INFORME PLAN DE ENSAYOS

CONTRATO DE CONSULTORIA No. USPEC-CT-354-2023 CUYO OBJETO ES LA: "CONSULTORÍA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA QUE PERMITA DETERMINAR EL TIPO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y/O AMPLIACIÓN REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS PENITENCIARIOS Y CARCELARIOS DEL ORDEN NACIONAL A CARGO DEL INPEC".

UNIDAD: CARCEL Y PENITENCIARÍA DE MEDIA SEGURIDAD DE TULUÁ (CPMSTUL) – TULUA (VALLE DEL CAUCA)

CLIENTE: UNIDAD DE SERVICIOS PENITENCIARIOS Y CARCELARIOS - USPEC

ING.NELSON FERNANDO RODRIGUEZ VÁZQUEZ
DIRECTOR DE PROYECTO
M.P. 25202-142335 CND

VERSIÓN: VA

BOGOTÁ D.C.

ABRIL 2024

CONTROL DE CAMBIOS – PY1006 – USPEC – CPMSTUL TULUÁ					
Versión	**Realizada por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Cambios al documento anterior**
VA	DPCB	FOF	FOF	ABR/2024	Versión Inicial

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 5
2. ALCANCE 5
3. OBJETIVOS 5
3.1. GENERAL 5
3.2. ESPECÍFICOS 5
4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
4.1. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN EXISTENTE 6
5. PLAN DE ENSAYOS 6
5.1. ENSAYOS A REALIZAR 6
5.2. PERSONAL 7
5.3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO 7
5.4. METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS PATOLOGICOS 8
5.4.1. EXTRACCION DE NUCLEOS 8
5.4.2. PRUEBA DE CARBONATACION EN EL CONCRETO 9
5.4.3. REGATAS PARA INSPECCION DEL ACERO DE REFUERZO 10
5.4.4. ENSAYOS PATOLOGICOS – DETECCION MAGNETICA DE ARMADURAS POR MEDIO DE ESCANER DE REFUERZO 11
5.4.5. ENSAYOS PATOLOGICOS – DETERMINACION DE INDICE ESCLEROMETRICO 12
5.5. UBICACIÓN DE ENSAYOS 14

Tabla de imágenes

Imagen 1. Localización General del proyecto 6
Imagen 2. Extracción de núcleos 9
Imagen 3. Prueba de Carbonatación 10
Imagen 4. Regata en elementos de concreto reforzado 11
Imagen 5. Mapeo de refuerzo 12
Imagen 6. Determinación de índice Esclerométrico 13
Imagen 7. Ensayos destructivos – Cimentación 14
Imagen 8.Ensayos destructivos – Columnas Piso 1 15
Imagen 9. Ensayos destructivos – Columnas Piso 2 16
Imagen 10. Ensayos destructivos – Columnas Piso 3 17
Imagen 11. Ensayos destructivos – Columnas Piso 4 18
Imagen 12. Ensayos destructivos – Vigas Piso 2 19
Imagen 13. Ensayos destructivos – Vigas Piso 3 20
Imagen 14. Ensayos destructivos – Vigas Piso 4 21
Imagen 15. Ensayos destructivos – Vigas Cubierta 22

Tabla de tablas

Tabla 1 Cantidades de ensayos patológicos propuestos 7

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza como parte del Contrato de Consultoría No. USPEC-CT-354-2023 cuyo objeto es "***LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA QUE PERMITA DETERMINAR EL TIPO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y/O AMPLIACIÓN REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS PENITENCIARIOS Y CARCELARIOS DEL ORDEN NACIONAL A CARGO DEL INPEC",*** con el fin de describir el entorno de la edificación y los ensayos destructivos y no destructivos que se llevaran a cabo como parte del diagnóstico de la estructura que conforma la cárcel y penitenciaría de mediana seguridad de Tuluá (CPMTUL) en Tuluá – Valle del Cauca.

2. ALCANCE

El alcance de este entregable, será el de proveer a la entidad contratante con la comprobación y actualización de los planos de levantamiento estructural; en donde se determinen, a través de: los ensayos no destructivos de escáner de refuerzo y las regatas, y los apiques a cimentación; la ubicación e identificación, de los elementos estructurales que componen la edificación objeto de estudio.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Determinar la configuración y sistema estructural que posee la edificación objeto de estudio, a través de una inspección visual y mediciones directas sobre los elementos constitutivos (columnas, vigas y placas); de ahí que, como finalidad sea comprobar o rebatir la información que la entidad contratante posee actualmente. Finalmente, emitir los planos de levantamiento estructural, los cuales servirán como insumo para fases posteriores del estudio.

3.2. ESPECÍFICOS

- Definir el plan de ensayos con la respectiva descripción y las cantidades, ubicación de las muestras y características de los procedimientos según la normativa colombiana (donde se de a lugar).
- Obtener muestras representativas para la realización de los ensayos destructivos y no destructivos en sitios determinados de la estructura.

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La estructura de la de la antigua cárcel CPMS Tuluá se encuentra ubicada en la carrera 29. #14-02, en el barrio El Popular en el casco urbano del municipio de Tuluá, departamento de Valle del Cauca. La edificación consta de 4 pisos y un área aproximada de 2000m2.

