

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Evaluación estructural del vicerrectorado de la UNDAC mediante
métodos no destructivos, en el distrito de Yanacancha, provincia y región
de Pasco - 2021**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Carlos Raúl ENCARNACION MAURICIO

Asesor:

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA

Cerro de Pasco - Perú - 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



T E S I S

**Evaluación estructural del vicerrectorado de la UNDAC mediante
métodos no destructivos, en el distrito de Yanacancha, provincia y región
de Pasco - 2021**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCÍA
PRESIDENTE

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
MIEMBRO

Mg. José Luis SOSA SANCHEZ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 136-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

“Evaluación estructural del vicerrectorado de la UNDAC mediante métodos no destructivos, en el distrito de Yanacancha, provincia y región de Pasco - 2021”

Apellidos y nombres de los tesisas:

Bach. ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. YARASCA CORDOVA, Pedro

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Civil

Índice de Similitud

16%

APROBADO

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 2 de octubre del 2023

UNDA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villa Requis Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis familiares,
Docentes, compañeros que me han apoyado,
Con sus sabias palabras, y que confiaron en mí,
En especial quiero dedicar este paso que doy,
A mi madre que no dejo de alentarme y ayudarme,
Sus cálidas palabras siempre me motivaron, así mismo a,
Mi Padre que, desde el cielo, me observa, sin sus enseñanzas
Y correcciones no lo hubiese logrado, siempre pienso en que
debo devolverles ese amor que dieron por su hijo.
Cada paso, cada logro, cada alegría se los dedico a ellos.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por brindarme la entera oportunidad de formarme profesionalmente en sus aulas, a mis docentes por brindarme sus enseñanzas y su sabiduría, en sus palabras llenas de experiencia me dieron motivación, que me hicieron creer en mí, así mismo agradezco a mis compañeros de aula por compartir su amistad y dejarme avanzar junto a mucho de ellos, en los cuales conocí buenas personas con los cuales pueda confiar siempre.

Mi gratitud a todos ustedes, y a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

RESUMEN

La presente investigación, se basa en la evaluación estructural mediante el uso de la herramienta de esclerometría el primer capítulo indicamos la formulación del problema General y los problemas específicos, definiendo el Objetivo general y los objetivos específicos, además del alcance de la investigación y limitaciones del proyecto. En el segundo capítulo se analizará las investigaciones internacionales y nacionales con respecto al uso del esclerómetro, definiremos los conceptos básicos del concreto, componentes, propiedades y ensayos del concreto, además abarcaremos la evaluación de estructuras con el uso de esclerómetro, se realizará en este capítulo la Hipótesis General e Hipótesis específicos y la definición de variables (independiente, dependiente e interviniente). En el tercer capítulo indicaremos la metodología del estudio, tipo y diseño de investigación, población y muestra, procesamiento y análisis estadístico de datos. En el cuarto capítulo se definirá el objeto de investigación en el cual se desarrollará la investigación que es la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC mencionando el tipo de diseño ejecutado, los diseños estructurales, las resistencias a la compresión específica y mapeo de ubicación de elementos a ensayar. En el quinto Capítulo se desarrolla los resultados del ensayo de esclerometría, evaluación y comparación de resistencias de compresión. En el sexto capítulo indicaremos las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación, finalizando con la recopilación de Bibliografía y Anexos.

Palabras clave: Evaluación estructural, Resistencia a la compresión, esclerometría,

ABSTRACT

The present investigation is based on the structural evaluation through the use of the sclerometry tool. The first chapter indicates the formulation of the General problem and the specific problems, defining the general objective and the specific objectives, in addition to the scope of the investigation and limitations of the project. In the second chapter, international and national investigations regarding the use of the sclerometer will be analyzed, we will define the basic concepts of concrete, components, properties and concrete tests, we will also cover the evaluation of structures with the use of sclerometer, it will be carried out in this chapter the General Hypothesis and specific Hypothesis and the definition of variables (independent, dependent and intervening). In the third chapter we will indicate the study methodology, type and research design, population and sample, processing and statistical analysis of data. In the fourth chapter, the research object in which the research will be developed, which is the building of the UNDAC Vice-rector's Office, will be defined, mentioning the type of design executed, the structural designs, the resistance to specific compression and the mapping of the location of elements to test. In the fifth Chapter, the results of the sclerometry test, evaluation and comparison of compression resistance are developed. In the sixth chapter we will indicate the conclusions and recommendations of this investigation, ending with the compilation of Bibliography and Annexes.

Keygen: Evaluation, sclerometer, compressive strength.

INTRODUCCION

Hoy conociendo el mundo competitivo y productivo, se necesita que los profesionales queden más conscientes de la calidad de sus productos, y del mantenimiento del mismo, estas deben ser normalizadas y difundidas para el bienestar y seguridad de las personas, con el fin de mantener bajo control sus proyectos y poder tener éxito.

Por lo tanto, el objetivo principal del proyecto de investigación es desarrollar la evaluación de una edificación con método no destructivo, con el fin de implementar la prevención y seguridad del personal trabajador en la infraestructura, como guía para establecer los parámetros de seguridad y reforzamiento con la Ingeniería y Construcción.

La aplicación del método no destructivo con la herramienta de esclerómetro permite compatibilizar y generar cifras certeras del actual desempeño de resistencia de la edificación, que nos ayudara en un futuro en la prevención de riesgos o deficiencia que podría tener la infraestructura.

Por lo descrito toma importancia evaluar la infraestructura con métodos no destructivos, que permita mejorar la calidad de obra. El proyecto consiste en desarrollar la evaluación estructural con el esclerómetro y modelamiento para el análisis estructural de la infraestructura a detalle del objeto de investigación en este caso el Vicerrectorado de la UNDAC, a fin de indicar los elementos más defectuosos para poder ser reforzada, así mismo el planteamiento de una propuesta para la seguridad y prevención de riesgos en las personas que laboran en dicha infraestructura.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
INDICE	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE ILUSTRACIONES	

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del Problema	1
1.2. Delimitación del Problema.....	2
1.3. Formulación del Problema.....	3
1.3.1. Problema General	3
1.3.2. Problemas Específicos	3
1.4. Formulación de Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Justificación del Problema	4
1.5.1. Importancia y alcances de investigación.....	5
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio:.....	7
2.1.1. Antecedentes internacionales	7
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	9
2.2. Bases Teóricas - Científicas.....	11
2.2.1. Concreto:	11
2.2.2. Componentes del concreto:	12
2.2.3. Propiedades del Concreto fresco:	12

2.2.4. Propiedades del Concreto Endurecido.....	13
2.2.5. Ensayo de Concreto Endurecido.....	15
2.2.7. Evaluación de Estructuras con el uso de esclerómetro.....	21
2.3. Definición de términos básicos.....	26
2.4. Formulación de Hipótesis.....	29
2.4.1. Hipótesis General.....	29
2.4.2. Hipótesis Específicos.....	29
2.5. Identificación de Variables.....	30
2.5.1. Variable Independiente:.....	30
2.5.2. Variable Dependiente:.....	30
2.5.3. Variable Interviniente:.....	31
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.....	32

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación.....	33
3.2. Nivel de Investigación.....	33
3.3. Método de Investigación.....	33
3.4. Diseño de la investigación.....	33
3.5. Población y Muestra.....	34
3.5.1. Población:.....	34
3.5.2. Tamaño Muestral:.....	34
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.6.1. Técnicas.....	34
3.6.2. Instrumentos de Recolección de datos.....	35
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	35
3.8. Tratamiento estadístico de datos.....	35

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo en campo.....	36
4.1.1. Descripción del Vicerrectorado de la Undac.....	36
4.1.2. Mediciones de las secciones de los elementos estructurales.....	50

4.1.3. Modelamiento y Diseño con el programa SAP 2000	51
4.1.4. Resultados de la resistencia a la compresión calculado con el programa SAP 2000	52
4.1.5. Procedimiento de Aplicación de la toma de datos con el esclerómetro	52
4.1.6. Procedimiento de ejecución y toma de datos.....	56
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	57
4.2.1. Presentación de datos tomados con esclerómetro.....	57
4.2.2. Análisis estadístico	67
4.3. Prueba de Hipótesis.....	100
4.3.1. Hipótesis General.....	100
4.3.2. Hipótesis Especifico.....	101
4.4. Discusión de resultados.....	105
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
ANEXOS	
INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla Promedio desviación estándar.....	24
Tabla 2: Lectura de comparación de Rebote y esfuerzo a la compresión	54
Tabla 3: Tabla de resistencias en columnas 1er piso.....	57
Tabla 4: Tabla de resistencias en columnas 2do piso.....	59
Tabla 5: Tabla de resistencias en vigas 1er nivel	60
Tabla 6: Tabla de resistencias en vigas 2do nivel	62
Tabla 7: Tabla de resistencias en losas 1er nivel.....	65
Tabla 8: Tabla de resistencias en losas 2do nivel.....	66
Tabla 9: Tabla de Frecuencias en Columnas 1er. Piso.....	68
Tabla 10: Tabla de Frecuencias en columnas 2do. Piso.....	69
Tabla 11: Tabla de Frecuencias en vigas 1er. Piso.....	70
Tabla 12: Tabla de Frecuencias en vigas 2do. Piso.....	71
Tabla 13: Tabla de Frecuencias en losas 1er. Piso	72
Tabla 14: Tabla de Frecuencias en losas 2do. Piso	73
Tabla 15: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en columnas 1er. Piso....	74
Tabla 16: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en columnas 2do. Piso...	76
Tabla 17: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en vigas 1er. Piso.....	78
Tabla 18: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en vigas 2do. Piso.....	80
Tabla 19: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en losas 1er. Piso	83
Tabla 20: Tabla de resistencias dentro de límites en losas 2do Piso	85
Tabla 21: Tabla de comparación de resistencias en Columnas 1er. Piso	87
Tabla 22: Tabla de comparación de resistencias en Columnas Segundo Piso	88
Tabla 23: Tabla de comparación de resistencias en Vigas 1er. Piso	89
Tabla 24: Tabla de comparación de resistencias en Vigas 2do. Piso	90
Tabla 25: Tabla de comparación de resistencias en Losas 1er. Piso	91
Tabla 26: Tabla de comparación de resistencias en Losas 2do. Piso	92
Tabla 27: Tabla de predimensionamientos de Losas.....	93
Tabla 28: Tabla de resumen de predimensionamientos de Losas	94
Tabla 29: Tabla de predimensionamientos de Vigas Principales	94

Tabla 30: Tabla de predimensionamientos de Vigas Secundarias	95
Tabla 31: Tabla de resumen de predimensionamientos de Vigas	96
Tabla 32: Tabla de predimensionamientos de Columnas interior	96
Tabla 33: Tabla de predimensionamientos de Columnas excéntricas 1	97
Tabla 34: Tabla de predimensionamientos de Columnas excéntricas 2.....	97
Tabla 35: Tabla de predimensionamientos de Columnas esquinadas	98
Tabla 36: Tabla de resumen de predimensionamientos de Columnas	99
Tabla 37: Tabla General de comparación de resistencias a la compresión	100
Tabla 38: Prueba de Hipótesis al 95%	102
Tabla 39: Comparación de dimensiones en vigas	103
Tabla 40: Comparación de dimensiones en Columnas.....	104
Tabla 41: Comparación de dimensiones en Losas	105

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Corte longitudinal del esclerómetro	18
Ilustración 2 Esquema de un esclerómetro	19
Ilustración 3: Plano Arquitectónico – 1er. piso	39
Ilustración 4: Plano Arquitectónico – 2do. piso	39
Ilustración 5: Plano Arquitectónico – 3er. Piso.....	40
Ilustración 6: Elementos Columnas enumeradas – 1er. Piso.....	41
Ilustración 7: Elementos Columnas enumeradas– 2do. Piso.....	42
Ilustración 8: Elementos Columnas enumeradas – 3er. Piso.....	43
Ilustración 9: Elementos Viga enumeradas– 1er. Piso	44
Ilustración 10: Elementos Viga Enumeradas – 2do. Piso.....	45
Ilustración 11: Elementos Vigas Enumeradas – 3er. Piso.....	46
Ilustración 12: Elementos Losa aligerada Enumeradas – 1er. Piso.....	47
Ilustración 13: Elementos Losa aligerada Enumeradas – 2do. Piso.....	48
Ilustración 14: Elementos Losa aligerada Enumeradas – 3er. Piso.....	49
Ilustración 15: Vista en 3D de Modelamiento en el SAP 2000.....	51
Ilustración 16: Vista en Planta de modelamiento en el SAP 2000	51
Ilustración 17: Ubicación de Pasco con respecto al Perú	37
Ilustración 18: Ubicación de Pasco con respecto al departamento.....	37
Ilustración 19: Fotografía satelital de la ubicación y acceso de la zona de estudio	38
Ilustración 20: Equipo de Esclerómetro	52
Ilustración 21: Piedra Abrasiva	53
Ilustración 22: Cartilla de disparos.....	53
Ilustración 23: Secuencia de Ensayo de Esclerometria	54
Ilustración 24: Histograma de Frecuencia en columnas 1er. Piso.....	68
Ilustración 25: Histograma de Frecuencia en columnas 2do. Piso.....	69
Ilustración 26: Histograma de Frecuencia en vigas 1er. Piso.....	70
Ilustración 27: Histograma de Frecuencia en vigas 2do. Piso.....	71
Ilustración 28: Histograma de Frecuencia en losas 1er. Piso	72
Ilustración 29: Histograma de Frecuencia en losas 2do. Piso	73
Ilustración 30: Desviación estándar en columnas 1er. Piso	74

Ilustración 31: Desviación estándar en columnas 2do. Piso.....	76
Ilustración 32: Desviación estándar en vigas 1er. piso.....	78
Ilustración 33: Desviación estándar en vigas 2do. Piso	80
Ilustración 34: Desviación estándar en losas 1er. Piso.....	83
Ilustración 35: Desviación estándar en losas 2do piso	85
Ilustración 36: Comparación de resistencia en Columnas primer piso	87
Ilustración 37: Comparación de resistencia en Columnas primer piso	88
Ilustración 38: Comparación de resistencia en Vigas primer piso	89
Ilustración 39: Comparación de resistencia en Vigas segundo piso.....	90
Ilustración 40: Comparación de resistencia en Losas primer piso	91
Ilustración 41: Comparación de resistencia en Losas segundo piso.....	92

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del Problema

El deterioro en el sistema estructural de una construcción civil está presente en todos los proyectos al ir pasando a través del tiempo, esto se debe a la pérdida de resistencias del concreto por desgaste en las estructuras, así mismo por la corrosión en el acero de refuerzo debido a factores externos que alteran su composición, una posible causa también se encuentra en diseños estructurales deficientes que podría ser detectado al paso de los años.

El mayor déficit de colapso o fuera de funcionalidad de edificaciones, se debe al hecho del desgaste de los elementos estructurales, culminación de la vida útil del proyecto y el abandono del mantenimiento de la construcción en el tiempo de la vida útil, situación en la que desfavorablemente en muchos casos se lleva a cabo labores dentro de la infraestructura, sin tener conocimiento de su posible riesgo.

Para prever condiciones desfavorables y catastróficas en el presente o futuro para una edificación ya sea por desgaste, por fallas en la estructura, por movimientos telúricos y también por cumplimiento de vida útil, se deberían realizar la evaluación estructural de la misma, teniendo en cuenta los aspectos de diseño con el cual fue elaborado y ejecutado; además de realizar ensayos de resistencia del concreto, escaneo de acero de refuerzo, así también análisis estáticos y dinámicos de la estructura puesta en funcionamiento, si bien sabemos el diseño estructural de una construcción es un rol muy importante y es la base de soporte que tendrá toda la infraestructura, en este aspecto el diseño estructural deberá ser elaborado con precisión, teniendo en cuenta las cargas maximizadas y parámetros de diseño que deberá soportar la edificación, además que garantice la seguridad de las personas a usarlo.

La UNDAC tiene la necesidad de mejorar y desarrollar productos que cumplan con los requerimientos necesarios para la puesta en funcionamiento de sus planteles de educación y centro de oficinas, este cumplimiento brinda la satisfacción y seguridad de las personas a laborar dentro de sus oficinas, a lo cual denominamos calidad de proyecto en funcionamiento.

1.2. Delimitación del Problema

1.2.1. Delimitación teórica

La presente investigación tiene como limitación realizar la evaluación estructural en sistemas Aporticados, se realiza la investigación aplicándola en los elementos estructurales que vienen a ser columnas, vigas y losas; sin tener en

cuenta los elementos estructurales de cimentación, debido a la no accesibilidad de estos.

1.2.2. Delimitación Espacial

La presente investigación se encuentra limitado en 01 infraestructura, que viene a ser el vicerrectorado de la Undac.

1.2.3. Delimitación temporal

La presente investigación se realizó durante los meses de febrero a mayo del año 2021.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿Cuál es el resultado de la evaluación estructural mediante métodos no destructivos del concreto en la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC, en la localidad de Yanacancha, Provincia de Pasco en el periodo 2021?.

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la comparación de la resistencia de compresión obtenida de los ensayos con métodos no destructivos del concreto y la resistencia de compresión del diseño especificada en la construcción de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC?
- ¿Cuáles serán las deficiencias de calidad constructiva de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC?
- ¿Será correcto las dimensiones de la sección transversal de las vigas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC?
- ¿Será correcto las dimensiones de la sección transversal de las columnas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC?

