     |     | 45               | 68.9           | 23.9                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 4.95            |               |         |   | 9           | A               | 7  |    |                |    |     |     | 45               | 68.9           | 23.9                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 6.00            |               |         |   | 10          | A               | 6  |    |                |    |     |     | 45               | 91.1           | 13.8                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 6.45            |               |         |   | 11          | A               | 8  |    |                |    |     |     | 45               | 91.1           | 13.8                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 7.50            |               |         |   | 12          | A               | 12 |    |                |    |     |     | 45               | 42.2           | 16.8                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 7.69            |               |         |   | 13          | A               | 34 |    |                |    |     |     | 45               | 42.2           | 16.8                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 8.00            |               |         |   | 14          | A               | 50 |    |                |    |     |     | 45               | 42.2           | 16.8                        | T       | S           | T                |                    |               |                    |         |
| 9.50            |               |         | 8.00m - 11.00m: ROCA MUY METEORIZADA, DE ORIGEN IGNEO, MATRIZ TOBACAO-ARENOSA, GRANO FINO, COLOR CHOCOLATE A GRISACEO, DUREZA: MUY SUAVE (RH-0), CON ÓXIDOS EN FRACTURAS (LIMONITA, HEMATITA). EN EL INTERVALO 10.70m - 11.00m PRESENTA METEORIZACION TIPO CÁSCARA DE CEBOLLA   | 15          | R               |    |    |                |    |     |     | 0                | 0              | 150                         | 19      | D           | HQ               | D                  | 30            | 1.0E-02            | 1.0E-03 |
| 11.00           |               |         |   | 16          | R               |    |    |                |    |     |     | 0                | 0              | 150                         | 39      | D           | HQ               | D                  | 60            | 1.0E-04            | 1.0E-04 |
| 12.50           |               |         | 11.00m - 18.3m: ROCA LIGERAMENTE METEORIZADA, AGLOMERADO, CON CIRCULACIÓN DE AGUA. ROCA MUY FRACCUTADA, "TEXTURA PIROCLÁSTICA" DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 150 mm DE LONGITUD MÁXIMA, DE COLOR VERDE, GRISES, ROJIZOS, VIOLÁCEOS, ANARANAJADOS, DE MORFOLOGÍA SUBREDONDEADA A SUBANGULARES, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO, DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1), BUENA RECUPERACIÓN, FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 50° Y 60° | 17          | R               |    |    |                |    |     |     | 0                | 0              | 150                         | 70      | D           | HQ               | D                  | 90            | 1.0E-05            | 1.0E-05 |
|                 |               |         |   | 18          | R               |    |    |                |    |     |     | 0                | 0              | 150                         | 96      | D           | HQ               | D                  | 120           | 1.0E-06            | 1.0E-06 |
|                 |               |         |   |             |                 |    |    |                |    |     |     |                  |                |                             |         |             |                  | 150                | 1.0E-07       | 1.0E-07            |         |

**COMPILED BY:** A. HERNÁNDEZ  
**PERFORATOR:** J.C TENORIO  
**GEOLOGIST:** A. HERNANDEZ  
**SYSTEM OF COORDINATES:** WGS84  
**FINAL FLOOD LEVEL:** 3.50 m FINALIZED THE PERFORATION

**PERFIL DE PERFORACION**

HOYO No. **2**  
HOJA: **2** DE **2**  
FECHA: **06/11-MAYO - 2023**  
PERFORADORA: **10-30**

TRABAJO No. **4-759**  
PROYECTO: **HOSPITAL PROFESIONAL**  
CLIENTE: **COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.**  
LOCALIZACION: **BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA**