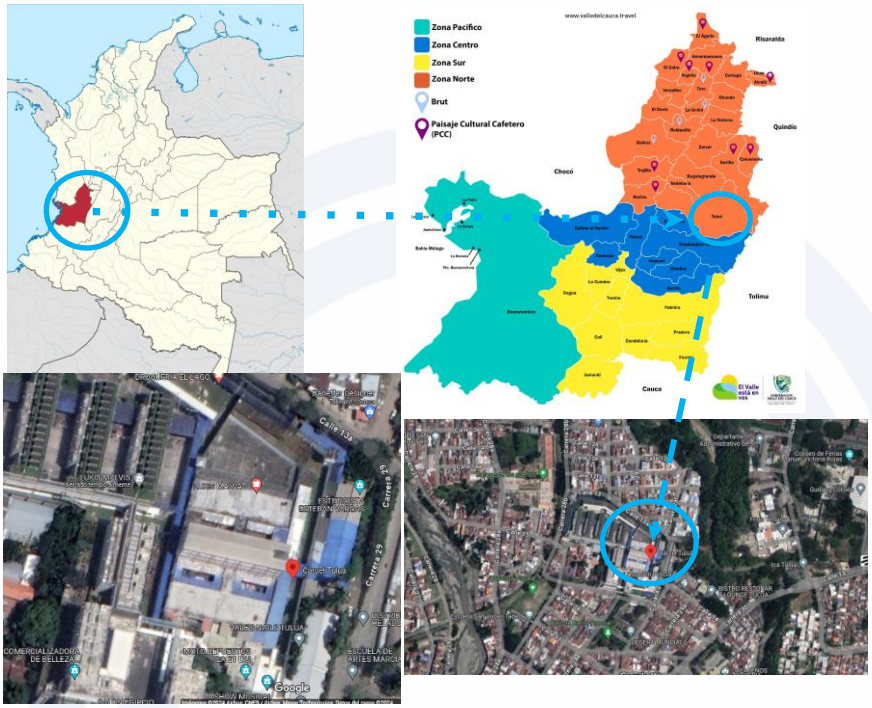


Imagen 1. Localización General del proyecto

4.1. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

La entidad contratante, envía toda la información con la que cuenta al momento de inicio de las actividades. En ese sentido, se evalúa la pertinencia de dicha documentación y así, poder tener un insumo con el cual establecer las actividades de manera previa.

5. PLAN DE ENSAYOS

5.1. ENSAYOS A REALIZAR

Teniendo en cuenta las características de la edificación presentes en el proyecto, con cuatro niveles y un área aproximada de 2000m^2, construido aproximadamente en el año 1970, y que en el estudio realizado por DP INGENIERIA SAS (Mayo 2023) se encuentran los resultados a compresión de 8 núcleos de concreto, 13 ensayos de esclerometrías, y 4 detecciones magnéticas de refuerzo con equipo especializado sobre elementos tipo columnas y vigas , se determinó una cantidad mínima de ensayos a realizar en las edificación.

A los núcleos existentes se les realizo prueba de resistencia a la compresión en laboratorios certificados, lo planteado en este plan sirve como complemento a la exploración realizada previamente, por lo anterior se ejecutarán por parte de la presente consultoría 13 núcleos adicionales para un total de resultados de ensayo para determinación de resistencia a la compresión de 21 Núcleos, con esta cantidad se cumple un tamaño de muestra suficiente para la caracterización de la resistencia a la compresión presente en la edificación. Aunado a esto y como consultores especialistas en el ramo, se centran los recursos en las regatas y otros ensayos para determinar las cuantías presentes en los elementos estructurales. Se tiene además una caracterización de materiales más amplia en el piso 4 que es la zona más afectada de la estructura.

Tipo de Ensayo	Unidad	Cantidad
Extracción de núcleos de concreto	UN	13
Escáner de acero	UN	16
Ensayo de carbonatación	UN	13
Regatas	UN	18
Apiques de cimentación	UN	2
Esclerometría	UN	18

Tabla 1 Cantidades de ensayos patológicos propuestos

5.2. PERSONAL

Para esta actividad, es requerida una (1) comisión compuesta de dos o tres personas, las cuales estarán debidamente capacitadas para el trabajo a realizar, estas son:

- Técnico especializado (1).
- Ayudantes (1 o 2).

5.3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Inicialmente se lleva a cabo la recopilación exhaustiva de información disponible, como planos arquitectónicos y estructurales, seguida de una inspección visual minuciosa del sitio para familiarizarse con su distribución. Luego, se identifican los elementos verticales (columnas), horizontales (vigas, viguetas) y posible armado de la placa de entrepiso. En la etapa de levantamiento, se miden los elementos fácilmente accesibles respecto a su relación espacial (localización precisa), para registrarlos en medios físicos.

Finalmente, en la fase de documentación y entrega, se elaboran planos que incluyen la ubicación, de los ensayos destructivos a realizar para revisión y aprobación por parte de la entidad.

5.4. METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS PATOLOGICOS

Para realizar los ensayos, se asignará un equipo conformado por un técnico especializado y uno o dos ayudantes. Este será responsable de recopilar detalles específicos y las muestras necesarias para enviar a los laboratorios correspondientes.

A continuación, se describe de manera explícita la metodología implementada para realizar los ensayos destructivos y no destructivos propuestos. En ese sentido, se describen los procedimientos de campo y oficina, así como los resultados a obtener.

5.4.1. EXTRACCION DE NUCLEOS

OBJETIVO:

Determinar en forma directa, los rangos de resistencia de un concreto, para establecer correlaciones con los ensayos de esclerómetro y de ultrasonido, que permitan calificar la calidad y homogeneidad de este.

MATERIALES:

No se requieren materiales para este ensayo.

MANO DE OBRA:

Ayudante y oficial de patología.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

Taladro electro neumático, extractor de núcleos con broca diamantada, cuñetes plásticos, plásticos.

PROCESO DE EJECUCION:

Se marcan los sectores donde se hará el ensayo, previa detección del acero de refuerzo.
Se fija él toma núcleos a la superficie de extracción, logrando un eje de perforación ortogonal con la superficie.
Se marca la profundidad del núcleo a extraer, en función de su diámetro, espesor del elemento y cantidad de ensayos a realizar en la probeta.
Se anotan las medidas y localización del núcleo en las hojas de campo.

SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Lavado de manos cada dos horas
- Uso de tapabocas
- Procurar el distanciamiento social
- Seguir las recomendaciones del protocolo de bioseguridad que se establezcan para el proyecto.
- Usar guantes, casco, gafas de protección, protector auditivo, máscaras y botas para esta actividad.