- ¿Será correcto las dimensiones de las losas aligeradas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar la evaluación estructural mediante métodos no destructivos del concreto en la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC, en la localidad de Yanacancha, Provincia de Pasco en el periodo 2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Comparar la resistencia de compresión obtenida de los ensayos con métodos no destructivos del concreto y la resistencia de compresión del diseño especificada en la construcción de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC.
- Determinar las deficiencias constructivas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC.
- Verificar las dimensiones de la sección transversal de las vigas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC.
- Verificar las dimensiones de la sección transversal de las columnas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC.
- Verificar las dimensiones de las losas aligeradas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC.

1.5. Justificación del Problema

a) ¿Por qué se hace la Investigación?

Se efectúa la presente investigación para la seguridad y bienestar de las personas trabajadores en la edificación de Vicerrectorado y prevenir causales

que puedan ocurrir, ya que los elementos estructurales de la edificación en funcionamiento a servicio de los intereses de Pasco puedan ser evaluado estructuralmente y se empiece a evaluar mediante el uso de métodos no destructivos del concreto, de esta manera se contribuirá a la seguridad ciudadana y a la calidad de infraestructuras.

b) ¿Cuáles serán sus aportes?

Esta investigación pretende aportar introduciendo el método de la evaluación de edificaciones con el uso de métodos no destructivos del concreto en instituciones públicas y privadas así mismo municipalidades en general en la ciudad de Cerro de Pasco así también añadir un mapeo a las instituciones en evaluación para determinar las condiciones más desfavorables y riesgosas a fin de proceder con una solución óptima evaluando el caso actual.

c) ¿A quiénes pudiera beneficiar?

Esta investigación pretende beneficiar a la Gestión de Evaluación de Edificaciones de las Empresas de Construcción públicas y privadas y a la seguridad ciudadana que viene laborando en las distintas edificaciones, como también las personas en sus respectivos hogares.

1.5.1. Importancia y alcances de investigación

a) Importancia de investigación

La presente investigación permite establecer medidas de prevención y mitigación de posibles desastres estructurales, considerando como parte fundamental de un proceso de desarrollo de mantenimiento y renovación de la edificación, con fines de reducir el riesgo existente o

reducir el deterioro de la edificación, así mismo dar alcance de áreas más propensas a sufrir colapso en comparación de otras, por lo cual las autoridades de la UNDAC competente deben conocer el riesgo existente.

b) Alcances de investigación

La presente investigación tiene por finalidad realizar la evaluación estructural de la edificación de vicerrectorado de la UNDAC mediante ensayos por medio del uso de la herramienta de esclerómetro, aplicado a los elementos estructurales (Columnas, Vigas y losas). El presente estudio permite obtener información acerca de la resistencia, grado de confiabilidad y aprobación en cuanto a los ensayos de esclerometría, lo cual nos brindan información verídica y aceptación de la situación actual de la estructura a evaluar.

1.6. Limitaciones de la investigación

En cuanto en el Perú, no ha sido difundida y aplicada en su mayor proporción los métodos no destructivos para determinar las propiedades y esfuerzos de los elementos de construcción in situ, esta escasa información se convierte en un límite para desarrollar la tesis.

Podemos tener limitación en cuanto a:

Evaluación en fundiciones de cimentación.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Los antecedentes a nivel internacional sobre el uso de esclerómetro se han desarrollado con el fin de optimizar el tiempo y reducir el costo de ensayos de concreto, recurrimos a la recopilación de investigaciones a través de tesis usando el ensayo del esclerómetro para hallar la resistencia además tesis de análisis estructurales de edificaciones vulnerables, se muestran 3 estudios de tesis usando el ensayo de esclerómetro en concreto como sigue:

En Veracruz el estudio desarrollado por Reyes, (2010) en su tesis: “Determinacion de la resistencia a la compresion de cilindros a edades temprana mediante el empleo de esclerometro”, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad

Veracruzana en Xalapa Veracruz, tuvo como objetivo demostrar la confiabilidad del uso de esclerómetro en la medición de resistencias a la compresión y confiabilidad en cambios de la resistencia en relación a su edad temprana, menciona que los ensayos realizados con métodos destructivos al concreto tiene desventajas en relación a los ensayos de esclerometría, por su homogeneidad y calidad del concreto sin destruirlo en el proceso del ensayo, además de conocer la evolución de la resistencia en un corto tiempo a bajos recursos.

Por otra parte Ramirez, (2013) en su tesis: “Estudio comparativo de la resistencia a compresión de elementos de concreto obtenida por rotura de cilindros y con martillo o esclerómetro digital”, Facultad de Ingeniería, Instituto Tecnológico de Santo Domingo realizado en Santo Domingo Republica Dominicana, tiene como objetivo demostrar la efectividad del uso del esclerómetro al compararlo con la resistencia obtenidas de los cilindros de concreto en compresión axial, además redacta que los ensayos efectuados en cilindros de concreto con el esclerómetro dieron como resultado datos aproximados al ensayo de rotura de cilindros, con el cual nos garantiza el alto grado de confianza del esclerómetro además del reducido tiempo para la evaluación, también indica que el ensayo de esclerometría puede usarse en concretos endurecidos recientes sin tener que esperar a los 28 días como sucede en los ensayos de compresión axial, con el cual también nos permite el ahorro de tiempo y dinero.

Tambien Builes Salazar y Pardo Herreño, (2016) en su tesis: “Correlación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión y esclerometría en cilindros de concreto normal y modificados con fibra sintetica y fibra de acero”,

Facultad de Ingenieria Civil, Universidad Catolica de Colombia, llevado a cabo en Bogota, Colombia; tienen como objetivo comparar el resultado del ensayo de esclerometro con el ensayo de compresion axial, teniendo como objeto de prueba el concreto afectado con fibras sinteticas asi tambien de fibras de acero, los autores indican que el ensayo a compresion esta 8.5 MPa sobre la resistencia especificada y que esta no se aleja de la medida de los ensayos de esclerometria, asi tambien registran la variacion de ambos ensayos en un resultado no mayor a 0,1% de variacion con el cual determina la correlacion entre ambos ensayos realizados.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En el Perú el uso de esclerómetro fue poco utilizado debido al incremento del uso de ensayos a compresión axial para evaluar la calidad del concreto, sin embargo el uso de esclerómetro fue en aumento al tratarse de evaluación sísmica y determinación de calidad en viviendas y edificaciones construidas, se muestra a continuación:

Según Zambrano, (2017) en su tesis “Comparacion de los ensayos de damantina y esclerometría de la pavimentacion de los jirones Japón, Portugal y Brasil – Cajamarca” Facultad de Ingenieria, Escuela de Ingeniera Civil, Universidad Nacional de Cajamarca en Cajamarca, Perú; tiene como objetivo de su investigacion relacionar los resultados de resistencias de compresion llevado a cabo

en la pavimentación de los jirones Japon, Portugal y Brasil, mediante ensayo de diamantina (método destructivo) y ensayo de esclerometría (Método no destructivo), como operación se tomó 18 extracciones de cilindros con diamantina y 18 aplicaciones de ensayos de esclerometría in situ, obteniendo una variación entre ambas del 19.39% en sus resistencias alcanzadas.

Según Espinoza Mamani & Chambi Roque, (2016) en su tesis “Evaluación y Recomendaciones de la calidad constructiva en viviendas edificadas sin asesoramiento técnico caso centro poblado de alto Puno-Puno” Escuela profesional de Ingeniería Civil, Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú; tienen como objetivo realizar la inspección de la calidad de construcción sin la presencia de profesionales, antes, durante y después de su ejecución, además de evaluar la calidad de los materiales in situ con la prueba del martillo esclerómetro en columnas, vigas y losas de concreto armado, teniendo como resultado resistencias debajo de 210kg/cm² en la mayoría de viviendas evaluadas.

En Lima el investigador Velez, (2019) en su tesis “Determinación de la resistencia a la compresión del concreto mediante el método de esclerometría” Facultad de Ingeniería, Programa Académico de Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas, en Lima Perú; sostiene como objetivo realizar la comparación del índice de rebote con la resistencia a la compresión de muestras de concreto, menciona que el método del esclerómetro es confiable y supera al método tradicional, teniendo en consideración los factores de edad y tipo de piedra del concreto, realizando el ensayo en 370 muestras se concluyó que el grado de confiabilidad es de 82,6% hasta un 97.37% y que 22 valores realizados en obra

están dentro del índice aceptable, dando a indicar que el método de esclerómetro es aplicable.

2.2. Bases Teóricas - Científicas

Las bases teóricas estarán compuestas por temas relacionados a la resistencia del concreto, sus componentes, sus propiedades en estado fresco y estado endurecido, los ensayos destructivos y no destructivos del concreto endurecido, el ensayo de esclerometría (ensayo a compresión) y evaluación estructural con el uso de esclerómetro.

2.2.1. Concreto:

Se define como la composición artificial de la pasta y agregados, según Rivva (2000) en su libro “Naturaleza y Materiales del Concreto” define a la pasta como “el resultado de la combinación química del material cementante con el agua” y acerca del agregado define “Es la fase discontinua del concreto dado que sus diversas partículas no se encuentran unidas o en contacto unas con otras, sino que se encuentran separadas por espesores diferentes de pastas”(López, 2000, p. 8).

Conceptualizando en resumen el concreto es un diseño de mezclas de materiales compuesto por agregados y pastas, siendo los agregados conformados por agregados finos y agregados grueso y las pastas conformados por cemento y agua.

2.2.2. Componentes del concreto:

2.2.2.1. La pasta

Este material alberga la composición de cemento, agua y aire atrapado, estando en los márgenes de 25 % a 40% del volumen total del concreto, su función principal es contribuir llenando los vacíos generados por los agregados y constituirse adhiriéndose muy fuertemente a los agregados. (Rodríguez, 2015, p. 1)

2.2.2.2. Los agregados

Se manifiestan en 2 grupos: Agregados finos y agregados gruesos, los agregados finos son partículas pequeñas no mayores a 10 mm su consistencia es similar a las arenas naturales, los agregados gruesos, son partículas de mayor dimensión en la composición del concreto, siendo el tamaño máximo empleado de 25mm. Los agregados componen entre el 60% al 75% del volumen total del concreto. (López, 2000, p. 128)

2.2.3. Propiedades del Concreto fresco:

2.2.3.1. Trabajabilidad

“Es la facilidad con la cual pueden mezclarse los ingredientes y la mezcla resultante puede manejarse, transportarse y colocarse con poca pérdida de la homogeneidad” según (López, 2000, p. 205). Es medible y evaluado con el ensayo de asentamiento (SLUMP).

2.2.3.2. Segregación

Se llama segregación a la diferencia de densidades entre los componentes del concreto la cual ocasionan que las partículas más con mayor densidad desciendan, la densidad de la pasta en los agregados finos en de un 20% menor que la densidad de pasta en los agregados gruesos, lo cual al aumentarle su viscosidad produce que el agregado grueso se mantenga suspendido o inmerso en la matriz. (López, , 2000, p. 210)

2.2.3.3. Exudación

Se define como una parte del agua se separa de la masa y asciende hacia la superficie del concreto, esto se debe a la cantidad de finos en la mezcla. , (López, 2000, p. 210)

2.2.4. Propiedades del Concreto Endurecido

2.2.4.1. Resistencia

Ramirez, en su tesis titulado: “Estudio Comparativo de la resistencia a compresión de elementos de concreto obtenida por rotura de cilindros y con martillo o esclerometro digital” (2013) afirma lo siguiente:

“Es la medida de desempeño más usada para el diseño de las estructuras de concreto. Esta se obtiene mediante la rotura de probetas

cilíndricas de concreto con la máquina de ensayo a compresión, esta se calcula dividiendo la carga de rotura entre el área de la sección que resiste la carga y se utiliza en unidades de libra-fuerza por pulgadas cuadradas (psi) para unidades usadas en los Estados Unidos, en mega pascales (MPa) en el Sistema Internacional y en Kg/cm² en el sistema MKS”(p. 18)

Además, Frederick (1992) objetiza lo siguiente:

“Es una propiedad del concreto que, casi siempre, es motivo de preocupación. Por lo general se determina por la resistencia final de una probeta en compresión. Como el concreto suele aumentar su resistencia en un periodo largo, la resistencia a la compresión a los 28 días es la medida más común de esta propiedad” (p. 54)

La resistencia suele ser definida por el esfuerzo generado en una muestra de concreto, aplicándole cargas hasta su fallo respectivo con el cual se evalúa la dimensión de resistencia obtenida mediante un ensayo llevado a cabo en laboratorio o in situ.

2.2.4.2. Elasticidad

Se define como la capacidad del concreto de deformarse mediante la carga aplicada, sin ocasionar deformación permanente. Los módulos de Elasticidad normales están en la variación entre 250,000 a 350,000 kg/cm² y están en relación inversa con la relación Agua/Cemento. (López, 2000, p.245)

2.2.4.3. Extensibilidad

Se define como la deformación sin agrietarse. Está debidamente dependiente de la elasticidad y también del flujo plástico, ocasionado por la deformación que tendrá el concreto bajo la carga constante en relación al tiempo. (López, 2000)

2.2.5. Ensayo de Concreto Endurecido

Se realizan los ensayos en concreto endurecido para determinar su resistencia y ámbito de calidad llevadas a cabo mediante ensayos destructivos y ensayos no destructivos, para la presente investigación, pasaremos a la definición de ensayos no destructivos en el concreto.

2.2.5.1. Ensayos no destructivos en el concreto

Estos ensayos nos ayudan a evaluar y comprobar determinadas propiedades del concreto endurecido como la resistencia, este ensayo no afecta la forma del concreto en relación con los ensayos destructivos que afectan las características de servicio del cilindro o concreto in situ, además de las propiedades físicas, químicas o mecánicas. (Zambrano 2017).

Mencionaremos algunos métodos de ensayos no destructivos en el concreto, entre estos métodos tenemos:

- Ensayo con esclerómetro o prueba del Martillo de Rebote.
- Ensayo de líquidos penetrantes.
- Ensayo de partículas magnetizables.
- Ensayo de emisiones acústicas.
- Ensayo de impacto acústico.
- Prueba de carga.

Fuente: (Gambini, 2011)

Para la presente investigación se usara el ensayo de esclerómetro o prueba del martillo de rebote.

2.2.6. Ensayo de Esclerómetro

2.2.6.1. Prueba del martillo de rebote (Martillo Schmidt)

ASTM C805M-13a: Método Estándar del Número de rebote en concreto endurecido.

NTP 339.181: Método de ensayo para determinar el número de rebote del hormigón (concreto) endurecido (esclerometría).

Cuando se trata de evaluar la resistencia sin alterar las propiedades del concreto, el ensayo más utilizado es el uso de esclerómetro, este método fue desarrollado por Ernst Schmidt. También es conocido como la prueba de martillo de impacto o Esclerómetro.

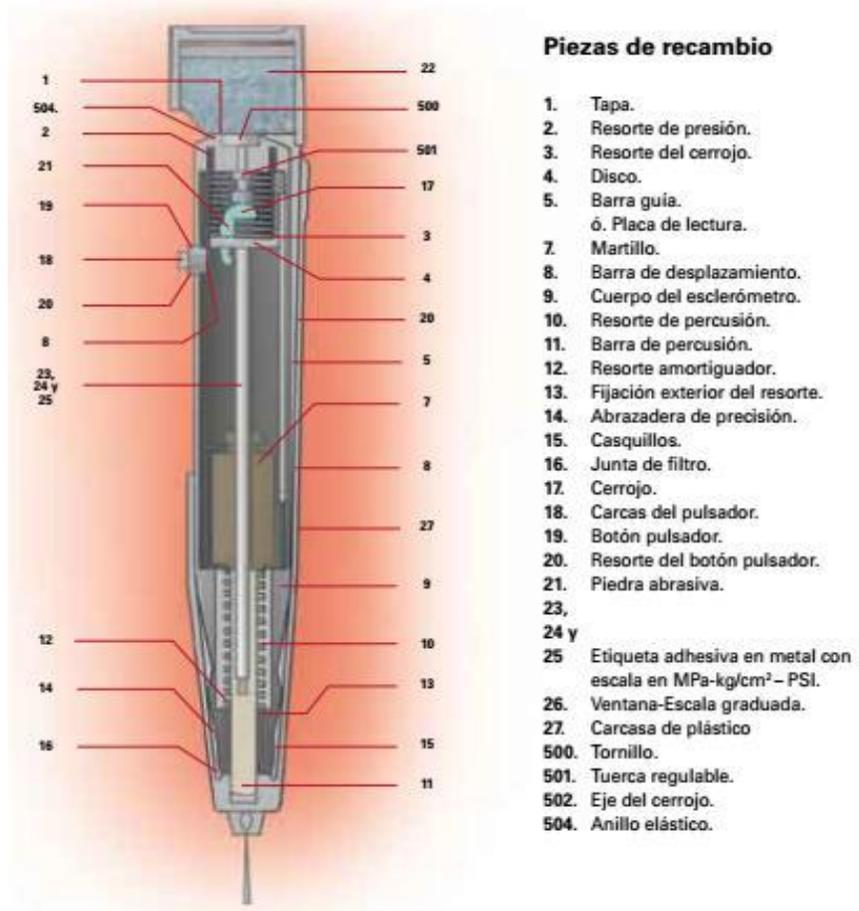
2.2.6.1.1. Definición

En la prueba del martillo de rebote, una masa impulsada por un resorte tiene una cantidad fija de energía que se le imprime al extender el resorte hasta una posición determinada; esto se logra presionando el émbolo contra la superficie del concreto que se quiere probar. Al liberarlo, la masa rebota del émbolo que aún está en contacto con el concreto y la distancia recorrida por la masa, expresada como porcentaje de la extensión inicial del resorte, es lo que se llama número de rebote y es señalado por un indicador que corre sobre una escala graduada. El número de rebote es una medida arbitraria, ya que depende de la energía almacenada en el resorte y del volumen de la masa. (ASTM C805).