INCLINACION:  
ELEVACION (m)  
**661880** E **992589** N

VERTICAL

| PROFUNDIDAD (m)  | ELEVACION (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL  | MUESTRA No. | TIPO DE MUESTRA | N     | qu   | qu | is | RQD | RQD | PIEZOMETRICO (cm) | %   | PERMEACION | CONTENIDO NATURAL DE AGUA % | FORRO G | HERMANA | DIAMETRO TESTIGO | NIVEL FREATICO | ● N SPT | ■ % HUMEDAD | ▲ % RQD | PERMEABILIDAD LUGON (k. m/s) | PERMEABILIDAD LEFRANC (k. m/s) | ◆ k, m/s |         |  |  |
|--|---------------|---------|---|-------------|-----------------|-------|------|----|----|-----|-----|-------------------|-----|------------|-----------------------------|---------|---------|------------------|----------------|---------|-------------|---------|------------------------------|--------------------------------|----------|---------|--|--|
| 14.00  |               |         |   | 5           | R               |       |      |    |    |     |     | 25                | 17  | 150        | 100                         |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 15.50  |               |         | DE SUPERFICIES PLANAS, CURViplanas, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, LIGERAMENTE LISAS, MODERADAMENTE ABIERTAS (1-3 mm). CERRADAS CON OXIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO, CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA + CUARZO + CLORITA RELACIONADO A DIACLASAS. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.18- 0.07 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: HEMATITA, LIMONITA, PATINAS DE MANGANEZO, CALCITA, CLORITA, CUARZO. | 6           | R               |       |      |    |    |     |     | 10                | 7   | 150        | 100.0                       |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 17.00  |               |         |   | 7           | R               |       |      |    |    |     |     | 18                | 12  | 150        | 100                         |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 18.37  |               |         |   | 8           | R               |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 18.50  |               |         | 18.37m.-18.85m : ROCA SANA AGLOMERADO, DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA SUAVE (RH 1).  | 9           | R               | 24.4  | 2.4  |    |    | 60  | 40  | 150               | 100 |            |                             |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 18.85  |               |         |   | 10          | R               | 138.9 | 13.6 |    |    | 82  | 55  | 150               | 100 |            |                             |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 19.25  |               |         |   | 11          | R               | 156.5 | 15.4 |    |    | 110 | 73  | 150               | 100 |            |                             |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 20.00  |               |         |   | 12          | R               |       |      |    |    |     |     | 17                | 11  | 150        | 80                          |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 20.50  |               |         |   | 13          | R               |       |      |    |    |     |     | 0                 | 0   | 31         | 100                         |         | D       | HQ               |                | 30      | 60          | 80      | 120                          | 150                            | 1.0E-02  | 1.0E-03 |  |  |
| 20.66  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 21.50  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 23.00  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 23.05  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 24.50  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 26.00  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| 26.31  |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| FIN DEL SONDEO   |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |
| ABREVIAURAS: RQD - Índice de Calidad de la Roca<br>A - Alterada<br>I - Inalterada<br>R - Roca<br>T - Broca Tricone<br>IW - Con el Peso del Martillo<br>Q - Double Tubo Broca de Corte<br>D - Double Tubo Broca de Diamante |               |         |   |             |                 |       |      |    |    |     |     |                   |     |            |                             |         |         |                  |                |         |             |         |                              |                                |          |         |  |  |



**TECNILAB, S. A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.  
BORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA  
EN  
1970

## PERFIL DE PERFORACION

HOYO No. 3  
HOJA: 1 DE 2  
FECHA: 03/13- MAYO - 2023  
PERFORADORA: 10-30

TRABAJO N°  
PROYECTO:  
CLIENTE:  
LOCALIZACIÓ

4-759  
HOSPITAL PROFESIONAL  
COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA

TRABAJO N° 4-759 PROYECTO: HOSPITAL PROFESIONAL INCLINACION: —  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L. ELEVACION (m) — VERTICAL  
LOCALIZACION: BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA COORDENADAS 661882 F 992605 N



**TECNILAB, S.A.**  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA EN  
1973

### PERFIL DE PERFORACION

HOYO No. 3  
HOJA 2 DE 2  
FECHA: 03/13- MAYO - 2023  
PERFORADORA: 10-30

TRABAJO No. 4-759  
PROYECTO: HOSPITAL PROFESIONAL  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
LOCALIZACION BELLA VISTA CIUDAD DE PANAMA