Imagen 2. Extracción de núcleos

5.4.2. PRUEBA DE CARBONATACION EN EL CONCRETO

OBJETIVO:

Detectar la profundidad, del frente de carbonatación, para determinar la velocidad de carbonatación en el concreto y estimar su vida residual, antes de llegar a comprometer la pasivación del acero de refuerzo, en caso de tratarse de concreto reforzado.

MATERIALES:

Solución de fenolftaleína, agua destilada, pie de rey.

MANO DE OBRA:

Oficial de patología y profesional en patología.

MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE INSUMOS:

Se debe mantener la fenolftaleína en envases oscuros y evitar el contacto con materiales alcalinos, que viran su color a morado al contacto con estos elementos.

PROCESO DE EJECUCION:

- Retirar el polvo del núcleo por vía seca.
- Aspersor agua destilada en el sitio de la lectura.
- Aplicar la fenolftaleína en el sitio de revisión y esperar 30 segundos para ver su coloración.
- Medir la profundidad desde la superficie, hasta la que se encuentra el primer vestigio de color violeta, que indica el punto en el cual el concreto presenta un pH alcalino (normalmente mayor a 9.5).

SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Lavado de manos cada dos horas
- Uso de tapabocas
- Procurar el distanciamiento social

- Seguir las recomendaciones del protocolo de bioseguridad que se establezcan para el proyecto.
- Usar guantes.

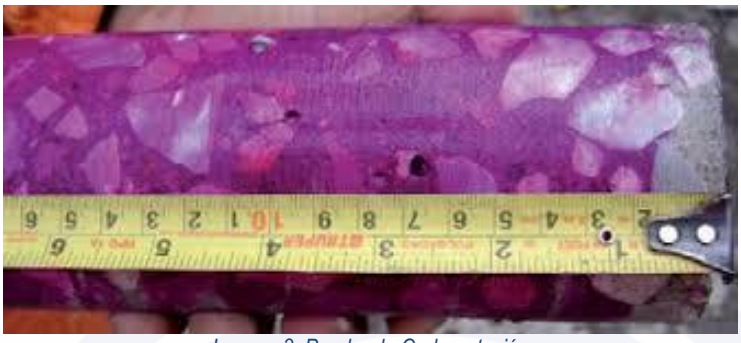


Imagen 3. Prueba de Carbonatación

5.4.3. REGATAS PARA INSPECCION DEL ACERO DE REFUERZO

OBJETIVO:

Explorar de manera directa un elemento de concreto, buscando no debilitar su resistencia estructural y afectando al mínimo su sanidad.

MATERIALES:

No se requieren materiales para esta actividad

MANO DE OBRA:

Ayudantes y oficiales de patología.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

Taladro electro neumático, extensiones eléctricas, andamios, aspiradora industrial, polietileno.

PROCESO DE EJECUCION:

- Localizar las zonas marcadas durante la detección del acero de refuerzo.
- Instalar andamios, escaleras, líneas de vida y elementos de retención en caso de ser necesarios.
- Realizar la regata a la profundidad establecida para caracterizar el acero.
- Tomar información en las hojas de campo.
- Hacer seguimiento fotográfico del proceso.
- Reparar la zona del ensayo, con el mortero de reparación adecuado e instalación de acabados del mismo tipo existente.

SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Lavado de manos cada dos horas
- Uso de tapabocas
- Procurar el distanciamiento social

- Seguir las recomendaciones del protocolo de bioseguridad que se establezcan para el proyecto.
- Usar gafas de protección, protectores auditivos, casco, arnés con línea de vida en caso de ser necesario.



Imagen 4. Regata en elementos de concreto reforzado

5.4.4. ENSAYOS PATOLOGICOS – DETECCION MAGNETICA DE ARMADURAS POR MEDIO DE ESCANER DE REFUERZO

OBJETIVO:

Detectar con un equipo electrónico, la posición del refuerzo en los elementos estructurales a revisar, con el fin de realizar el resto de ensayos y pruebas que dependen de esta detección, conociendo además las cuantías reales de refuerzo que presenta un elemento estructural.

MANO DE OBRA:

Oficial de mapeo.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

Detector de aceros, marcadores, andamios.

PROCESO DE EJECUCION:

- Detectar el acero de estribos o flejes en primera aproximación.
- Detectar el acero longitudinal.
- Marcar señales guía en elemento y marcar los recubrimientos posibles.
- Marcar zonas de apique, regata, toma de núcleos, ensayos de ultrasonido, toma de muestras de concreto pulverizado, ensayos de esclerómetro, toma de varilla y los demás que tengan que ver con la posición del acero en el elemento.
- Llenar las hojas de campo con la información encontrada
- Tomar fotos de seguimiento del proceso de revisión.

SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Lavado de manos cada dos horas
- Uso de tapabocas
- Procurar el distanciamiento social

- Seguir las recomendaciones del protocolo de bioseguridad que se establezcan para el proyecto.
- Debe hacerse uso del equipo de seguridad consistente en botas y guantes, de ser necesario.



Imagen 5. Mapeo de refuerzo

5.4.5. ENSAYOS PATOLOGICOS – DETERMINACION DE INDICE ESCLEROMETRICO

OBJETIVO:

Determinar en forma indirecta y no destructiva, los rangos de resistencia probables de un concreto, para establecer correlaciones con los ensayos de ultrasonido y de núcleos, que permitan calificar la calidad y homogeneidad de este.

MATERIALES:

No se requieren materiales para este e ensayo.

MANO DE OBRA:

Ayudante y oficial de patología.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

Pulidora, equipo de esclerómetro.

PROCESO DE EJECUCION:

Se marcan los sectores donde se hará el ensayo, previa detección del acero de refuerzo.

Se pule la superficie de concreto retirando todas las imperfecciones que tenga en el sector a revisar.

Se toman 11 lecturas por cada sector y se anotan los valores del esclerómetro en las hojas de campo

SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Lavado de manos cada dos horas

- Uso de tapabocas
- Procurar el distanciamiento social
- Seguir las recomendaciones del protocolo de bioseguridad que se establezcan para el proyecto.
- Usar guantes para esta actividad.