2.2.6.1.2. Importancia

Evalúa la dureza superficial del concreto por medio de la medición del rebote de un émbolo cargado con un resorte, después de haber golpeado una superficie plana de la estructura, la dureza superficial además de ser útil para revisar la uniformidad del concreto, es una indicación de la resistencia a compresión, sin embargo, se debe tomar en cuenta que este método de prueba no es conveniente como para la aceptación o el rechazo del concreto. (ASTM C805).

Ilustración 1: Corte longitudinal del esclerómetro



Fuente: (Katherine Liseth, Zambrano Rojas, 2017) “Comparación de los ensayos de diamantina y esclerometría de la pavimentación de los jirones japon, portugal y brasil – cajamarca” – Perú

2.2.6.2. Equipo:

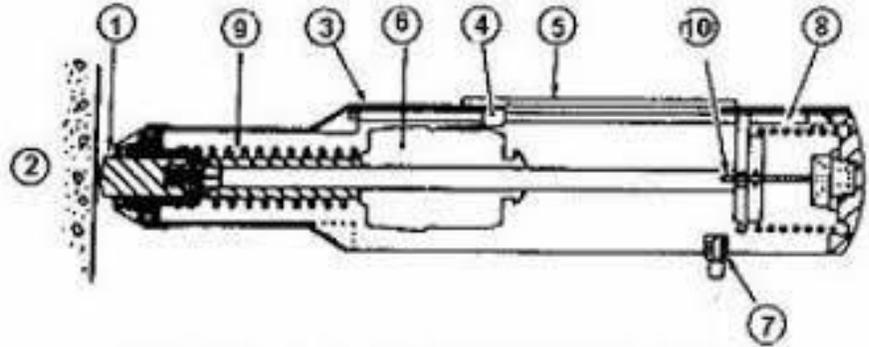
2.2.6.2.1. El martillo Schmidt

Es el más utilizado por su sencillez y bajo costo, mide la dureza superficial del concreto en función del rechazo de un martillo ligero. (Zambrano, 2017)

2.2.6.2.2. Piedra abrasiva

Está constituida por granos de carburo de silicio de tamaño medio o de algún otro material y textura similar (Zambrano, 2017)

Ilustración 2 Esquema de un esclerómetro



1. Percutor, 2. Concreto, 3. Cuerpo exterior, 4. Aguja, 5. Escala, 6. Martillo, 7. Botón de fijación de lectura, 8. Resorte, 9. Resorte, 10. Seguro.

Fuente: (Julio Montenegro Gambini, 2011) “Evaluacion de Estructuras con el uso de esclerómetro”

2.2.6.3. Aplicación

Para realizar e ensayo de esclerómetro, el martillo debe aplicarse contra una superficie de concreto que sea parte de una masa mayor, también debe estar plana y lisa. Al sentir la rugosidad del concreto la piedra abrasiva permite obtener una superficie lisa en poco tiempo. (Gambini, 2011)

2.2.6.4. Calibración

Es conveniente efectuar periódicamente la calibración del esclerómetro, sea anual en condiciones de uso eventual o semestral de emplearse regularmente. Se aconseja que de ser posible la calibración se efectúe cada 200 determinaciones.

La calibración se realiza en una masa de acero, generalmente provista por el fabricante, con una dureza brinell de 500 kgf/mm² actuando de arriba hacia abajo. El índice de rebote debe ser igual a $80 + 2$ divisiones. En caso de funcionamiento incorrecto la primera operación puede ser la limpieza y lubricación del aparato. De persistir el error, conviene el ajuste del dispositivo, de acuerdo a las instrucciones del fabricante por persona entendida. (Gambini, 2011)

2.2.6.5. Consideraciones del ensayo de esclerometría

- La posición del aparato, en caso de cuatro ensayos comparativos deberá tener la misma dirección. La posición normal del aparato es horizontal. De actuar verticalmente incide la acción de la gravedad, dando resultados de rebotes más altos actuando hacia abajo y más bajos hacia arriba. El accionar angular dará resultados intermedios.
- Para efectuar el ensayo se apoya firmemente el instrumento con el émbolo perpendicular a la superficie, incrementando gradualmente la presión hasta que el martillo impacte y se tome la lectura.

- Los impactos deben efectuarse a por lo menos 2.5 cm de distancia.
- Se tomarán 10 lecturas para obtener el promedio.
- Se deben eliminar las lecturas que difieran del promedio en más de 5 unidades y se determina un promedio final de las lecturas. Si más de 3 lecturas difieren en 6 unidades del promedio, se deben de descartar todas las lecturas.
- Los ensayos son influenciados por la característica del concreto en la zona de impacto, los vacíos o la presencia de agregado grueso, disminuyen o incrementan los valores.
- Esto ocurre a menudo en concretos con agregado mayor a 2" o con menor de 140 kg/cm² de resistencia, en los cuales el método no es apropiado.
- El coeficiente de variación del número de rebote decrece con el incremento de la resistencia del concreto.

Fuente (Gambini, 2011)

2.2.7. Evaluación de Estructuras con el uso de esclerómetro

La evaluación de las estructuras de concreto in situ, además de los métodos de extracción de testigos y pruebas de carga, se puede realizar mediante ensayos no destructivos, que tienen la ventaja de permitir el control de toda la estructura y sin

afectarla en forma rápida. Dentro de los métodos no destructivos, los de dureza superficial son los más generalizados, por su economía y facilidad de ejecución, entre ellos el método del esclerómetro es empleado por el mayor número de países. (Gambini, 2011)

2.2.7.1. Desarrollo de ensayo

El ensayo se efectúa apretando el percutor contra la superficie a examinar, hasta que el martillo, impulsado por un resorte, se descargue sobre el percutor. Después del golpe, el martillo rebota una cierta distancia, la cual se indica por una aguja en una escala graduada. La lectura de la posición de la aguja representa la medida del retroceso en porcentaje del avance del martillo. (Gambini, 2011)

2.2.7.2. Factores que inciden en la prueba:

Los resultados de los ensayos reciben la influencia de los siguientes parámetros:

- Textura superficial del concreto.
- Medida, forma y rigidez del elemento constructivo.
- Edad del concreto.
- Condiciones de humedad interna.
- Tipo de agregado.
- Tipo de cemento.

- Tipo de encofrado.
- Grado de carbonatación de la superficie.
- Acabado.
- Temperatura superficial del concreto y la temperatura del instrumento.

Fuente (Gambini, 2011)

2.2.7.3. Resultados válidos y reproducibles

El elemento concreto sometido a prueba está fijo en la estructura, teniendo como mínima dimensión 100 mm, de espesor. Los especímenes más pequeños deberán ser sujetados rígidamente.

Para efectuar el ensayo se apoya firmemente el instrumento, con el émbolo perpendicular a la superficie, incrementando gradualmente la presión hasta que el martillo impacte y se tome la lectura. Los impactos deben efectuarse a por lo menos 2.5 cm de distancia.

Se tomarán 10 lecturas para obtener el promedio. En el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 5 unidades del promedio, serán descartadas. Si fueran más las que difieren se anulará la prueba. Los ensayos son influenciados por la característica del concreto en la zona de impacto,

los vacíos o la presencia de agregado grueso, disminuyen o incrementan los valores. Esto ocurre a menudo en concretos con agregado mayor de 2" o con resistencia menor a 140 kg/cm², en los cuales el método no es apropiado. El coeficiente de variación del número de rebote decrece con el incremento de la resistencia del concreto. (Gambini, 2011)

2.2.7.4. Desviación estándar permisible

Tabla 1: Tabla Promedio desviación estándar

Promedio obtenido	20	30	45	55	65	70
Desviación estándar	±2.5	±3.0	±3.5	±4.0	±4.5	±5.0

Fuente: (Nelson Morrison Ramirez, 2013). *“Estudio comparativo de la resistencia a compresión de elementos de concreto obtenida por rotura de cilindros y con martillo o esclerometro digital”-Republica Dominicana*

Según (Ramirez, 2013) adiciona un comentario sobre desviacion estandar permisible:

“Cuando la desviacion estandar está dentro de estos limites, la medida es confiable y puede tomarse este indice. Pero si no es así, una practica muy común es descartar los valores que estén por encima o por debajo del promedio mas o menos la desviacion estandar permisible; si al menos el 60 al 70% de los datos que quedan cumplen con el rango de desviacion se obtiene un numero promedio corregido con estos datos, su valor se toma como indice verdadero. De lo contrario se desccarta el ensayo y vuelve a repetirse” (Pag. 24).

A través de la desviación estándar podemos estimar el valor confiable, tachando a los valores que están fuera de rango, con el cual tendríamos un menor número de datos a analizar y relacionar con la resistencia esperada.

2.2.7.5. Información adicional al análisis de resultados:

Los resultados de ensayo deberán ser registrados y ser sujetos a análisis estadístico, cuando fuera el caso, incluyéndose en el informe lo siguiente:

- a) Identificación de la estructura.
- b) Localización, ejemplo. columna 2, nivel 3,2 m de altura, cara este.
- c) Descripción del área de ensayo; ejemplo: superficie seca, esmerilada, con textura del encofrado de madera.
- d) Descripción del concreto.
- e) Composición, si se conoce, agregados, contenido de cemento a/c, aditivo usado, etc.
- f) Resistencia de diseño.
- g) Edad.
- h) Condiciones de curado o condiciones inusuales relativas al área de ensayo.
- i) Tipo de encofrado.

- j) Promedio de rebote de cada área de ensayo.
- k) Valores y localizaciones de rebotes descartados.
- l) Tipo y número de serie del martillo.

Fuente: (Gambini, 2011)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Procedimiento

Manera o forma especificada de realizar una actividad. Por lo general es el listado de una serie de pasos claramente definidos, disminuyendo la probabilidad de errores o accidentes (Prieto, 1997).

2.3.2. Proceso

Es la forma y orden de ejecutar las actividades o procedimientos de una tarea, en especial trata de prever la calidad del producto de dicho proceso. Se puede señalar que el uso de los procedimientos escritos podría mejorar enormemente el resultado de los procesos (Pall, 1986).

2.3.3. Consenso

Se define el consenso como "el acuerdo general al que se llega mediante un proceso en el que se han tenido en cuenta todos los sectores interesados, sin que haya habido una oposición firme y fundada, y en el que se hayan salvado posiciones eventualmente divergentes. No implica necesariamente unanimidad". (Pall, 1986).

2.3.4. Normas

Es un documento que establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado, establecido por

consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece; para usos comunes y repetidos; reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados. Las normas son un instrumento de transferencia de tecnología, aumentan la competitividad de las empresas y mejoran y clarifican el comercio internacional. (Pall, 1986).

2.3.5. Agregados

Es el conjunto de partículas inorgánicas, de origen natural o artificial, cuyas dimensiones están comprendidas en la NTP 400.011. Los agregados son la parte inerte del concreto empleado con un medio cementante para formar el concreto” (Céspedes, 2003).

2.3.6. Adherencia

Unión física que resulta de haberse fusionado un material con otra. Lo usamos para referirnos a l unión del concreto con el acero” (Méndez, 2012).

2.3.7. Aglomerante o conglomerante

Materiales que, en estado pastoso y con consistencia variable, tienen la propiedad de poderse moldear, de adherirse fácilmente a otros materiales, de unirlos entre sí, protegerlos, endurecerse y alcanzar resistencias mecánicas considerables” (Méndez, 2012).

2.3.8. ASTM

American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)” (Méndez, 2012).

2.3.9. Compresión

Es la resultante de las tensiones o presiones que existe dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo, y a un acortamiento del cuerpo en determinada dirección” (Prado, 2014).

2.3.10. Diseño de mezcla de concreto

Proceso que consiste en calcular las proporciones de los elementos que forman el concreto, con el fin de obtener los mejores resultados” (Rodríguez, 2015).

2.3.11. Durabilidad

Habilidad para resistir la acción del intemperismo, el ataque químico, la abrasión, o cualquier otro proceso o condición de servicio de las estructuras, que produzca deterioro del concreto” (Rodríguez, 2015).

2.3.12. Ensayo de compresión

Ensayo para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión” (Rodríguez, 2015).

2.3.13. Flexión

En ingeniería se denomina flexión al tipo de deformación que presenta un elemento estructural alargado en una dirección perpendicular a su eje longitudinal. El término alargado se aplica cuando una dimensión es dominante frente a las otras” (Rabinovich & Muñoz, 2012).

2.3.14. Fraguado

Proceso físico – químico por medio del cual un Conglomerante (cal, cemento, yeso u otras masas) se endurece” (Rodríguez, 2015).

2.3.15.Hidratación

Reacción físico - química que se produce al mezclar una sustancia con el agua, dando lugar a nuevas sustancias y compuestos” (Rodríguez, 2015).

2.3.16.Impermeabilidad

Propiedad de ciertos materiales de impedir la penetración de agua u otros líquidos” (Rodríguez, 2015).

2.3.17.NTP

Norma Técnica Peruana. (NTP, 2013)

2.3.18.Peso específico

Es el peso entre el volumen sin vacío. (Harmsen , 2002)

2.3.19.Peso unitario

Es el peso entre el volumen considerando los vacíos. (Harmsen , 2002)

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

“Si usamos métodos no destructivos podemos realizar la evaluación estructural de la Edificación del Vicerrectorado de la UNDAC.”.

2.4.2. Hipótesis Específicos

- La resistencia de compresión obtenida de los ensayos no destructivos del concreto está por debajo de la resistencia de compresión del diseño estructural de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC.
- Si usamos métodos no destructivos se podrá determinar las deficiencias de calidad constructiva de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC.

- Si realizamos el predimensionamientos de las vigas según el RNE, podremos identificar que las dimensiones de las vigas de la edificación del vicerrectorado de la UNDAC son incorrectas.
- Si realizamos el predimensionamientos de las columnas según el RNE, podremos identificar que las dimensiones de las vigas de la edificación del vicerrectorado de la UNDAC son incorrectas.
- Si realizamos el predimensionamientos de las losas según el RNE, podremos identificar que las dimensiones de las vigas de la edificación del vicerrectorado de la UNDAC son incorrectas.

2.5. Identificación de Variables

2.5.1. Variable Independiente:

Métodos no destructivos del concreto

Dimensiones

- Dimensiones de la sección transversal de elementos estructurales.
- Ensayos de Esclerometría en elementos estructurales
- Escaneo del acero de refuerzo en elementos estructurales

2.5.2. Variable Dependiente:

Evaluación Estructural

Dimensiones

- Predimensionamientos de los elementos estructurales
- Determinación de la Resistencia del Concreto
- Diseño estructural de los elementos estructurales.

2.5.3. Variable Interviniente:

- ✓ Tiempo de vida útil de la infraestructura.
- ✓ Movimientos sísmicos.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el resultado de la evaluación estructural mediante métodos no destructivos del concreto en la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC, en la localidad de Yanacancha, Provincia de Pasco en el periodo 2021?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la comparación de la resistencia de compresión obtenida de los ensayos con métodos no destructivos del concreto y la resistencia de compresión del diseño especificada en la construcción de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC? • ¿Cuáles serán las deficiencias de calidad constructiva de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC? • ¿Será correcto las dimensiones se la sección transversal de las vigas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC? • ¿Será correcto las dimensiones se la sección transversal de las columnas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC? • ¿Será correcto las dimensiones de las losas aligeradas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC? 	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la evaluación estructural mediante métodos no destructivos del concreto en la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC, en la localidad de Yanacancha, Provincia de Pasco en el periodo 2021.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar la resistencia de compresión obtenida de los ensayos con métodos no destructivos del concreto y la resistencia de compresión del diseño especificada en la construcción de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC. • Determinar las deficiencias constructivas de la edificación del Vicerrectorado de la UNDAC. • Verificar las dimensiones de la sección transversal de las vigas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC. • Verificar las dimensiones de la sección transversal de las columnas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC. • Verificar las dimensiones de las losas aligeradas de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC. 	<p>Variable independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Métodos no destructivos del concreto <p>Variable dependiente</p> <p>Evaluación Estructural</p>	<p>(Céspedes Marco, 2003) Resistencia a la compresión a partir de velocidad de pulsos de ultrasonido.</p> <p>“Pruebas no destructivas... Las características importantes de estas pruebas es que miden las características del concreto en una estructura... Se pueden utilizar para estimar la resistencia del concreto durante la construcción. Pueden también ser utilizadas para estimar la resistencia del concreto durante la evaluación de estructuras existentes.”</p> <p>(Dueñas Fabian, 2019) Evaluación Estructural de acuerdo con la Norma NEC y FEMA de la estación de Bomberos del Cantón Jama Provincia de Manabí, - Ecuador.</p> <p>“La evaluación estructural resulta vital para la Clasificación en términos de funcionalidad, resistencia y seguridad para las personas que en ellas habitan o laboran y cuyos resultados son importantes para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes”</p>	<p>Dimensiones Independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación mediante Toma de muestras con ensayos no destructivos del concreto. <p>Dimensiones dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación mediante análisis estadístico de datos procedente de los ensayos no destructivos del concreto y datos de software para diseño de estructuras, para verificar la calidad de construcción 	<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistencia a la Compresión del Concreto. ✓ Sección mínima de elementos estructurales. ✓ Cuantía mínima de elementos estructurales.

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es:

Investigación Aplicativa

La presente investigación es aplicada, ya que busca determinar la evaluación estructural de una infraestructura existente, pudiendo así mismo aplicarse en otras infraestructuras.