INCLINACION:  
ELEVACION (m) 661882 E 992605 N  
VERTICAL

| PROFUNDIDAD (m) | ELEVACION (m) | SÍMBOLO | DESCRIPCION DEL MATERIAL   | MUESTRA No. | TIPO DE MUESTRA | N | SPT | kg/cm <sup>2</sup> | qu | qu | is | RQD | RQD | PENETRACION (cm) | % RECUPERACION | CONTENIDO NATURAL DE AGUA % | FORRO Ø | HERRAMIENTA | DIÁMETRO TESTIGO | NIVEL FREATICO | INCLINACION: ELEVACION (m) |   |        |    | PERMEABILIDAD LIGERON (k, m/s) | PERMEABILIDAD LEFRANC (k, m/s) |     |     |        |        |  |
|-----------------|---------------|---------|--|-------------|-----------------|---|-----|--------------------|----|----|----|-----|-----|------------------|----------------|-----------------------------|---------|-------------|------------------|----------------|----------------------------|---|--------|----|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|--------|--------|--|
|                 |               |         |  |             |                 |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  |                |                             |         |             |                  |                | 661882                     | E | 992605 | N  |                                |                                |     |     |        |        |  |
| 14.00           |               |         | 17.24m-18.50m: ROCA MODERADAMENTE METEORIZADA TOBA, CON CIRCULACION DE AGUA (ZONA DE ALTERACION), COLOR ROJIZA.  | 6           | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 0              | 0                           | 150     | 100         |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-02 | 100-03 |  |
| 15.50           |               |         | 18.50m-23.18m: ROCA SANA TOBA, CON CIRCULACION DE AGUA. ROCA FRACCUTADA A POCO FRACCUTADA. DE TEXTURA PIROCLASTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 30 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR ROJIZOS, VIOLACEOS, GRISES, DE MORFOLOGIA REDONDEADOS, DE MATRIZ TOBACEA, GRANO FINO DE COLOR ROJIZA A GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACION, FRACTURAS CON ANGULOS DE 20° Y 80° DE SUPERFICIE PLANAS, CURVPLANAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA (BLANCA) + CLORITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y QUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.61, 0.26, 0.03 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: CLORITA, CALCITA.           | 7           | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 17             | 11                          | 150     | 100         |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-04 | 100-05 |  |
| 17.00           |               |         | 18.50m-23.18m: ROCA SANA TOBA, CON CIRCULACION DE AGUA. ROCA FRACCUTADA A POCO FRACCUTADA. DE TEXTURA PIROCLASTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 30 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR ROJIZOS, VIOLACEOS, GRISES, DE MORFOLOGIA REDONDEADOS, DE MATRIZ TOBACEA, GRANO FINO DE COLOR ROJIZA A GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACION, FRACTURAS CON ANGULOS DE 20° Y 80° DE SUPERFICIE PLANAS, CURVPLANAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA + CLORITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y QUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.61, 0.26, 0.03 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: CLORITA, CALCITA.                    | 8           | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 28             | 19                          | 150     | 97          |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-06 | 100-07 |  |
| 18.50           |               |         | 18.50m-23.18m: ROCA SANA TOBA, CON CIRCULACION DE AGUA. ROCA FRACCUTADA A POCO FRACCUTADA. DE TEXTURA PIROCLASTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 30 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR ROJIZOS, VIOLACEOS, GRISES, DE MORFOLOGIA REDONDEADOS, DE MATRIZ TOBACEA, GRANO FINO DE COLOR ROJIZA A GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACION, FRACTURAS CON ANGULOS DE 20° Y 80° DE SUPERFICIE PLANAS, CURVPLANAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA + CLORITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y QUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.61, 0.26, 0.03 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: CLORITA, CALCITA.                    | 9           | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 224.0          | 21.97                       |         |             |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-02 | 100-03 |  |
| 20.00           |               |         | OBSERVACION: ZONA DE ALTERACION (18.50m-21.60m) Y DE 21.60m-23.18m: ROCA DÉBIL, CON FRACTURAS MECÁNICAS.   | 10          | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 188.3          | 18.47                       |         |             |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-04 | 100-05 |  |