Imagen 6. Determinación de índice Esclerométrico

5.5. UBICACIÓN DE ENSAYOS

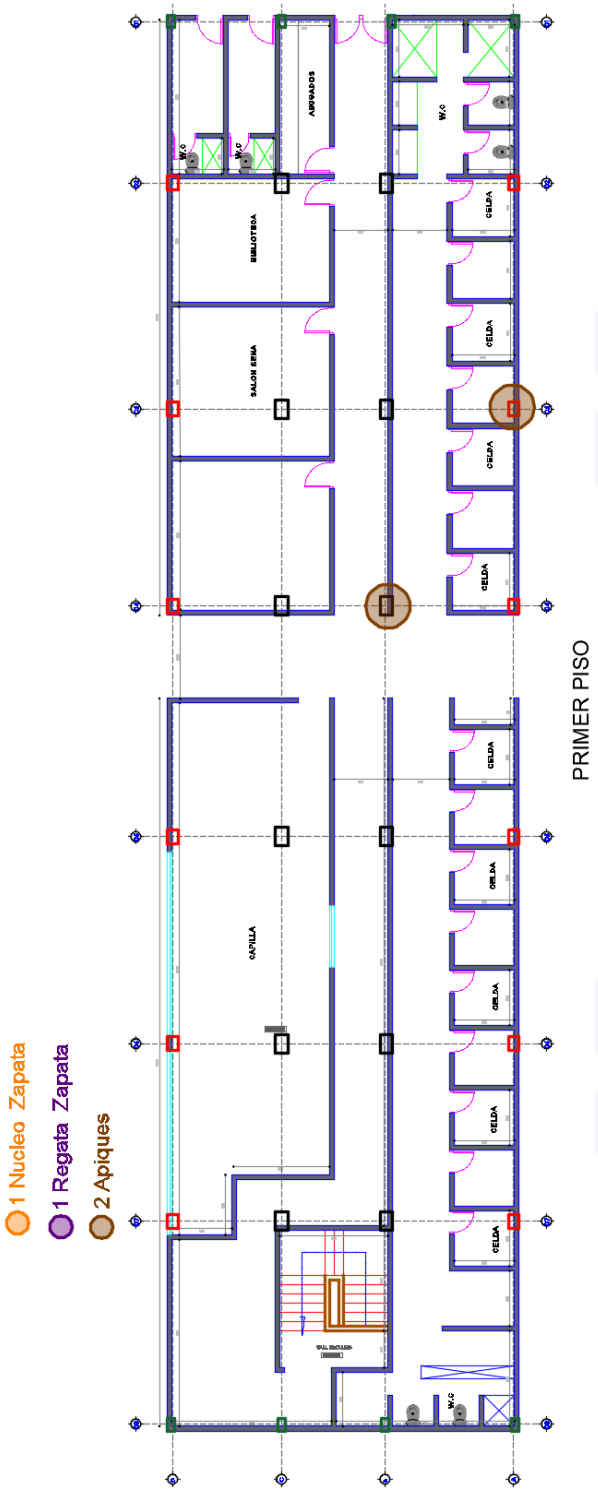


Imagen 7. Ensayos destructivos – Cimentación