3.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es Investigación Descriptiva

3.3. Método de Investigación

El método de investigación es Cuantitativo

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de investigación de la tesis es:

Diseño no Experimental, transeccional descriptiva

El diseño de investigación es no experimental, debido a que no se realiza manipulación de una de las variables. El diseño es Transeccional descriptiva debido a que se analiza el estado de una variable en un único punto del tiempo, indagando la incidencia y los valores que manifiesta.

3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población:

La población destinada para esta investigación serán el conjunto de columnas, vigas y losas de la edificación del Vicerrectorado de la Undac.

3.5.2. Tamaño Muestral:

Para la toma de muestras se usa la muestra no probabilística, para esta investigación las muestras estarán determinados por el conjunto de columnas, vigas y losas del 1er y 2do piso.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

- Recopilación de análisis documental del proyecto con cual fue ejecutado la edificación.
- Observación no experimental de la estructura existente.
- Reglamentos:
 - ASTM C805M-13a: Método Estándar del Número de rebote en concreto endurecido.
 - NTP 339.181: Método de ensayo para determinar el número de rebote del hormigón (concreto) endurecido (esclerometría).
 - E.060: Norma técnica de Concreto Armado.

3.6.2. Instrumentos de Recolección de datos

- Formatos para ensayo con esclerometría o prueba de martillo de rebote (A.S.T.M. C 805M-13^a/NTP 339-181).
- Modelamiento Estructural en SAP 2000
- Medición con flexómetro de las secciones de los elementos estructurales.
- Medición de la Resistencia del concreto con instrumento de Esclerómetro.

Las mediciones obtenidas serán analizadas concretamente y distribuidas mediante la clasificación y/o cuantificación así mismo se procederá a medir las variables contenidas en la hipótesis.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Al recolectar los datos se tiene los siguientes procesamientos y análisis de datos en el transcurso de la investigación:

- Etiquetar los elementos estructurales con siglas.
- Ordenar los datos obtenidos por cada tipo de elemento estructural.
- Registro y clasificación de la resistencia de compresión desde los datos del esclerómetro con la norma ASTM C805M-13^a, en formatos.
- Elaboración de planos y ubicación de elementos estructural.

3.8. Tratamiento estadístico

Se aplicará a la información obtenida el análisis estadístico de datos en:

Estadística descriptiva

Para la Estadística descriptiva usaremos el método estadístico: Medidas de dispersión y medidas de Desviación estándar.

CAPITULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo en campo.

Se desarrolla el trabajo dentro y fuera del plantel del vicerrectorado de la UNDAC a fin de tomar todos los datos necesarios según nuestro tamaño muestral, a continuación, se describe la ubicación, detalles de construcción y planos del vicerrectorado de la UNDAC.

4.1.1. Descripción del Vicerrectorado de la Undac

4.1.1.1. Ubicación geográfica de la investigación

Lugar: Av. Daniel Alcides Carrión

Distrito: Yanacancha

Provincia: Pasco

Región: Pasco

Para el análisis de la presente investigación los ensayos se realizaron en el vicerrectorado de la UNDAC ubicados en la avenida Daniel Alcides Carrión, distrito de Yanacancha, Provincia de Pasco, Región de Pasco – Perú, situada a una altura promedio de 4380 msnm.

Ilustración 3: Ubicación de Pasco con respecto al Perú



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4: Ubicación de Pasco con respecto al departamento



Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2. Acceso al área de estudio

La zona en estudio, se halla dentro de la zona urbana de la ciudad de San Juan Pampa, ubicada en el Distrito de Yanacancha, teniendo acceso directo a través de la Av. Daniel Alcides Carrion, teniendo como referencia la Universidad (ver anexo Plano de Ubicación y acceso al área de estudio)

Ilustración 5: Foto satelital de la ubicación y acceso de la zona de estudio



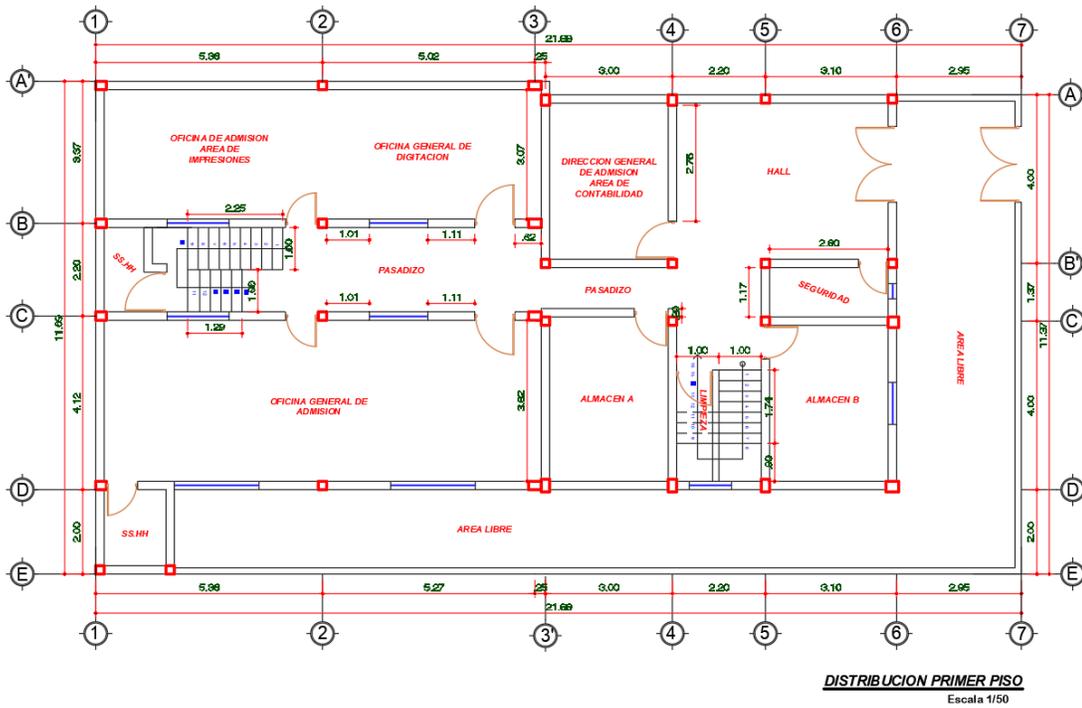
Fuente: Google Earth, marzo 2023

4.1.1.3. Tipo de diseño ejecutado

Diseño Aporticado

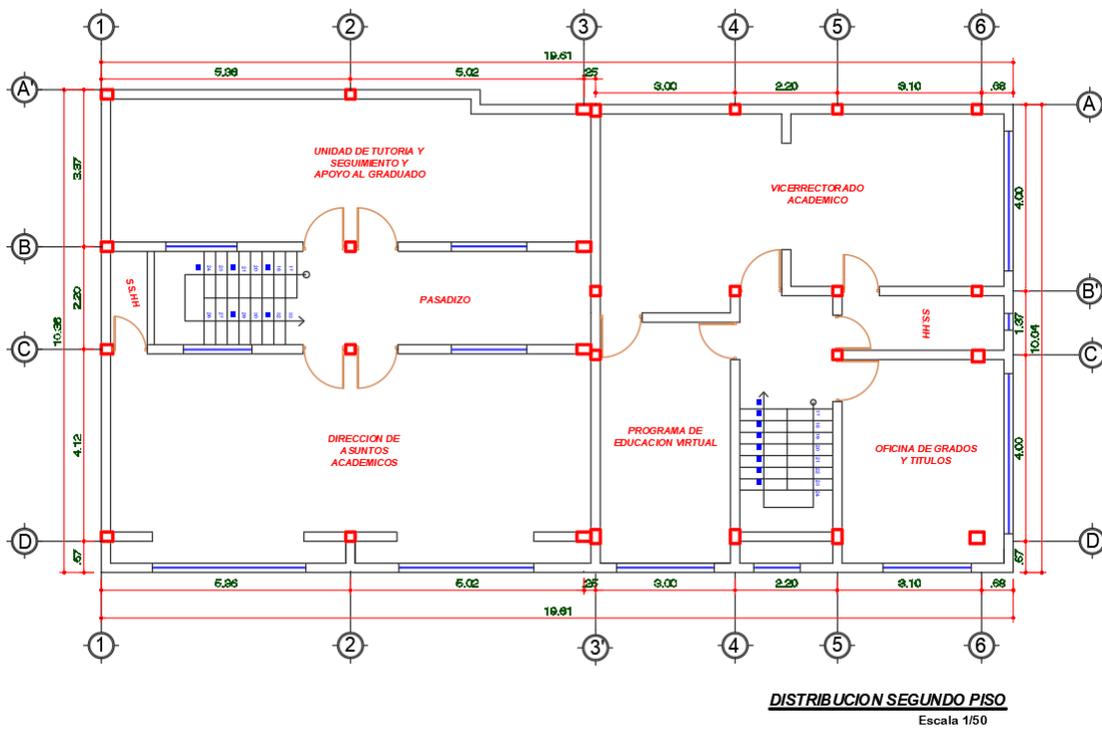
4.1.1.4. Planos

Ilustración 6: Plano Arquitectónico – 1er. piso



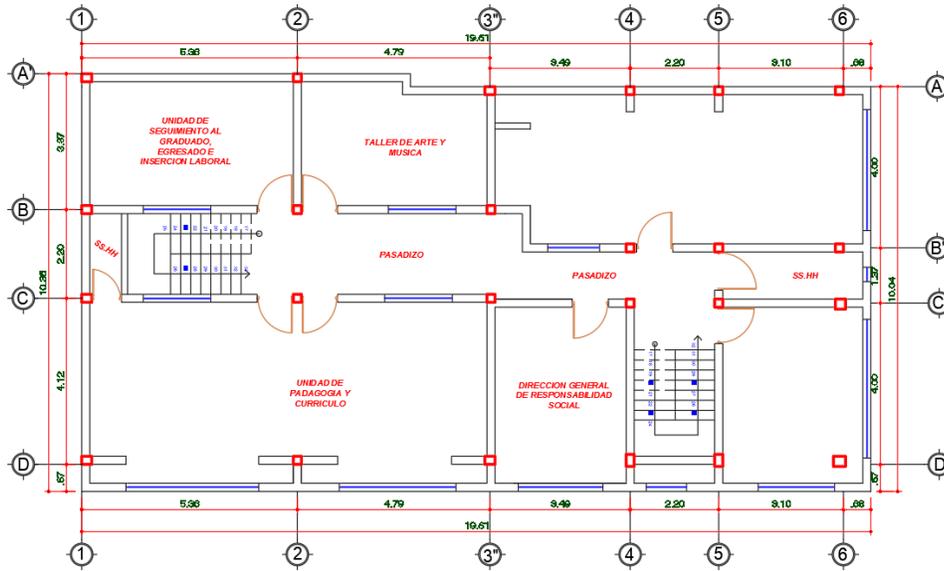
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 7: Plano Arquitectónico – 2do. piso



Fuente: Elaboración Propia

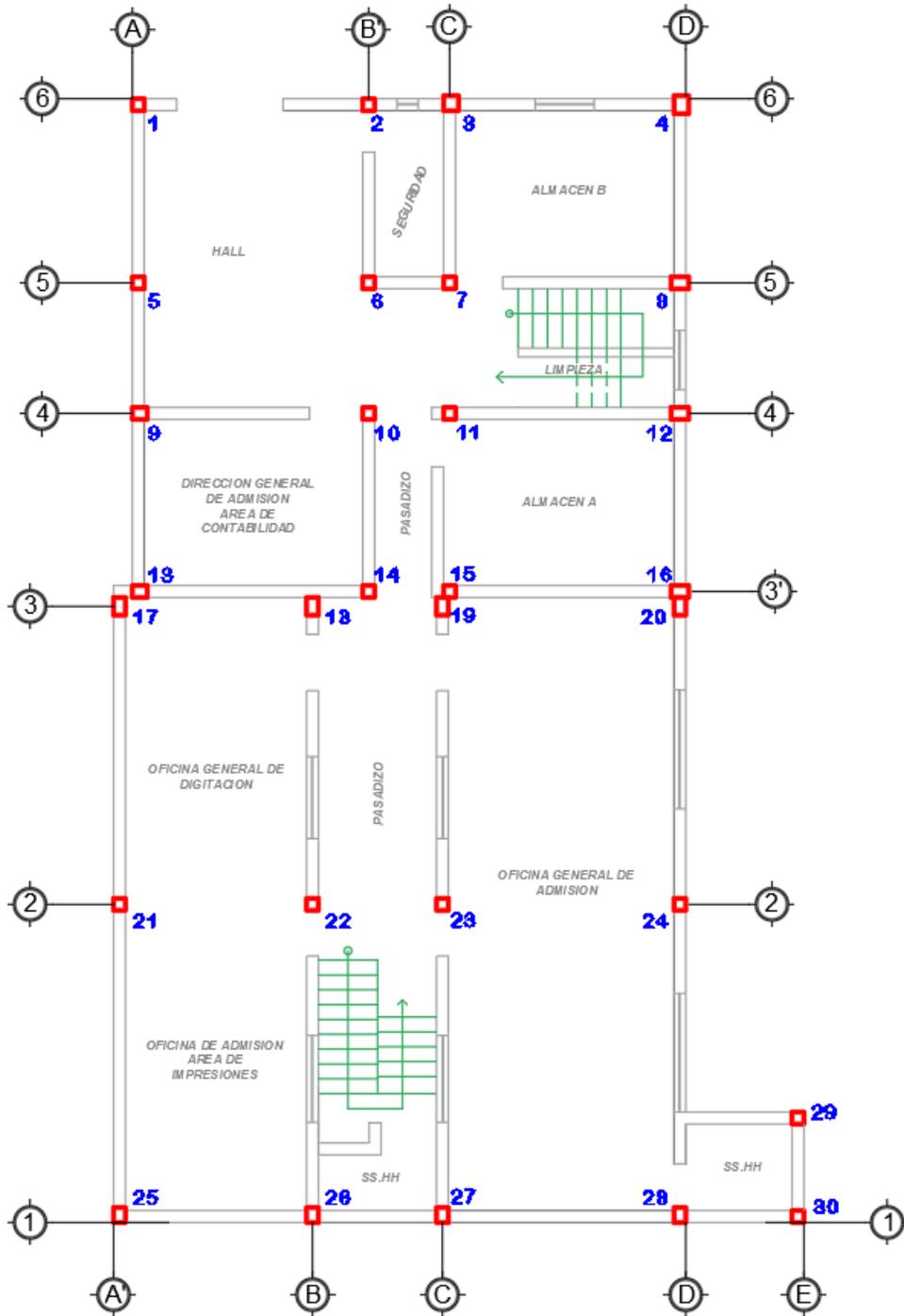
Ilustración 8: Plano Arquitectónico – 3er. Piso



Fuente: Elaboración Propia

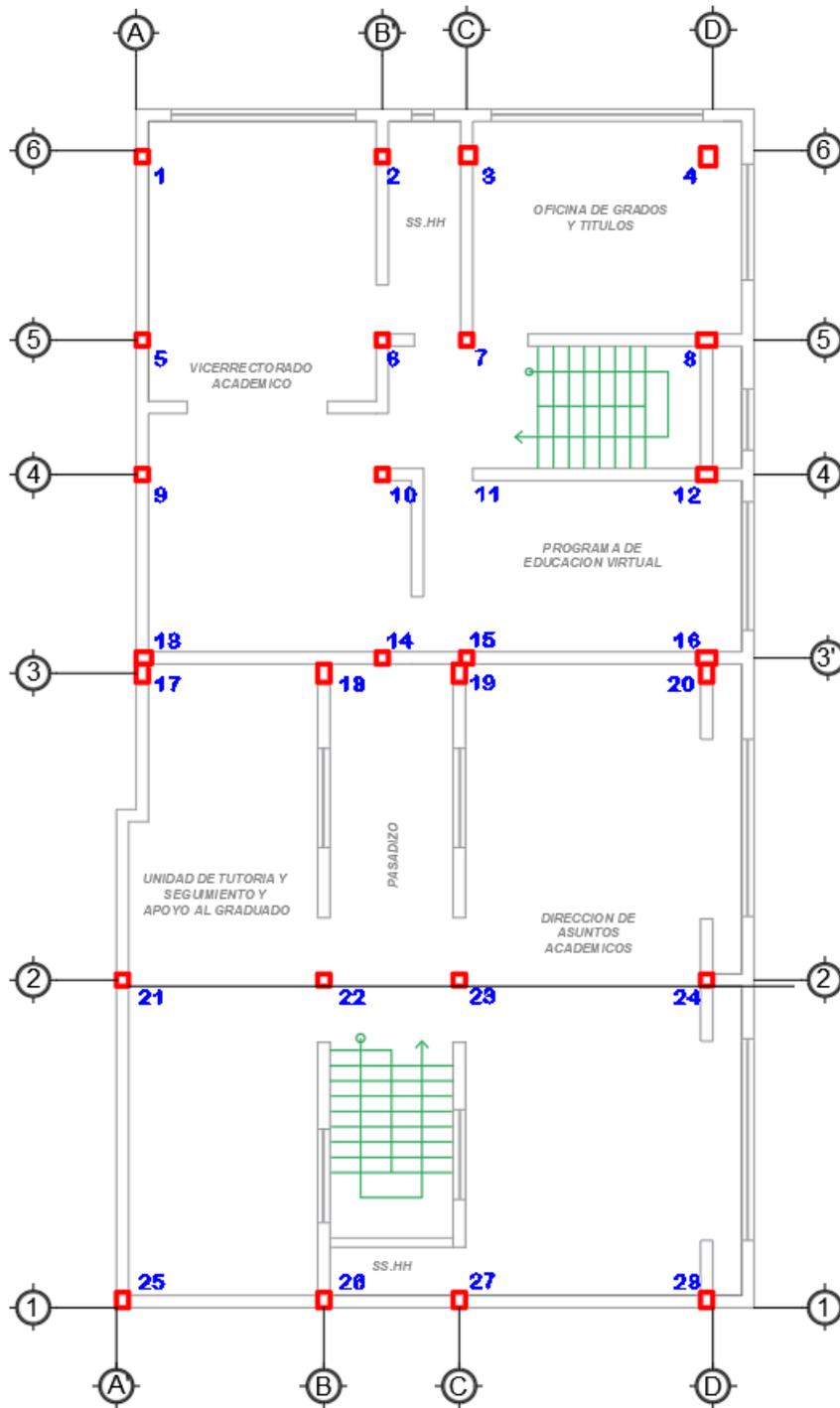
4.1.1.5. Mapeo de ubicación de elementos estructurales