| 20.55           |               |         | 23.18m-26.00m: ROCA SANA AGLOMERADO, CON LEVE CIRCULACION DE AGUA. ROCA POCO FRACCUTADA. DE TEXTURA PIROCLASTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 190 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR GRISES, VIOLACEOS, VERDOSOS, ROJIZOS, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADOS A SUBANGULARES, DE MATRIZ TOBACEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACION, FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, DE SUPERFICIE PLANAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, LIGERAMENTE LISAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA + CLORITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y QUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.64, 0.21, 0.16 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: CUARZO, CLORITA, CALCITA. | 11          | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 0              | 0                           | 150     | 93          |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-06 | 100-07 |  |
| 21.50           |               |         | 23.18m-26.00m: ROCA SANA AGLOMERADO, CON LEVE CIRCULACION DE AGUA. ROCA POCO FRACCUTADA. DE TEXTURA PIROCLASTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 190 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR GRISES, VIOLACEOS, VERDOSOS, ROJIZOS, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADOS A SUBANGULARES, DE MATRIZ TOBACEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACION, FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, DE SUPERFICIE PLANAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, LIGERAMENTE LISAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA + CLORITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y QUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.64, 0.21, 0.16 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: CUARZO, CLORITA, CALCITA. | 12          | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 112.7          | 11.05                       |         |             |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-02 | 100-03 |  |
| 23.00           |               |         | 23.18m-26.00m: ROCA SANA AGLOMERADO, CON LEVE CIRCULACION DE AGUA. ROCA POCO FRACCUTADA. DE TEXTURA PIROCLASTICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 190 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR GRISES, VIOLACEOS, VERDOSOS, ROJIZOS, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADOS A SUBANGULARES, DE MATRIZ TOBACEA, GRANO FINO DE COLOR GRIS CLARO. DUREZA: SUAVE A MODERADAMENTE SUAVE (RH-1 A RH-2), BUENA RECUPERACION, FRACTURAS CON ÁNGULOS DE 20°, DE SUPERFICIE PLANAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, LIGERAMENTE LISAS, CERRADAS Y MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm). CON RELLENO DE LIMO (GRISACEO), CALCITA + CLORITA (VERDE) RELACIONADA A FRACTURAS Y QUEDADES. LA ROCA NO REACCIONA AL ACIDO CLORHIDRICO. EL ESPACIADO ENTRE FRACTURAS VARIA ENTRE 0.64, 0.21, 0.16 m. LA MINERALIZACION EXISTENTE ES: CUARZO, CLORITA, CALCITA. | 13          | R               |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  | 60.6           | 5.94                        |         |             |                  | D              | HQ                         |   | ▲      | 30 | 60                             | 90                             | 120 | 150 | 100-04 | 100-05 |  |
| 24.50           |               |         | RIN DEL SONDEO   |             |                 |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  |                |                             |         |             |                  |                |                            |   |        |    |                                |                                |     |     |        |        |  |
| 25.75           |               |         |  |             |                 |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  |                |                             |         |             |                  |                |                            |   |        |    |                                |                                |     |     |        |        |  |
| 26.00           |               |         |  |             |                 |   |     |                    |    |    |    |     |     |                  |                |                             |         |             |                  |                |                            |   |        |    |                                |                                |     |     |        |        |  |