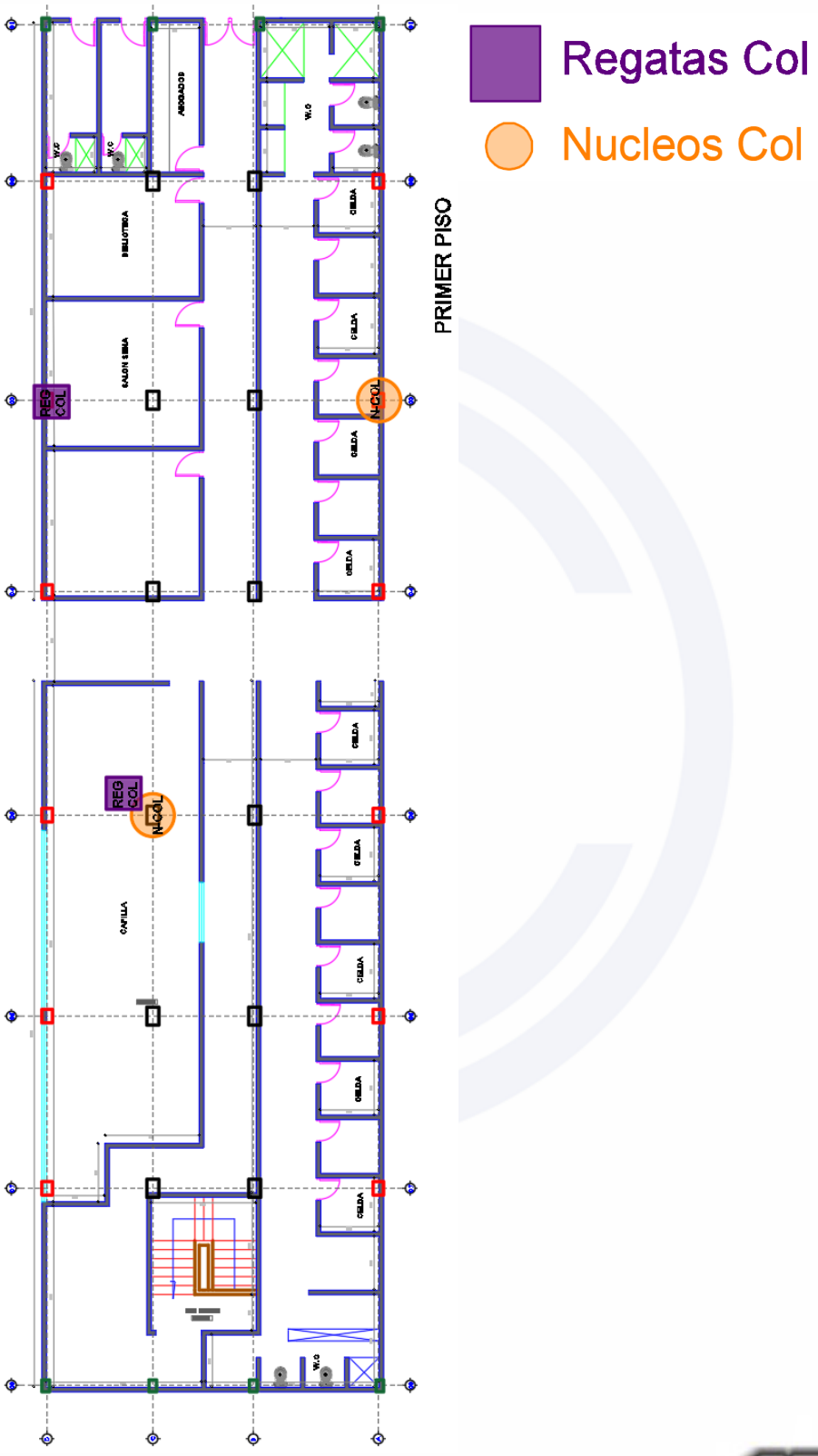


Imagen 8.Ensayos destructivos – Columnas Piso 1

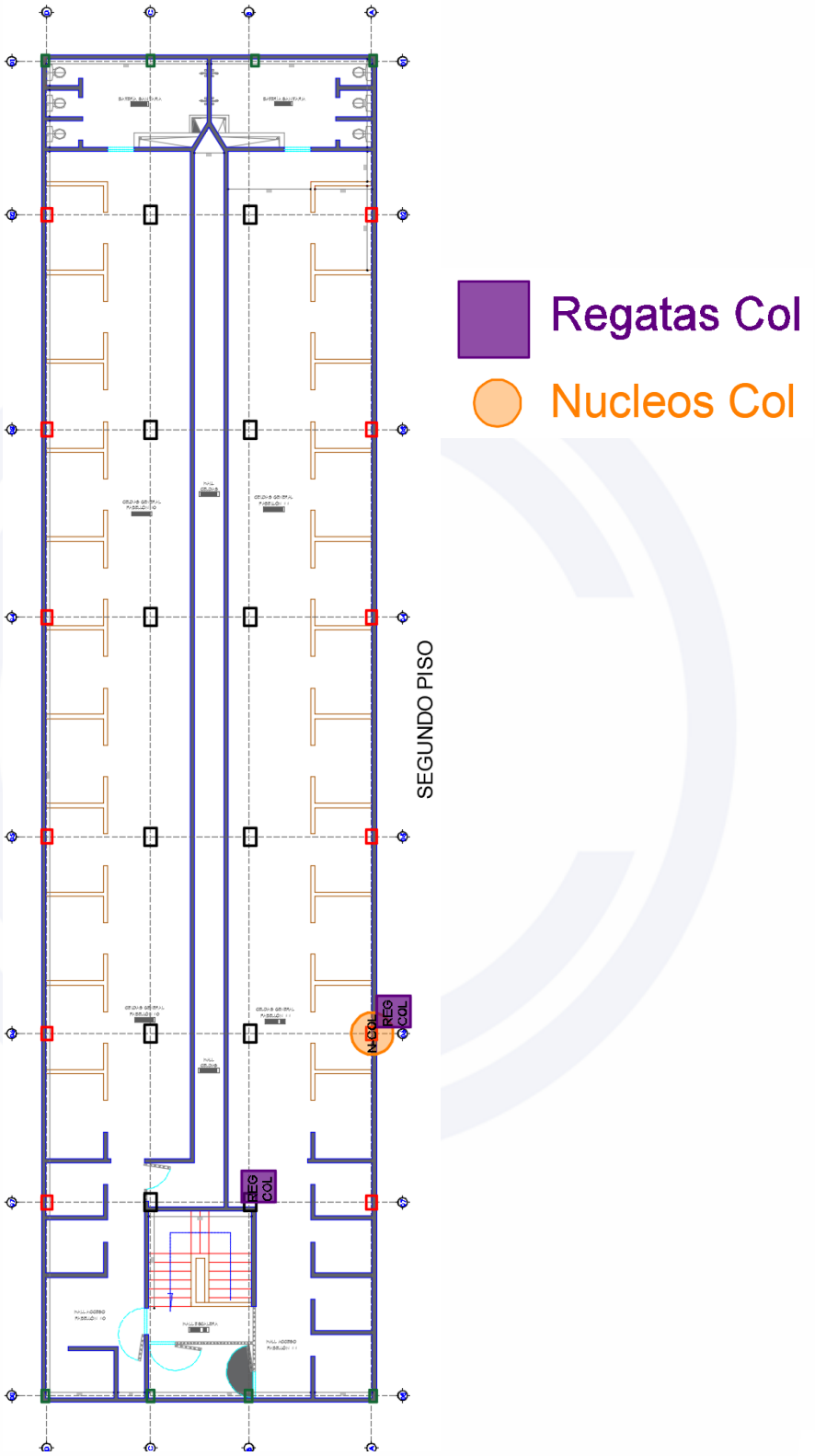


Imagen 9. Ensayos destructivos – Columnas Piso 2