Ilustración 9: Elementos Columnas enumeradas – 1er. Piso



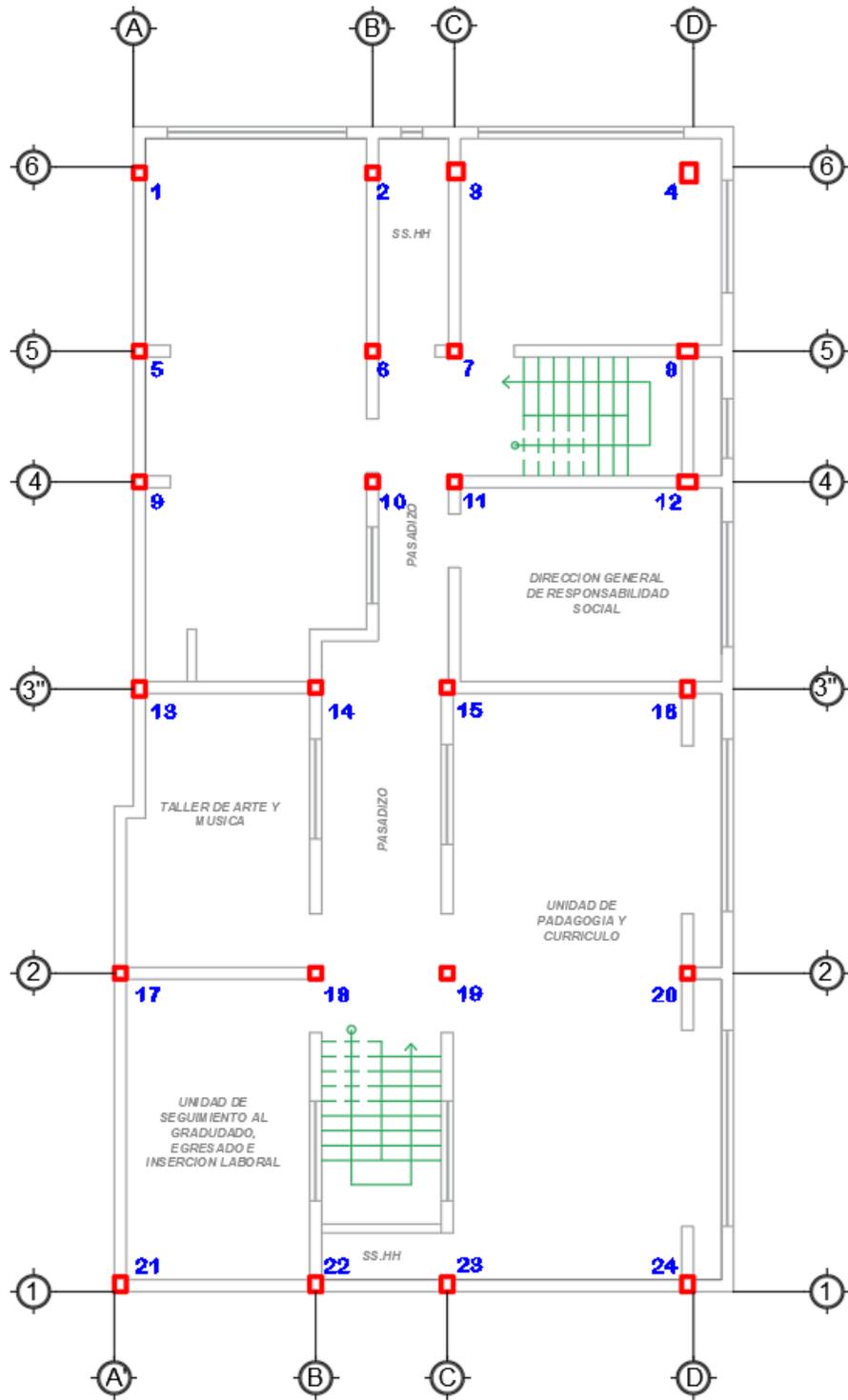
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 10: Elementos Columnas enumeradas– 2do. Piso



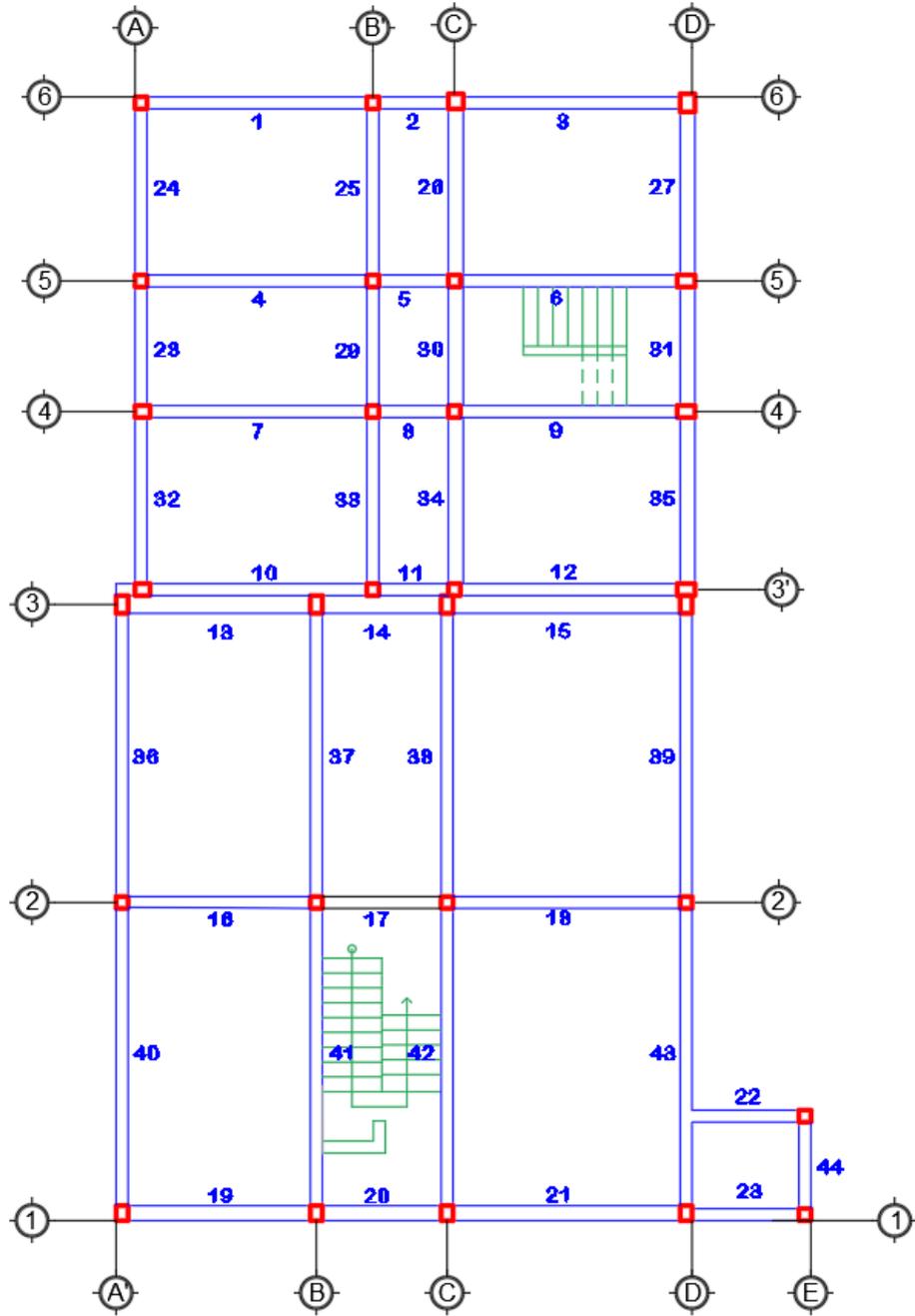
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 11: Elementos Columnas enumeradas – 3er. Piso



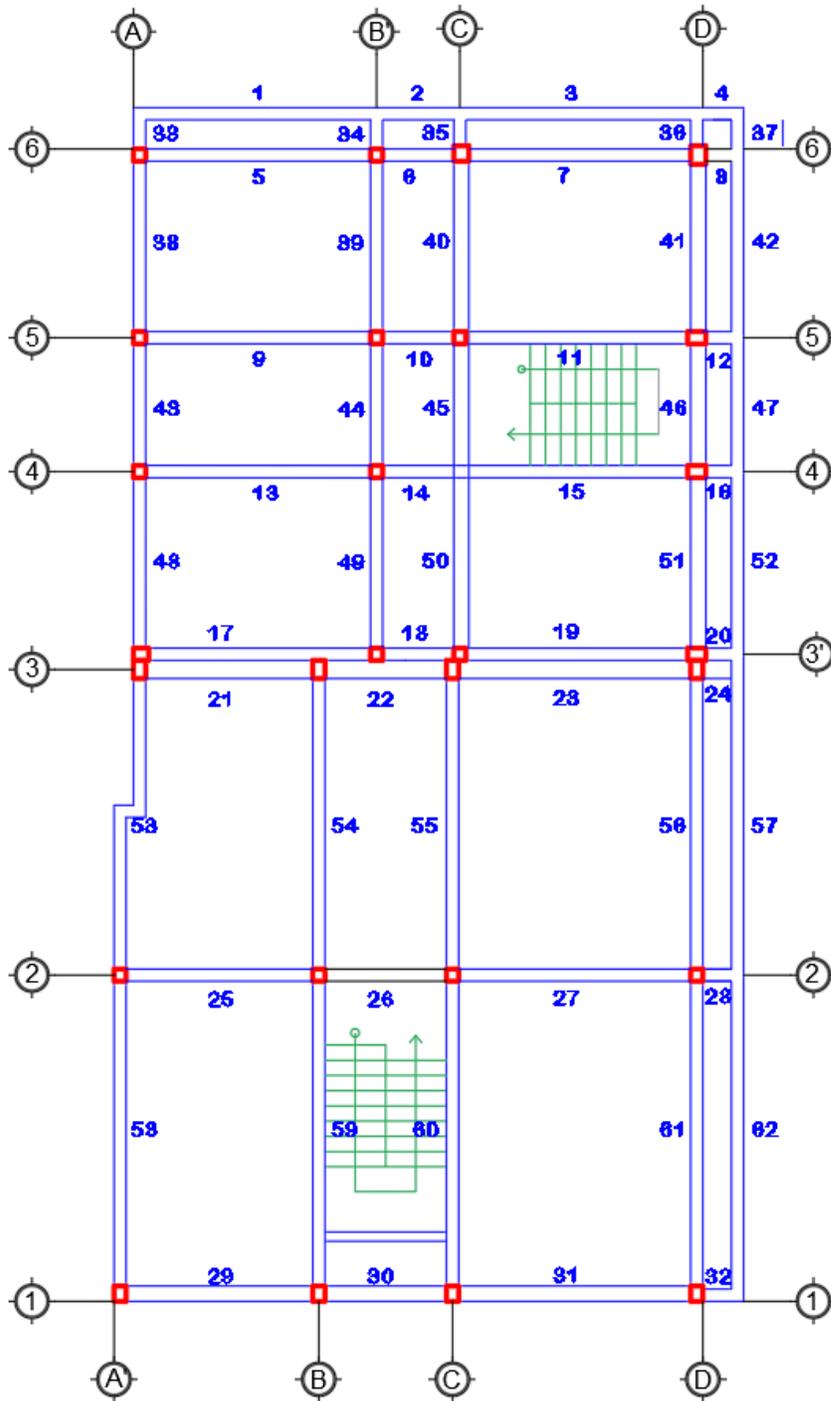
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 12: Elementos Viga enumeradas– 1er. Piso



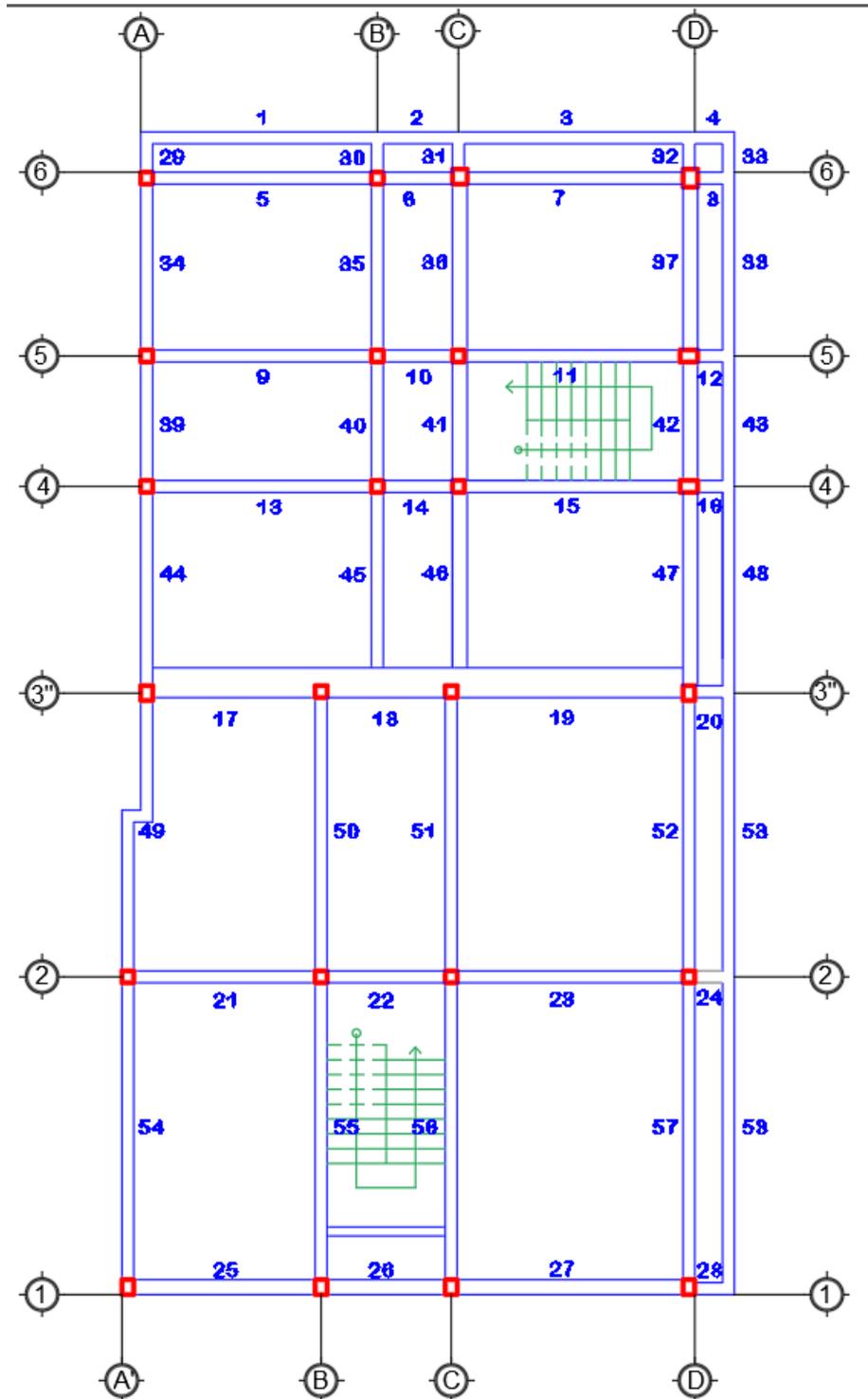
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 13: Elementos Viga Enumeradas – 2do. Piso