ABREVIATURAS: RQD - Índice de Calidad de la Roc  
A - Alterada  
I - Inalterada  
R - Roca  
T - Broca Trizone  
M - Con el Peso del Martillo  
C - Doble Tubo Broca de Carburo  
D - Doble Tubo Broca de Diamante

S - Sacó Muestra Partido  
P - Posledador  
qu - Compresión S imp



**TECNILAB, S.A.**  
FUNDADA  
EN 1975  
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

TRABAJO No:  
PROYECTO:  
CLIENTE:  
LOCALIZACION

4-759  
HOSPITAL PROFESIONAL  
COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA

### PERFIL DE PERFORACION

HOYO No: 4  
HOJA: 1 DE 3  
FECHA: 24- MAYO - 2023  
PERFORADORA: 10-30

INCLINACION:  
ELEVACION (m) 661917 E 992579 N  
VERTICAL

| PROFUNDIDAD (m) | ELEVACION (m) | SIMBOLo | DESCRIPCION DEL MATERIAL   | MUESTRA No.   | TIPO DE MUESTRA | COORDENADAS |    |    |    |  |     | HERRAMIENTA    | DIAMETRO TESTIGO | NIVEL FREATICO (m) | PERMEABILIDAD<br>LUGON (K. m/s) | PERMEABILIDAD<br>LEFRANC (K. m/s) | LEFRANC (K. m/s) |  |
|-----------------|---------------|---------|--|---|-----------------|-------------|----|----|----|--|-----|----------------|------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|--|
|                 |               |         |  |   |                 | N           | qu | ρe | is | RQD  | RQD | penetration cm |                  |                    |                                 |                                   |                  |  |
| 0.00            |               |         |  | 1   | A               | 2           |    |    |    |  |     | 45             | 88.9             | 37.7               | ▲ T                             | 32 40 50 110 150                  |                  |  |
| 0.60            |               |         |  | 1   | A               | 2           |    |    |    |  |     | 45             | 55.6             | 45.0               | S T                             | ● ■ □                             |                  |  |
| 1.05            |               |         |  | 2   | A               | 2           | 1  |    |    |  |     | 45             |                  |                    | S                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 1.50            |               |         |  | 2   | A               | 2           | 1  |    |    |  |     | 45             |                  |                    | T                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 1.95            |               |         |  | 3   | A               | 8           | 10 |    |    |  |     | 45             | 77.8             | 13.8               | S                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 3.00            |               |         |  | 3   | A               | 8           | 10 |    |    |  |     | 45             |                  |                    | T                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 3.45            |               |         | 0.00m-7.05m: LIMO, CONSISTENCIA SUAVE A DURA, PLASTICIDAD MEDIA CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO A MEDIO, DE COLOR CHOCOLATE AMARILLENTO A OSCURO. ESTRUCTURA HOMOGENA.   | 3   | A               | 18          |    |    |    |  |     | 45             |                  |                    | S                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 4.50            |               |         |  | 4   | A               | 12          | 16 |    |    |  |     | 45             | 66.7             | 24.9               | T                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 4.95            |               |         |  | 4   | A               | 12          | 16 |    |    |  |     | 45             |                  |                    | S                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 6.00            |               |         |  | 5   | A               | 26          | 50 |    |    |  |     | 30             | 83.3             | 23.4               | T                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 8.30            |               |         |  | 5   | A               | 26          | 50 |    |    |  |     | 30             |                  |                    | S                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 7.00            |               |         |  | 6   | A               | 50          |    |    |    |  |     | 5              | 100.0            | 19.0               | T                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 7.05            |               |         |  | 6   | A               | 50          |    |    |    |  |     | 5              |                  |                    | S                               | ● ■ □                             |                  |  |
| 8.50            |               |         | 7.05m-19.88m: ROCA MUY METEORIZADA A METEORIZADA, AGLOMERADO, CON CIRCULACION DE AGUA. ROCA MUY FRACTURADA, DE TEXTURA PIROLITICA, DE ESTRUCTURA MASIVA, CON FRAGMENTOS DE HASTA 60 mm DE LONGITUD MAXIMA, DE COLOR GRIS, CHOCOLATES, ANARANJADOS, VERDOSOS, DE MORFOLOGIA SUBREDONDEADA, MATERIZ DE GRANO FINO DE COLOR CHOCOLATE DUREZA: MUY SUAVE A SUAVE (RH-0 A RH-1) MODERADA RECUPERACION DEL TESTIGO: FRACTURAS CON ANGULOS DE 20°, 30° Y 90° DE SUPERFICIES PLANAS, CURVPLANAS, RUGOSAS, LIGERAMENTE RUGOSAS, CERRADAS, MODERADAMENTE CERRADAS (1 mm) CONOIDOS DE COLOR CHOCOLATE ROJIZO, AMARILLENTO | 1   | R               |             |    |    |    |  |     | 0              | 0                | 145                | 21                              | D HQ                              |                  |  |
| 10.00           |               |         |  | 2   | R               |             |    |    |    |  |     | 0              | 0                | 150                | 77                              | D HQ                              |                  |  |
| 11.50           |               |         |  | 3   | R               |             |    |    |    |  |     | 0              | 0                | 150                | 43                              | D HQ                              |                  |  |
|                 |               |         |  | 4   | R               |             |    |    |    |  |     | 0              | 0                | 150                | 40                              | D HQ                              |                  |  |
|                 |               |         |  | DUREZA Y RESISTENCIA RH-CLASIFICACION<br>RH-1: DUREZA MUY SUAVE A SUAVE, RESISTENCIA MUY BAJA A BAJA<br>RH-2: DUREZA MODERADAMENTE SUAVE, RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE<br>RH-3: DUREZA MODERADAMENTE DURA, RESISTENCIA MODERADAMENTE FUERTE A FUERTE<br>RH-4: DUREZA DURA, RESISTENCIA FUERTE A MUY FUERTE<br>RH-5: DUREZA MUY DURA, RESISTENCIA MUY FUERTE |                 |             |    |    |    | COMPILED POR: A. HERNANDEZ<br>PERFORADOR: J.C TENORIO<br>GEOLOGO: A. HERNANDEZ<br>SISTEMA DE COORDENADAS WGS84<br>NIVEL FREATICO: 3.50 m FINALIZADA LA PERFORACION |     |                |                  |                    |                                 |                                   |                  |  |



**TECNILAB, S.A.**  
FUNDADA  
EN 1973  
UNA EMPRESA E BARRANCO Y ASOC., S.  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### PERFIL DE PERFORACION

HOYO No. 4  
HOJA: 2 DE 3  
FECHA: 24-MAYO-2023  
PERFORADORA: 10-30

TRABAJO No. 4-759  
PROYECTO: HOSPITAL PROFESIONAL  
CLIENTE: COOPERATIVA PROFESIONALES, R.L.  
LOCALIZACION: BELLA VISTA, CIUDAD DE PANAMA

INCLINACION:  
ELEVACION (m)  
661917 E 992579 N