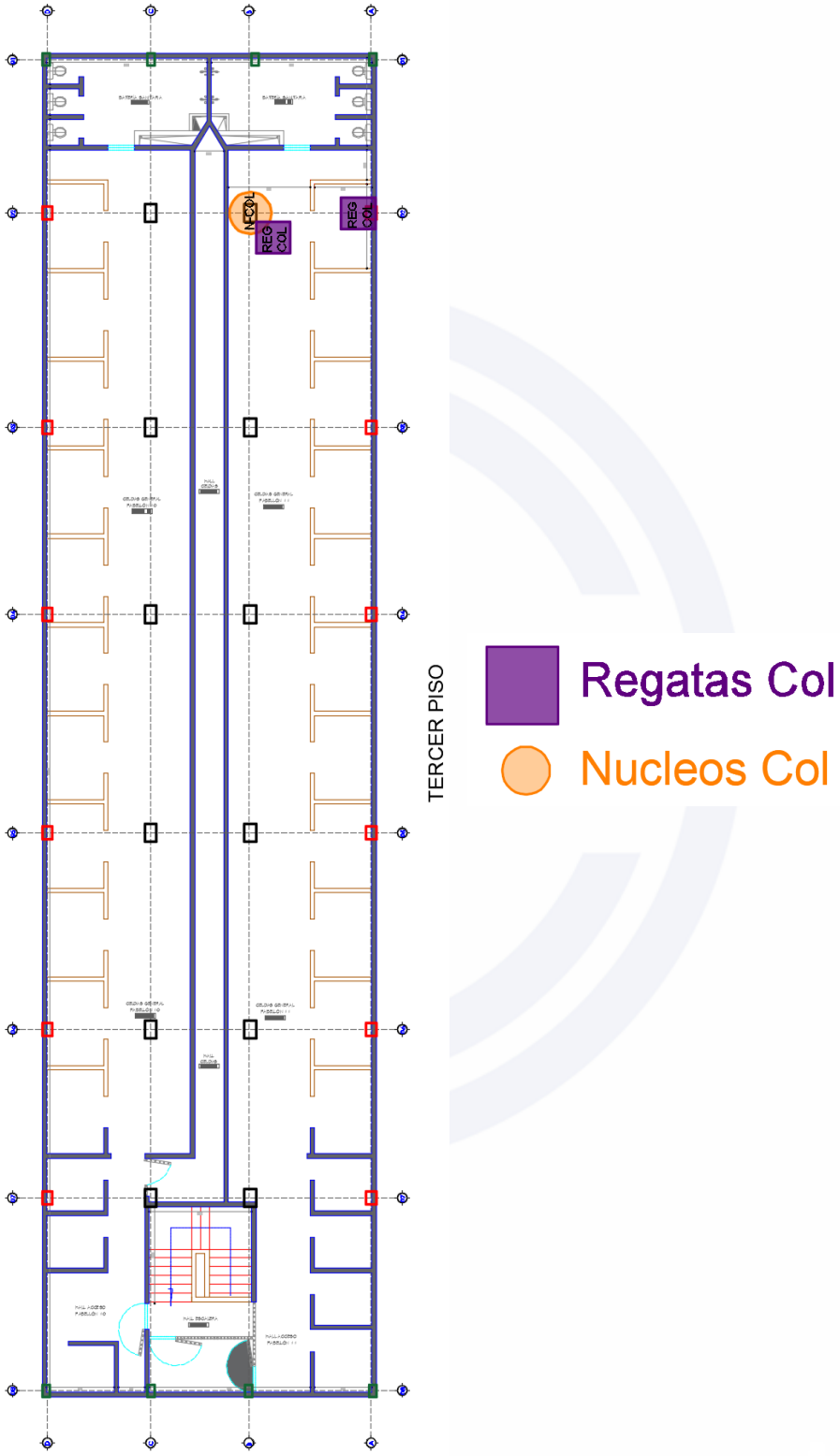


Imagen 10. Ensayos destructivos – Columnas Piso 3

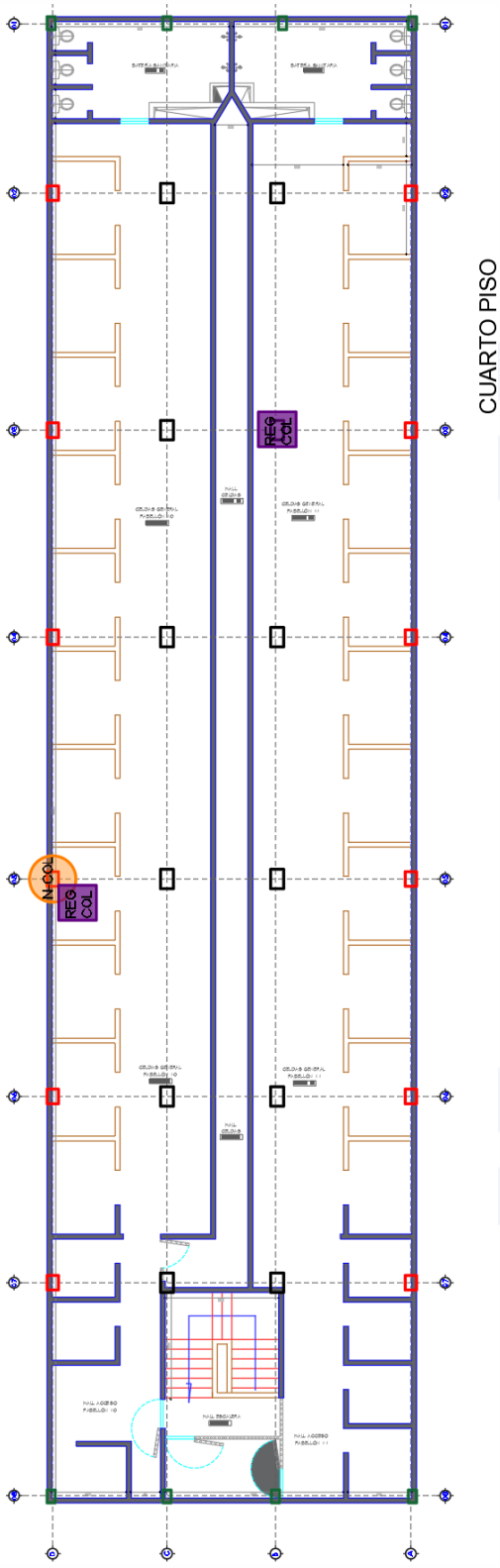


Imagen 11. Ensayos destructivos – Columnas Piso 4