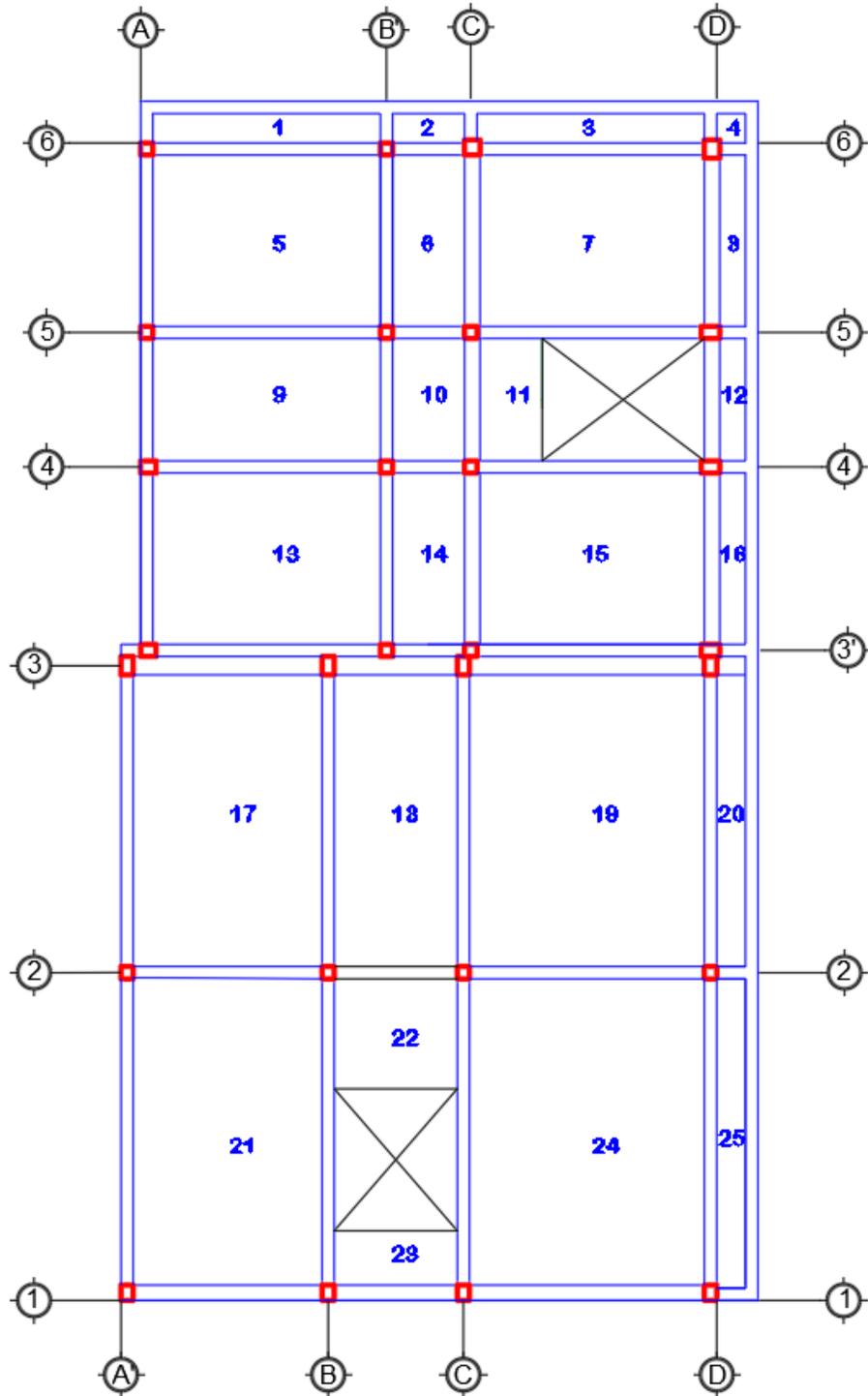
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 14: Elementos Vigas Enumeradas – 3er. Piso



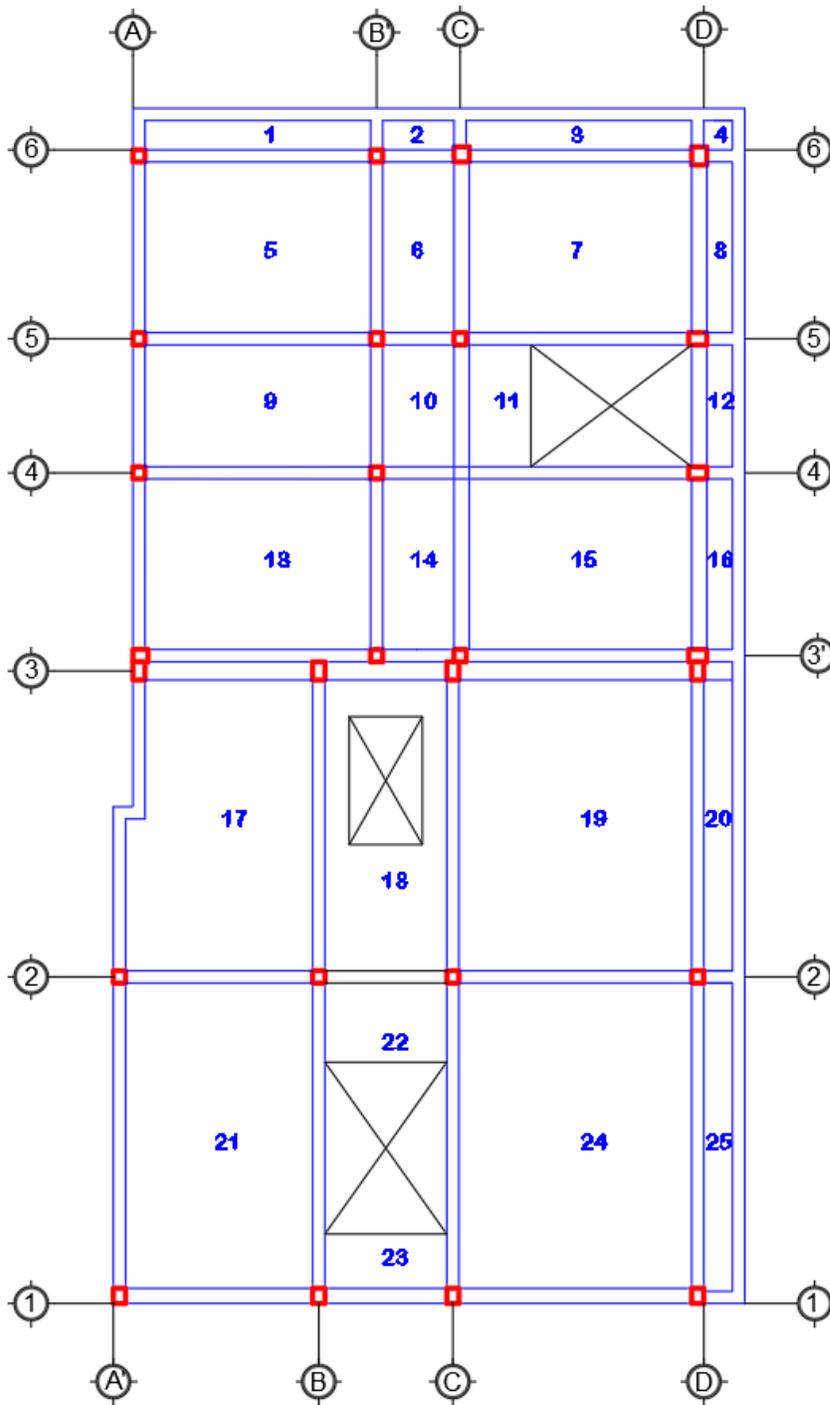
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 15: Elementos Losa aligerada Enumeradas – 1er. Piso



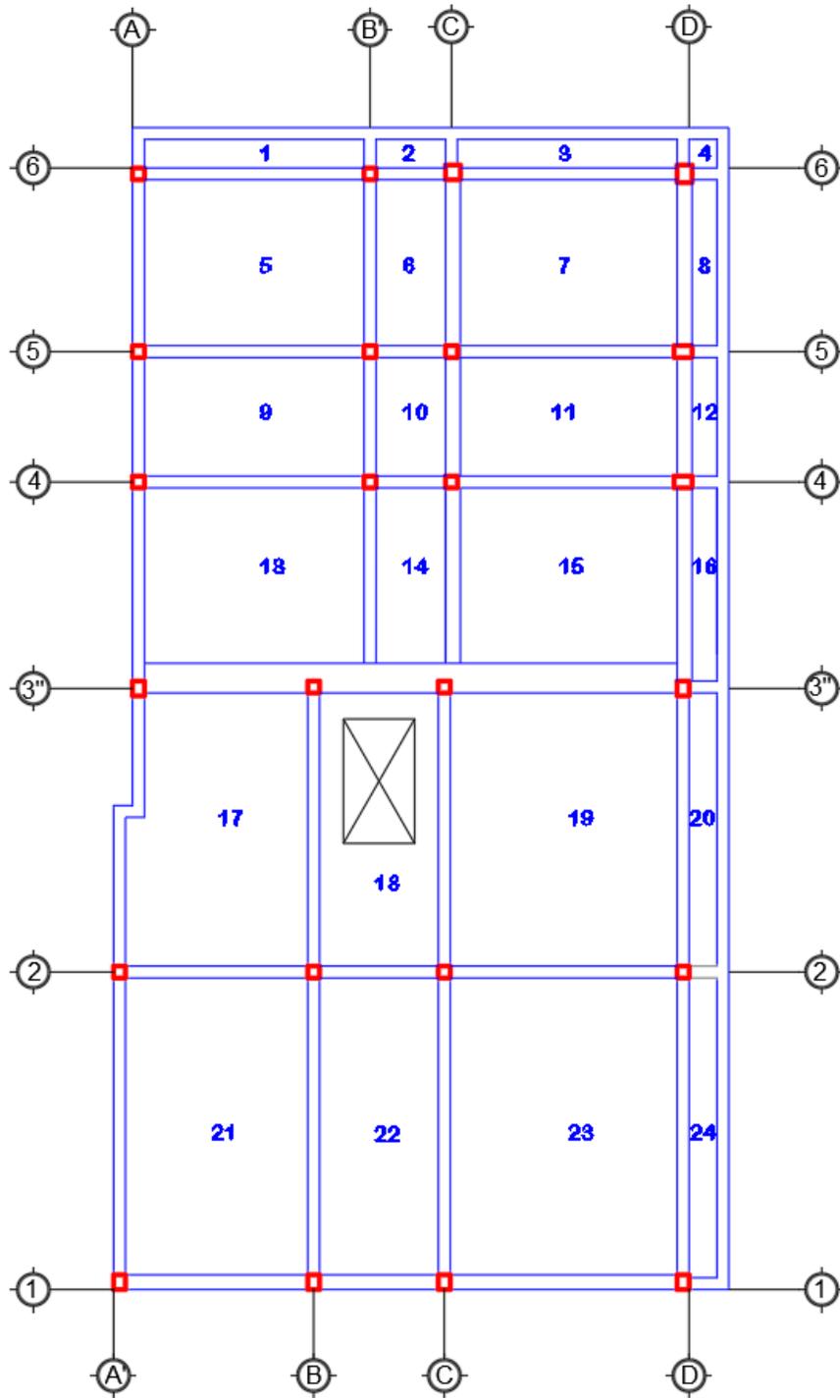
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 16: Elementos Losa aligerada Enumeradas – 2do. Piso



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 17: Elementos Losa aligerada Enumeradas – 3er. Piso



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Mediciones de las secciones de los elementos estructurales

En Columnas:

- Interior:
 - Columna bloque 1 rectangular de 20 x 20 cm²
 - Columna bloque 2 rectangular de 20 x 20 cm²
- Excéntricas 1:
 - Columna bloque 1 rectangular de 25 x 30 cm²
 - Columna bloque 2 rectangular de 20 x 30 cm²
- Excéntricas 2:
 - Columna bloque 1 rectangular de 25 x 20 cm²
 - Columna bloque 2 rectangular de 20 x 20 cm²
- Esquinada:
 - Columna bloque 1 rectangular de 20 x 20 cm²
 - Columna bloque 2 rectangular de 20 x 20 cm²

En Vigas:

- Vigas principales
 - Viga bloque 1 rectangular de 25 x 50 cm²
 - Viga bloque 2 rectangular de 25 x 30 cm²
- Vigas secundarias
 - Viga bloque 1 rectangular de 20 x 20 cm²
 - Viga bloque 2 rectangular de 20 x 30 cm²

En Losas:

- Losa aligerada de 30 cm

4.1.3. Modelamiento y Diseño con el programa SAP 2000

Ilustración 18: Vista en 3D de Modelamiento en el SAP 2000

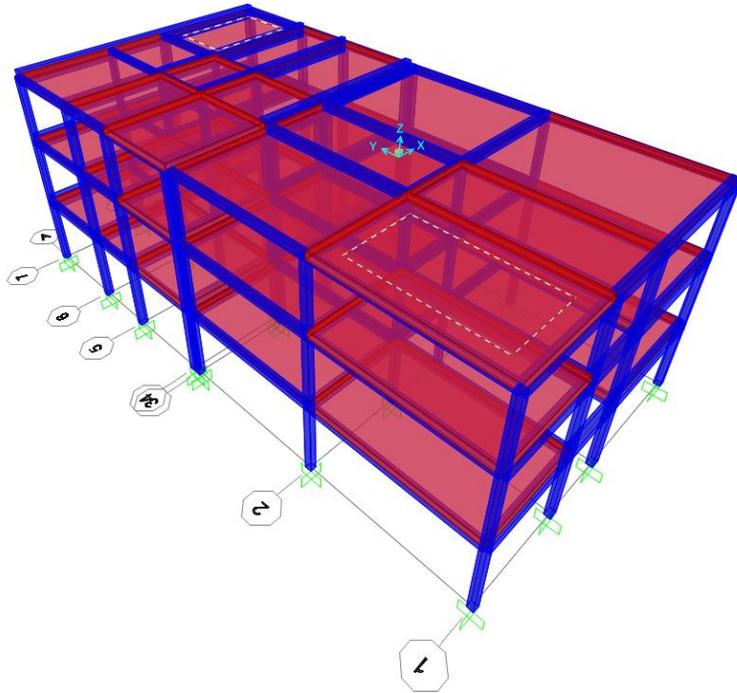
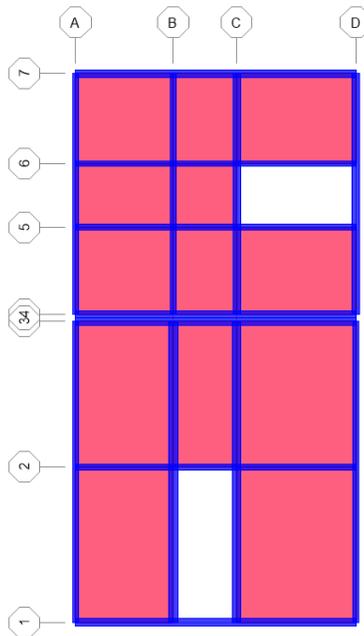


Ilustración 19: Vista en Planta de modelamiento en el SAP 2000



4.1.4. Resultados de la resistencia a la compresión calculado con el programa

SAP 2000

Columnas: 350 kg/cm²

Vigas: 350 kg/cm²

Losas: 350 kg/cm²

4.1.5. Procedimiento de Aplicación de la toma de datos con el esclerómetro

4.1.5.1. Equipo de medición para resistencia a la compresión

- **Esclerómetro o Martillo de Schmidt**

Fabricado para pruebas no destructivas del concreto, y para medir su resistencia a la compresión. Posee las siguientes características: Energía de impacto de 2.207 Nm, un rango de medida de 10 a 70 N/mm² de Resistencia a la compresión, y una precisión de $\pm 0.2 R$.

Ilustración 20: Equipo de Esclerómetro



Fuente: Propio

- **Piedra abrasiva**

Constituida por granos de carburo de silicio de tamaño medio o de algún otro material y textura similar.

Ilustración 21: Piedra Abrasiva

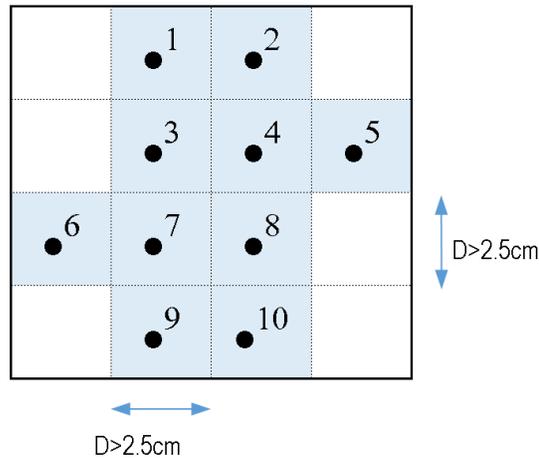


Fuente: Propio

4.1.5.2. Procedimiento de medición:

- **Preparación:** Se elimina el polvo u otro elemento no propio del concreto, antes de la prueba para que esta no afecta el índice de rebote, y se efectúa con la piedra abrasiva un pulido superficial.

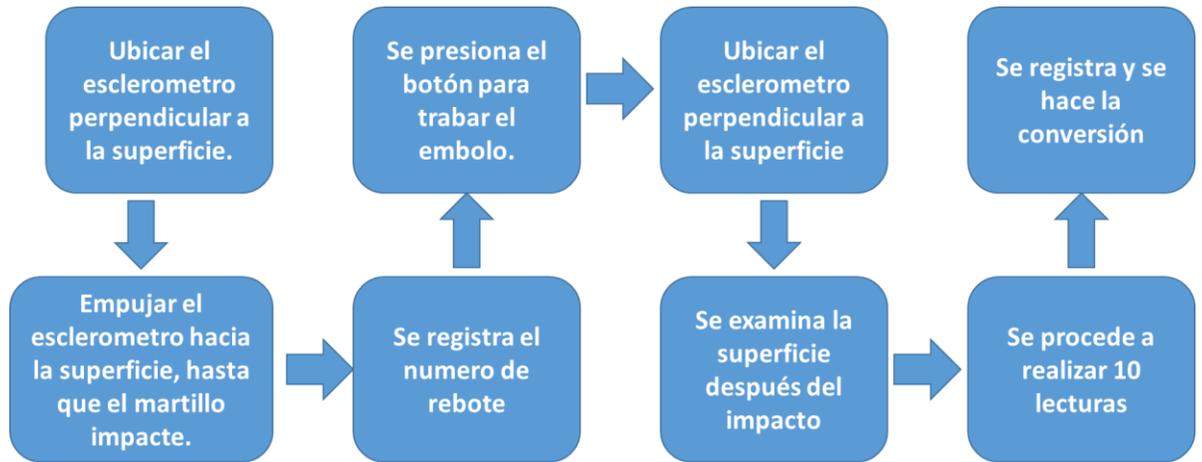
Ilustración 22: Cartilla de disparos



Fuente: Elaboración Propia

- **Desarrollo:** A continuación, se resumen la secuencia de Ensayo de Esclerometría:

Ilustración 23: Secuencia de Ensayo de Esclerometría



Fuente: Elaboración Propia

- **Obtención de Resultados:** Se tiene que considerar el Angulo de impacto y el número de rebote obtenido. Se determina el valor de la resistencia usando la tabla N° 02.