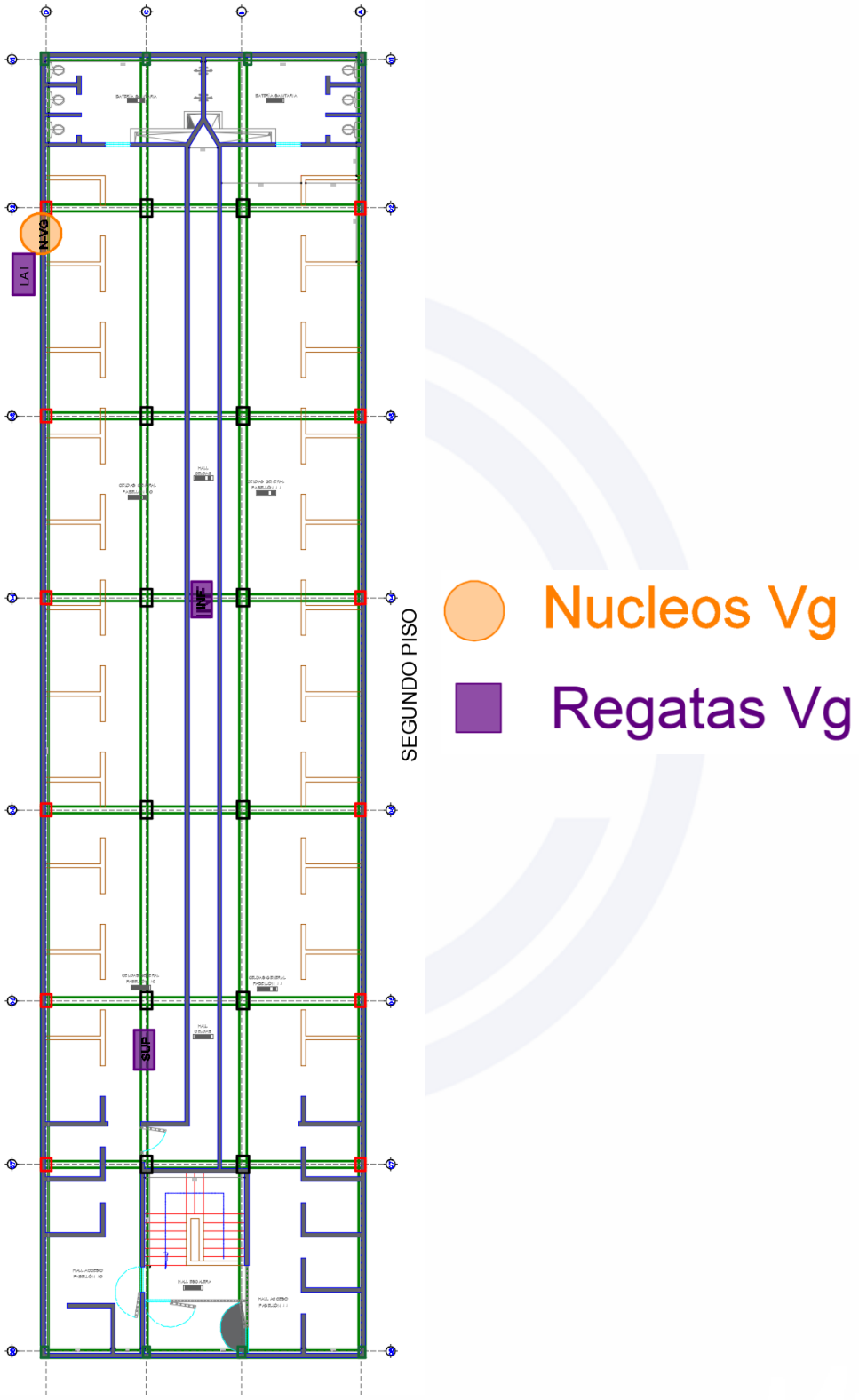


Imagen 12. Ensayos destructivos – Vigas Piso 2

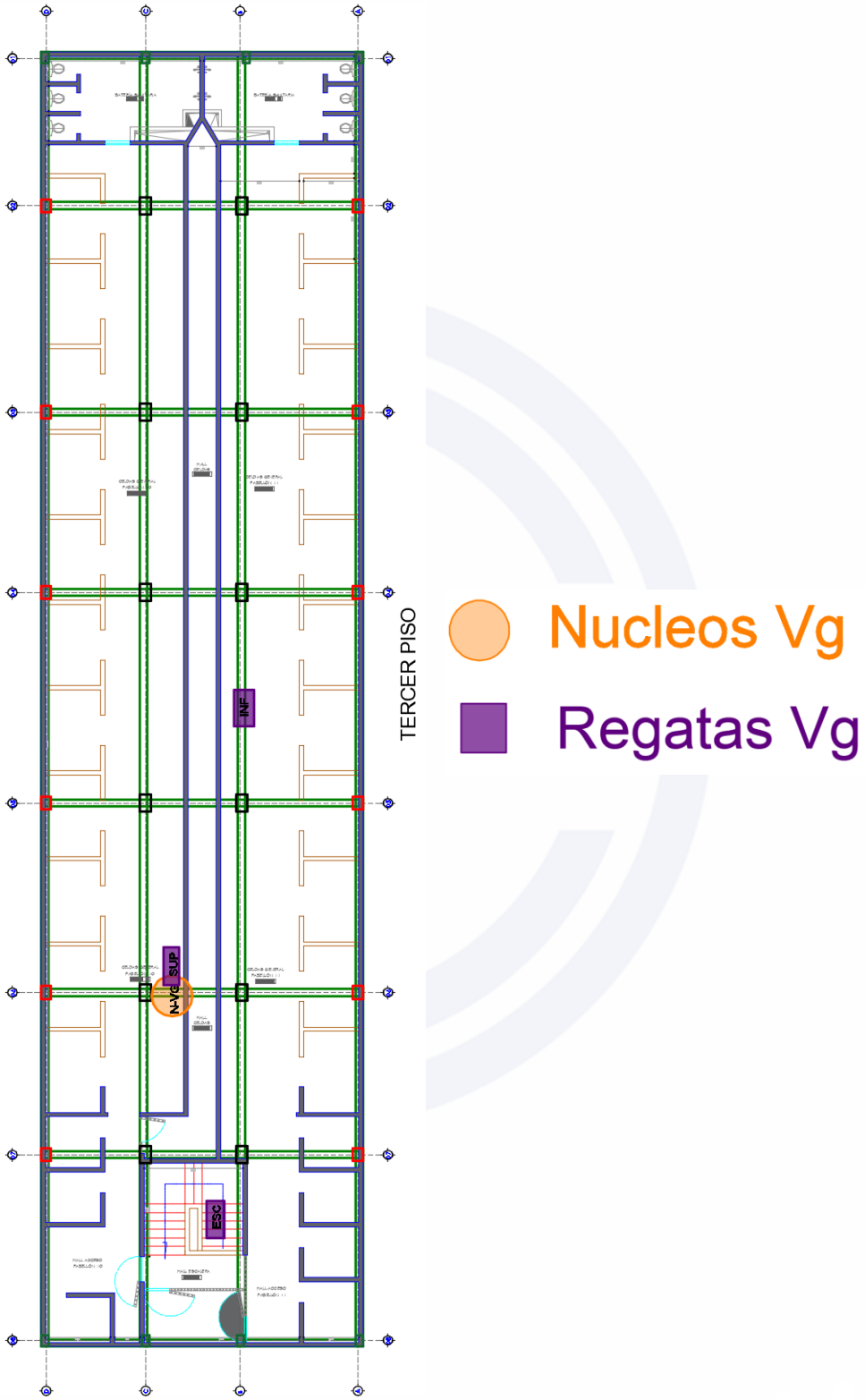


Imagen 13. Ensayos destructivos – Vigas Piso 3

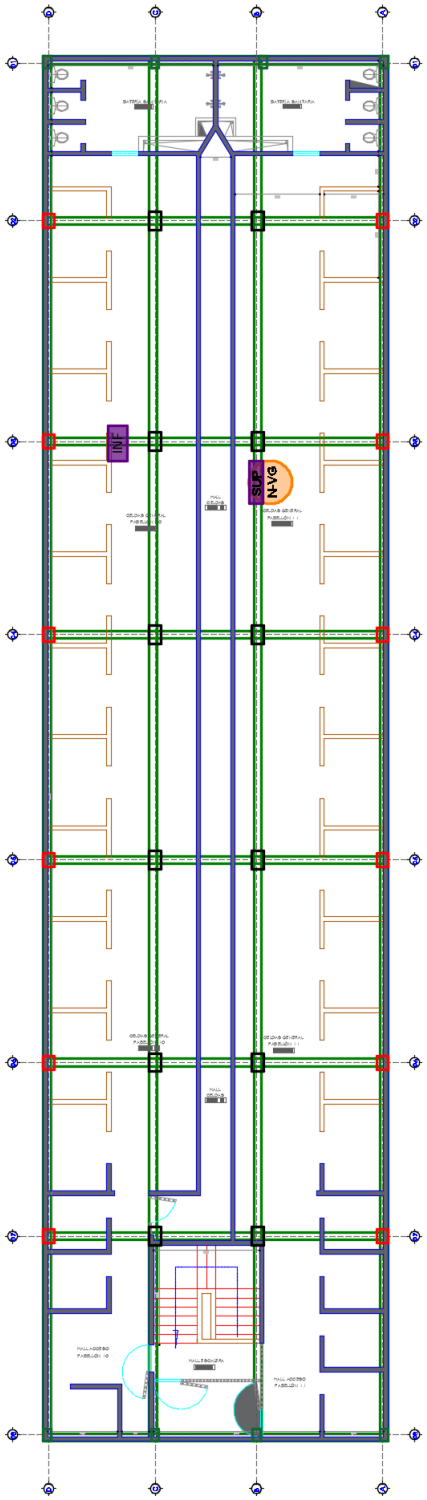


Imagen 14. Ensayos destructivos – Vigas Piso 4

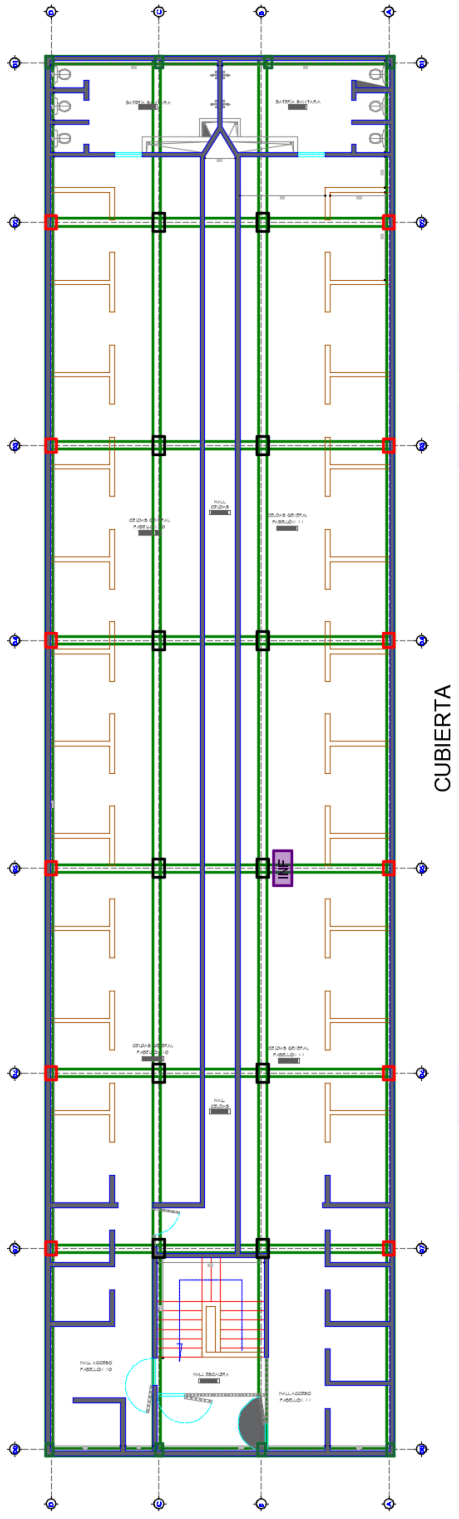


Imagen 15. Ensayos destructivos – Vigas Cubierta