Tabla 2: Lectura de comparación de Rebote y esfuerzo a la compresión

R	$\alpha - 90^\circ$	$\alpha - 45^\circ$	0°	$\alpha +45^\circ$	$\alpha +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138

30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
	>	>			
54	600	600	580	550	530
	>	>			
55	600	600	600	570	550

Fuente: Elaboracion Propia

4.1.6. Procedimiento de ejecución y toma de datos

- Se realiza la medición interna y externa de la infraestructura, para la realización de planos, así mismo se realiza la medición de las secciones transversales de las columnas vigas y losas con las cuales se ha ejecutado la construcción.
- Se procedió al modelamiento de los planos en AutoCAD y SAP 2000 en cada nivel de la infraestructura del Vicerrectorado de la Undac.
- Se realizaron nomenclaturas para cada elemento estructural, basándose en el tipo y piso (columna 1er piso, columna 2do piso, viga 1er piso, viga 2do piso, losa 1er piso, losa 2do piso)
- Se realiza la aplicación de recolección de datos en las columnas vigas y losas, con instrumento de esclerómetro.
- Para los ensayos de esclerometría se procede a señalar un cuadro de 10 cm de lado en los elementos a ensayar (fraccionándolo en 16 cuadros iguales como se muestra en la ilustración 6.
- Se procede a ensayar en los elementos seleccionados con la herramienta de esclerómetro, se le aplica 10 disparos a cada elemento estructural, según la NTP 339.181, 2013.
- Se realiza la conversión de los datos tomados a la resistencia a la compresión en cada elemento.
- Se evalúa a través de los métodos de medidas de dispersión y medidas de desviación estándar.
- Se procedió a la prueba de hipótesis con el método t de student.

- Se realiza los predimensionamientos de los elementos estructurales (columnas vigas y losas) según el RNE.
- Se procede a realizar la evaluación de las dimensiones en los elementos estructurales.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Se muestran los resultados por nomenclatura y numero de rebotes por elementos estructural (columnas, vigas y losas)

4.2.1. Presentación de datos tomados con esclerómetro

4.2.1.1. Resultados en columnas

Tabla 3: Tabla de resistencias en columnas 1er piso.

Nº	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia de ensayo (kg/cm ²)
1-C-1	0	6A	40	350
1-C-2	0	6B'	37	310
1-C-3	0	6C	38	320
1-C-4	0	6D	38	320
1-C-5	0	5A	41	370
1-C-6	0	5B'	39	340
1-C-7	0	5C	38	320
1-C-8	0	5D	43	400
1-C-9	0	4A	41	370
1-C-10	0	4B'	35	280
1-C-11	0	4C	37	310

1-C-12	0	4D	40	350
1-C-13	0	3'A	38	320
1-C-14	0	3'B'	40	350
1-C-15	0	3'C	37	310
1-C-16	0	3'D	36	290
1-C-17	0	3A'	39	340
1-C-18	0	3B	41	370
1-C-19	0	3C	40	350
1-C-20	0	3D	37	310
1-C-21	0	2A'	36	290
1-C-22	0	2B	37	310
1-C-23	0	2C	42	380
1-C-24	0	2D	39	340
1-C-25	0	1A'	40	350
1-C-26	0	1B	41	370
1-C-27	0	1C	39	340
1-C-28	0	1D	40	350
Promedio				336.07
Máximo				400
Mínimo				280

Fuente: Elaboracion Propia

En los resultados obtenidos para columnas del 1er nivel por medio del esclerómetro, el valor promedio de resistencia a la compresión en el elemento estructural de columnas 1er piso llega a ser 336.07 kg/cm². Llegando a ser la columna con nomenclatura 1-C-8 con mayor resistencia teniendo 400 kg/cm², y la columna con nomenclatura 1-C-10 con menor resistencia teniendo 280 kg/cm².

Tabla 4: Tabla de resistencias en columnas 2do piso.

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia de ensayo (kg/cm²)
2-C-1	0	6A	42	380
2-C-2	0	6B'	43	400
2-C-3	0	6C	39	340
2-C-4	0	6D	41	370
2-C-5	0	5A	41	370
2-C-6	0	5B'	38	320
2-C-7	0	5C	38	320
2-C-8	0	5D	43	400
2-C-9	0	4A	38	320
2-C-10	0	4B'	37	310
2-C-11	0	4C	37	310
2-C-12	0	4D	39	340
2-C-13	0	3'A	41	370
2-C-14	0	3'B'	42	380
2-C-15	0	3'C	39	340
2-C-16	0	3'D	39	340
2-C-17	0	3A'	39	340
2-C-18	0	3B	42	380
2-C-19	0	3C	40	350
2-C-20	0	3D	39	340
2-C-21	0	2A'	36	290
2-C-22	0	2B	36	290
2-C-23	0	2C	39	340
2-C-24	0	2D	41	370
2-C-25	0	1A'	40	350
2-C-26	0	1B	41	370

2-C-27	0	1C	39	340
2-C-28	0	1D	41	370
Promedio				347.85
Máximo				400
Mínimo				290

Fuente: Elaboracion Propia

En los resultados obtenidos para columnas del 2do nivel por medio del esclerómetro, el valor promedio de resistencia a la compresión en el elemento estructural de columnas 2do piso llega a ser 347.85 kg/cm². Llegando a ser la columna con nomenclatura 2-C-2 y 2-C-8 con mayor resistencia teniendo 400 kg/cm², y la columna con nomenclatura 1-C-21 Y 1-C-22 con menor resistencia teniendo 290 kg/cm².

4.2.1.2. Resultados en vigas

Tabla 5: Tabla de resistencias en vigas 1er nivel

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia de ensayo
1-V-1	90	6A-6B'	45	375
1-V-2	90	6B'-6C	44	360
1-V-3	90	6C-6D	43	340
1-V-4	90	5A-5B'	41	310
1-V-5	90	5B'-5C	44	360
1-V-6	90	5C-5D	46	390
1-V-7	90	4A-4B'	42	325
1-V-8	90	4B'-4C	43	340
1-V-9	90	4C-4D	42	325
1-V-10	90	3'A-3'B'	41	310

1-V-11	90	3'B'-3'C	47	410
1-V-12	90	3'C-3'D	40	295
1-V-13	90	3A'-3B	40	295
1-V-14	90	3B-3C	43	340
1-V-15	90	3C-3D	44	360
1-V-16	90	2A'-2B	46	390
1-V-17	90	2B-2C	41	310
1-V-18	90	2C-2D	44	360
1-V-19	90	1A'-1B	42	325
1-V-20	90	1B-1C	42	325
1-V-21	90	1C-1D	41	310
1-V-24	90	6A-5A	44	360
1-V-25	90	6B'-5B	46	390
1-V-26	90	6C-5C	41	310
1-V-27	90	6D-5D	43	340
1-V-28	90	5A-4A	47	410
1-V-29	90	5B'-4B'	48	430
1-V-30	90	5C-4C	40	295
1-V-31	90	5D-4D	44	360
1-V-32	90	4A-3'A	43	340
1-V-33	90	4B'-3'B	43	340
1-V-34	90	4C-3'C	45	375
1-V-35	90	4D-3'D	45	375
1-V-36	90	3A'-2A'	44	360
1-V-37	90	3B-2B	42	325
1-V-38	90	3C-2C	43	340
1-V-39	90	3D-2D	44	360
1-V-40	90	2A'-1A'	44	360
1-V-41	90	2B-1B	45	375
1-V-42	90	2C-1C	40	295
1-V-43	90	2D-1D	42	325

Promedio	346.82
Máximo	430
Mínimo	295

Fuente: Elaboracion Propia

En los resultados obtenidos para vigas del 1er nivel por medio del esclerómetro, el valor promedio de resistencia a la compresión en el elemento estructural de vigas 1er nivel llega a ser 346.82 kg/cm². Llegando a ser las vigas con nomenclatura 1-V-29 con mayor resistencia con 430 kg/cm². y las vigas con nomenclatura 1-V-12, 1-V-13, 1-V-30 y 1-V-42 con menor resistencia con 295 kg/cm².

Tabla 6: Tabla de resistencias en vigas 2do nivel

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia de ensayo (kg/cm²)
2-V-1	90	6'A-6'B'	43	340
2-V-2	90	6'B-6'C	43	340
2-V-3	90	6'C-6'D	44	360
2-V-4	90	6'D-6'D'	42	325
2-V-5	90	6A-6B'	41	310
2-V-6	90	6B'-6C	40	295
2-V-7	90	6C-6D	42	325
2-V-8	90	6D-6D'	44	360
2-V-9	90	5A-5B'	43	340
2-V-10	90	5B'-5C	44	360
2-V-11	90	5C-5D	47	410
2-V-12	90	5D-5D'	45	375
2-V-13	90	4A-4B'	46	390

2-V-14	90	4B'-4C	43	340
2-V-15	90	4C-4D	44	360
2-V-16	90	4D-4D'	40	295
2-V-17	90	3'A-3'B'	41	310
2-V-18	90	3'B'-3'C	43	340
2-V-19	90	3'C-3'D	42	325
2-V-20	90	3'D-3'D'	43	340
2-V-21	90	3A-3B	41	310
2-V-22	90	3B-3C	42	325
2-V-23	90	3C-3D	46	390
2-V-24	90	3D-3D'	45	375
2-V-25	90	2A'-2B	42	325
2-V-26	90	2B-2C	43	340
2-V-27	90	2C-2D	43	340
2-V-28	90	2D-2D'	45	375
2-V-29	90	1A'-1B	47	410
2-V-30	90	1B-1C	41	310
2-V-31	90	1C-1D	44	360
2-V-32	90	1D-1D'	43	340
2-V-33	90	6'A-6A	45	375
2-V-34	90	6'B'-6B'	46	390
2-V-35	90	6'C-6C	47	410
2-V-36	90	6'D-6D	44	360
2-V-37	90	6'D'-6D'	44	360
2-V-38	90	6A-5A	45	375
2-V-39	90	6B'-5B'	44	360
2-V-40	90	6C-5C	43	340
2-V-41	90	6D-5D	44	360
2-V-42	90	6D'-5D'	43	340
2-V-43	90	5A-4A	41	310

2-V-44	90	5B'-4B'	42	325
2-V-45	90	5C-4C	46	390
2-V-46	90	5D-4D	45	375
2-V-47	90	5D'-4D'	41	310
2-V-48	90	4A-3A	42	325
2-V-49	90	4B'-3B'	46	390
2-V-50	90	4C-3C	45	375
2-V-51	90	4D-3D	44	360
2-V-52	90	4D'-3D'	46	390
2-V-53	90	3A-2A'	43	340
2-V-54	90	3B-2B	41	310
2-V-55	90	3C-2C	43	340
2-V-56	90	3D-2D	43	340
2-V-57	90	3D'-2D'	41	310
2-V-58	90	2A'-1A'	44	360
2-V-59	90	2B-1B	45	375
2-V-60	90	2C-1C	44	360
2-V-61	90	2D-1D	41	310
2-V-62	90	2D'-1D'	43	340
Promedio				347.41
Máximo				410
Mínimo				295

Fuente: Elaboracion Propia

En los resultados obtenidos para vigas del 2do nivel por medio del esclerómetro, el valor promedio de resistencia a la compresión en el elemento estructural de vigas 2do nivel llega a ser 347.41 kg/cm². Llegando a ser las vigas con nomenclatura 2-V-11, 2-V-29 Y 2-V-35 con mayor resistencia con 410 kg/cm². y las vigas con nomenclatura 2-V-6, 2-V-16, con menor resistencia con 295 kg/cm².

4.2.1.3. Resultados en losas

Tabla 7: Tabla de resistencias en losas 1er nivel

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia de ensayo (kg/cm ²)
1-L-1	90	6'A-6B'	41	310
1-L-2	90	6'B'-6C	44	360
1-L-3	90	6'C-6D	42	325
1-L-4	90	6'D-6D'	40	295
1-L-5	90	6A-5B'	39	280
1-L-6	90	6B'-5C	42	325
1-L-7	90	6C-5D	40	295
1-L-8	90	6D-5D'	42	325
1-L-9	90	5A-4B'	39	280
1-L-10	90	5B'-4C	39	280
1-L-11	90	5C-4D	43	340
1-L-12	90	5D-4D'	43	340
1-L-13	90	4A-3'B'	42	325
1-L-14	90	4B'-3'C	39	280
1-L-15	90	4C-3D	44	360
1-L-16	90	4D-3'D'	41	310
1-L-17	90	3A'-2B	40	295
1-L-18	90	3B-2C	43	340
1-L-19	90	3C-2D	44	360
1-L-20	90	3D-2D'	42	325
1-L-21	90	2A'-1B	40	295
1-L-22	90	2B-3C	42	325
1-L-23	90	2B-3C	44	375
1-L-24	90	2D-1D	44	410
1-L-25	90	2D-1D'	42	325

Promedio	323.20
Máximo	410
Mínimo	280

Fuente: Elaboracion Propia

En los resultados obtenidos para losas del 1er nivel por medio del esclerómetro, el valor promedio de resistencia a la compresión en el elemento estructural de losas del 1er nivel llega a ser 323.20 kg/cm², llegando a ser las losas con nomenclaturas 1-L-24 con mayor resistencia con 410 kg/cm² y las losas con nomenclatura 1-L-5, 1-L-9, 1-L-10 y 1-L-14 con menor resistencia con 280 kg/cm²

Tabla 8: Tabla de resistencias en losas 2do nivel

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia de ensayo
2-L-1	90	6'A-6B'	39	280
2-L-2	90	6'B'-6C	44	360
2-L-3	90	6'C-6D	41	310
2-L-4	90	6'D-6D'	44	360
2-L-5	90	6A-5B'	41	310
2-L-6	90	6B'-5C	42	325
2-L-7	90	6C-5D	43	340
2-L-8	90	6D-5D'	41	310
2-L-9	90	5A-4B'	42	325
2-L-10	90	5B'-4C	43	340
2-L-11	90	5C-4D	44	360
2-L-12	90	5D-4D'	40	295
2-L-13	90	4A-3'B'	44	360

2-L-14	90	4B'-3'C	45	375
2-L-15	90	4C-3D	45	375
2-L-16	90	4D-3'D'	42	325
2-L-17	90	3A'-2B	44	360
2-L-18	90	3B-2C	43	340
2-L-19	90	3C-2D	43	340
2-L-20	90	3D-2D'	46	390
2-L-21	90	2A'-1B	45	375
2-L-22	90	2B-3C	44	360
2-L-23	90	2B-3C	43	340
2-L-24	90	2D-1D	41	310
2-L-25	90	2D-1D'	42	325
Promedio				339.60
Máximo				390
Mínimo				280

Fuente: Elaboracion Propia

En los resultados obtenidos para losas del 2do nivel por medio del esclerómetro, el valor promedio de resistencia a la compresión en el elemento estructural de losas del 2do nivel llega a ser 339.60 kg/cm², llegando a ser las losas con nomenclaturas 2-L-20 con mayor resistencia con 390 kg/cm² y las losas con nomenclatura 2-L-1 con menor resistencia con 280 kg/cm²

4.2.2. Análisis estadístico

Se usaron 2 Tipos de Análisis estadístico, por el método de Medidas de Dispersión y por el método de desviación estándar.

4.2.2.1. Medidas de dispersión

4.2.2.1.1. En columnas

- 1er piso – Columnas

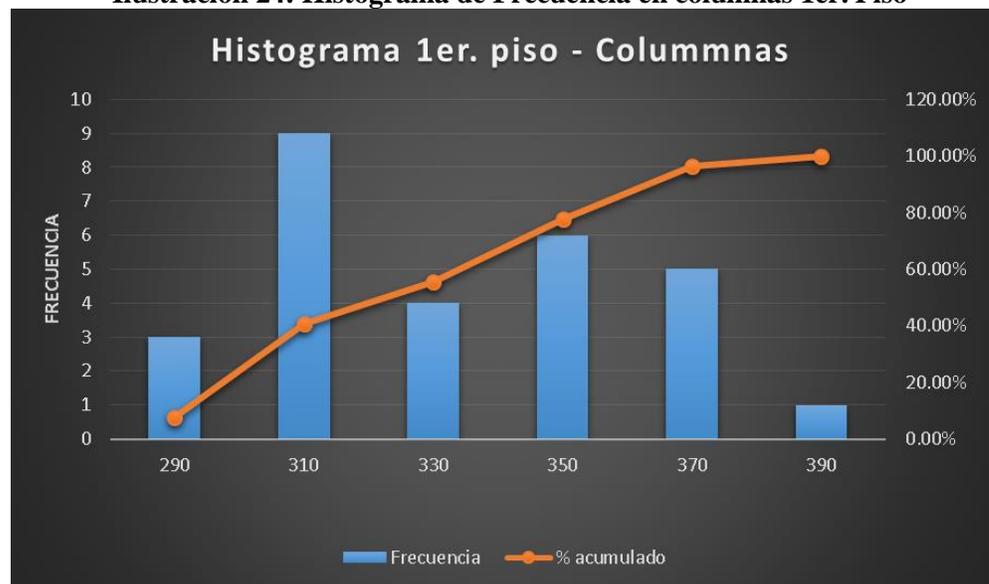
Tabla 9: Tabla de Frecuencias en Columnas 1er. Piso

Clase		Marca (X)	Frecuencia (f)	f Acumulada	% de F	% de F acumulado	X.f
280	300	290	3	3	10.71%	10.71%	870
300	320	310	9	12	32.14%	42.86%	2790
320	340	330	4	16	14.29%	57.14%	1320
340	360	350	6	22	21.43%	78.57%	2100
360	380	370	5	27	17.86%	96.43%	1850
380	400	390	1	28	3.57%	100.00%	390
Σ			28				9320

Media	332.857	kg/cm2
-------	---------	--------

Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 24: Histograma de Frecuencia en columnas 1er. Piso



Fuente: Elaboracion Propia

Para el 1er piso en columnas el valor promedio resultante es 332.857 kg/cm2.

- 2do piso - Columnas

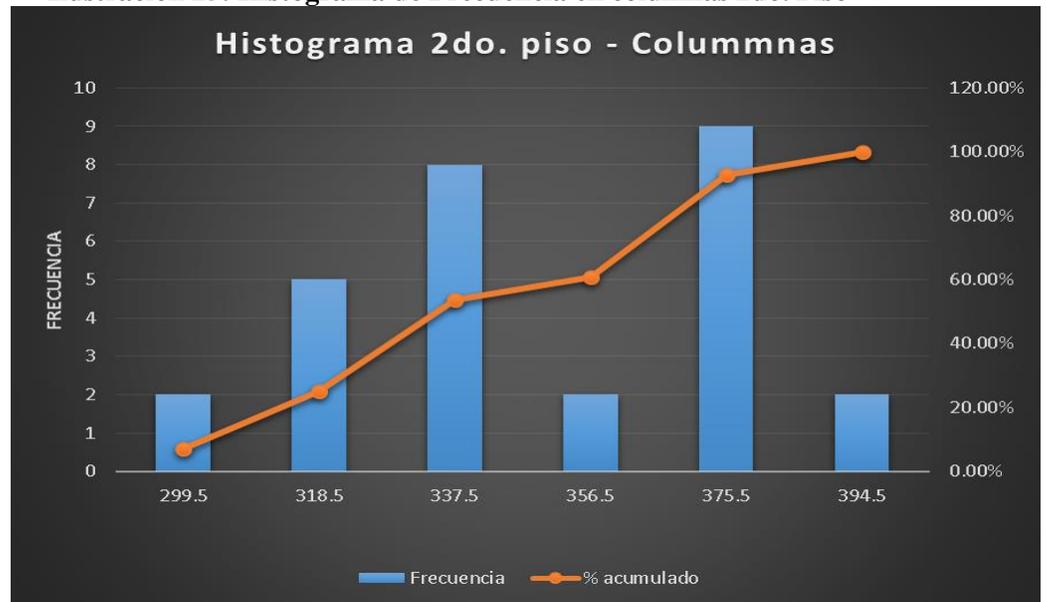
Tabla 10: Tabla de Frecuencias en columnas 2do. Piso

Clase		Marca (X)	Frecuencia (f)	F Acumulada	% de F	% acumulado	X.f
290	309	299.5	2	2	7.14%	7.14%	599
309	328	318.5	5	7	17.86%	25.00%	1592.5
328	347	337.5	8	15	28.57%	53.57%	2700
347	366	356.5	2	17	7.14%	60.71%	713
366	385	375.5	9	26	32.14%	92.86%	3379.5
385	404	394.5	2	28	7.14%	100.00%	789
Σ			28				9773

Media	349.036	kg/cm ²
-------	---------	--------------------

Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 25: Histograma de Frecuencia en columnas 2do. Piso



Fuente: Elaboración Propia

Para el 2do. Piso en columnas el valor promedio resultante es 349.036 kg/cm².

4.2.2.1.2. En vigas

- 1er piso – Vigas

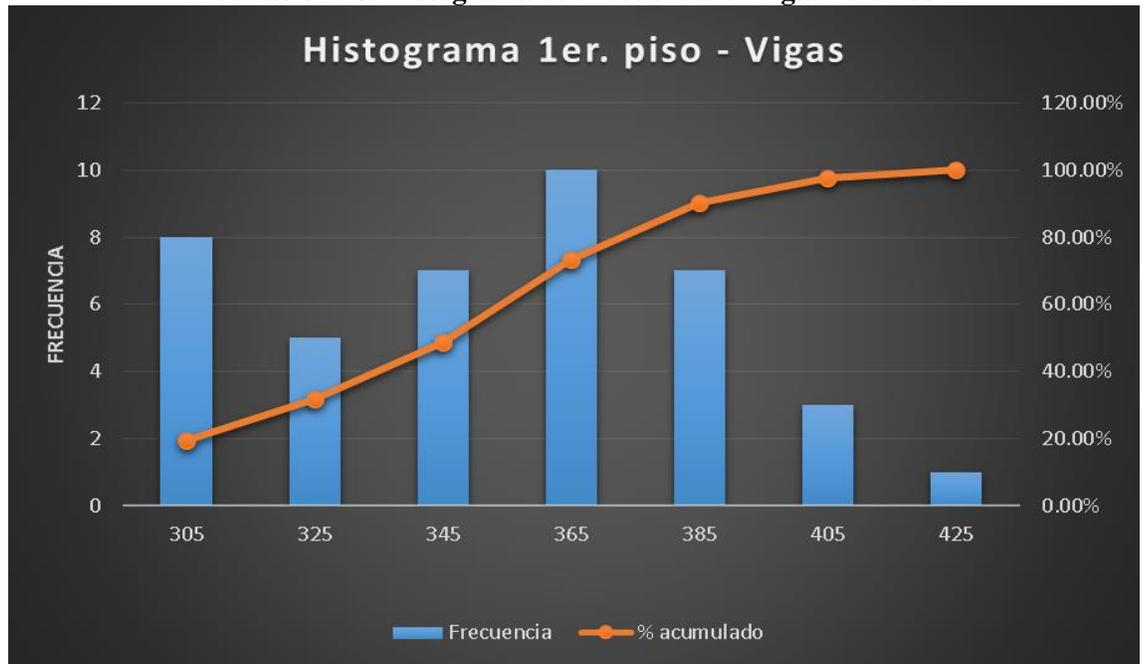
Tabla 11: Tabla de Frecuencias en vigas 1er. Piso

Clase		Marca (X)	Frecuencia (f)	F Acumulada	% de F	% acumulado	X.f
295	315	305	8	8	19.51%	19.51%	2440
315	335	325	5	13	12.20%	31.71%	1625
335	355	345	7	20	17.07%	48.78%	2415
355	375	365	10	30	24.39%	73.17%	3650
375	395	385	7	37	17.07%	90.24%	2695
395	415	405	3	40	7.32%	97.56%	1215
415	435	425	1	41	2.44%	100.00%	425
Σ			33				12025

Media	364.394	kg/cm ²
-------	---------	--------------------

Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 26: Histograma de Frecuencia en vigas 1er. Piso



Fuente: Elaboración Propia

Para el 1er piso en vigas el valor promedio resultante es 364.394 kg/cm².

- 2do piso – Vigas

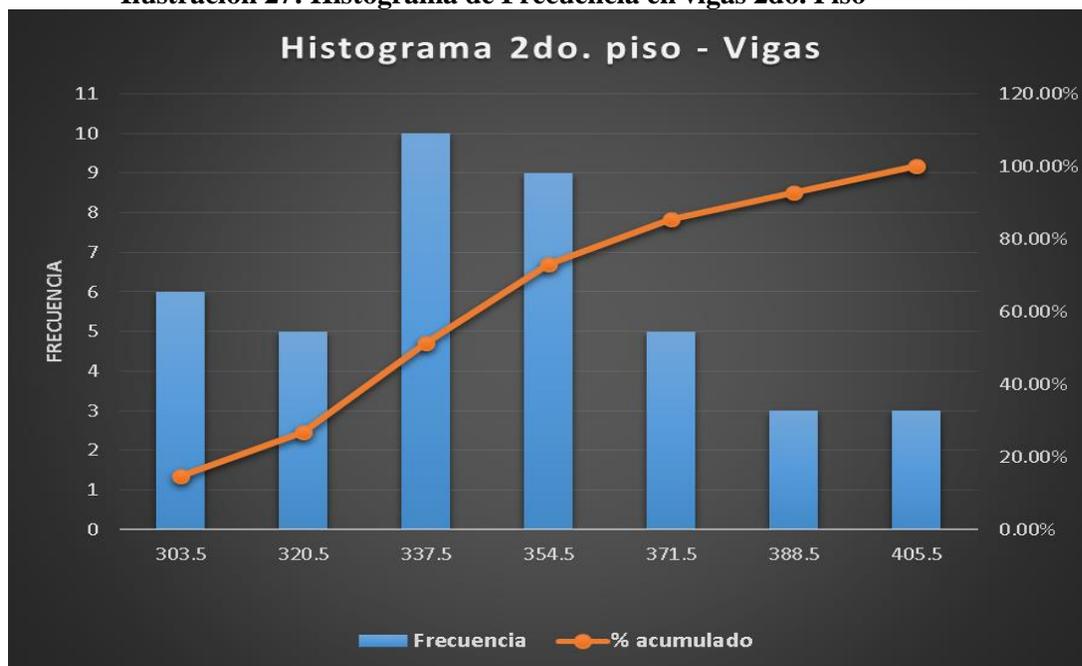
Tabla 12: Tabla de Frecuencias en vigas 2do. Piso

Clase		Marca (X)	Frecuencia (f)	F Acumulada	% de F	% acumulado	X.f
295	312	303.5	6	6	14.63%	14.63%	1821
312	329	320.5	5	11	12.20%	26.83%	1602.5
329	346	337.5	10	21	24.39%	51.22%	3375
346	363	354.5	9	30	21.95%	73.17%	3190.5
363	380	371.5	5	35	12.20%	85.37%	1857.5
380	397	388.5	3	38	7.32%	92.68%	1165.5
397	414	405.5	3	41	7.32%	100.00%	1216.5
Σ			35				12407.5

Media	354.500	kg/cm2
-------	---------	--------

Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 27: Histograma de Frecuencia en vigas 2do. Piso



Fuente: Elaboración Propia

Para el 2do. Piso en vigas el valor promedio resultante es

354.5 kg/cm2.

4.2.2.1.3. Losas

- 1er piso – Losas

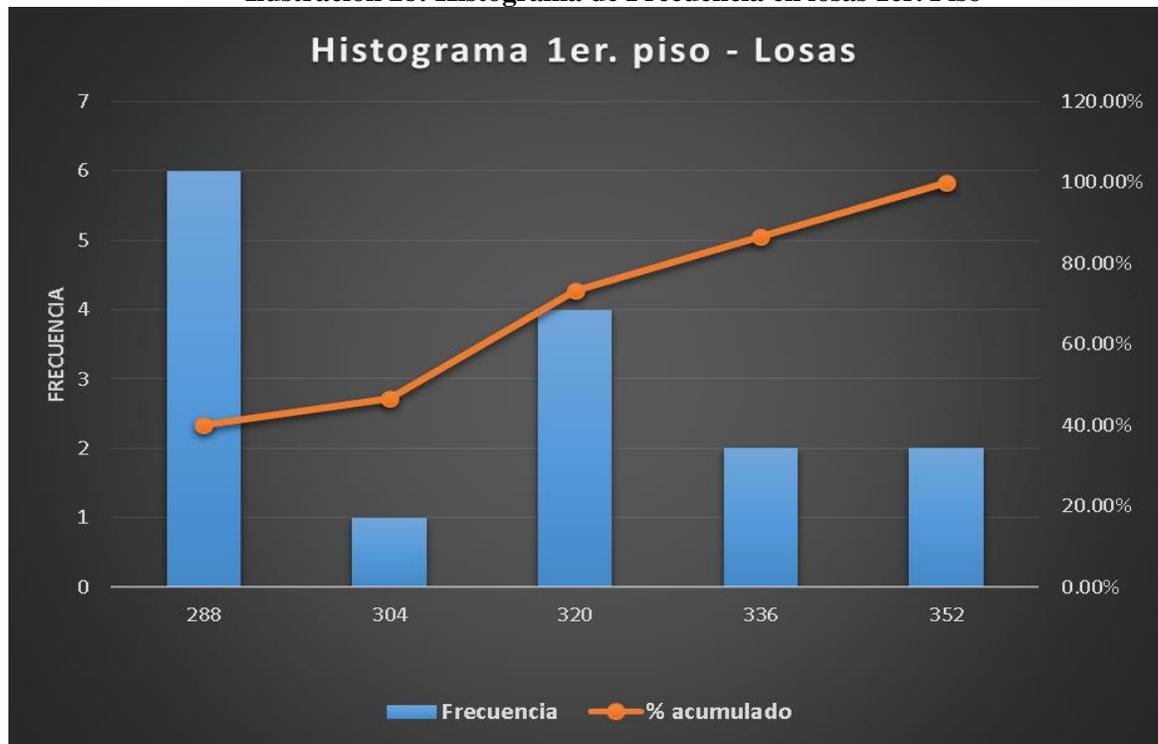
Tabla 13: Tabla de Frecuencias en losas 1er. Piso

Clase		Marca (X)	Frecuencia (f)	F Acumulada	% de F	% acumulado	X.f
280	296	288	6	6	40.00%	40.00%	1728
296	312	304	1	7	6.67%	46.67%	304
312	328	320	4	11	26.67%	73.33%	1280
328	344	336	2	13	13.33%	86.67%	672
344	360	352	2	15	13.33%	100.00%	704
Σ			15				4688

Media	312.533	kg/cm ²
-------	---------	--------------------

Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 28: Histograma de Frecuencia en losas 1er. Piso



Fuente: Elaboracion Propia

Para el 1er piso en losas el valor promedio resultante es 312.533 kg/cm².

- 2do piso – Losas

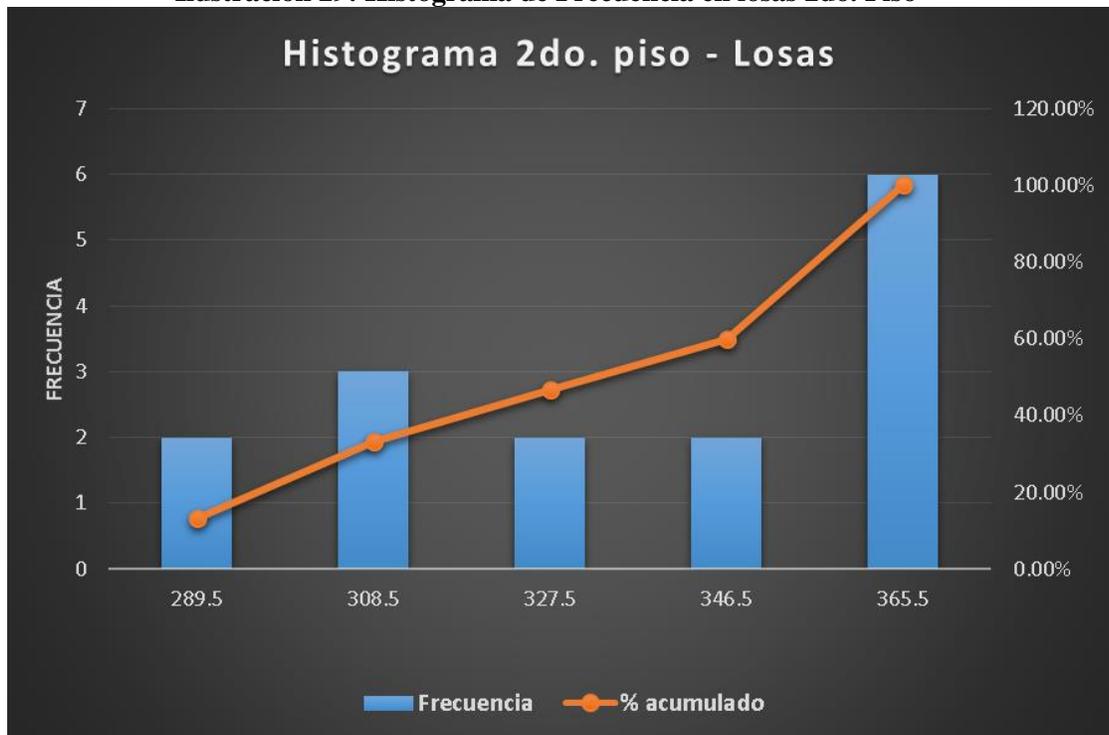
Tabla 14: Tabla de Frecuencias en losas 2do. Piso

Clase		Marca (X)	Frecuencia (f)	F Acumulada	% de F	% acumulado	X.f
280	299	289.5	2	2	13.33%	13.33%	579
299	318	308.5	3	5	20.00%	33.33%	925.5
318	337	327.5	2	7	13.33%	46.67%	655
337	356	346.5	2	9	13.33%	60.00%	693
356	375	365.5	6	15	40.00%	100.00%	2193
Σ			15				5045.5

Media	336.367	kg/cm2
-------	---------	--------

Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración 29: Histograma de Frecuencia en losas 2do. Piso



Fuente: Elaboracion Propia

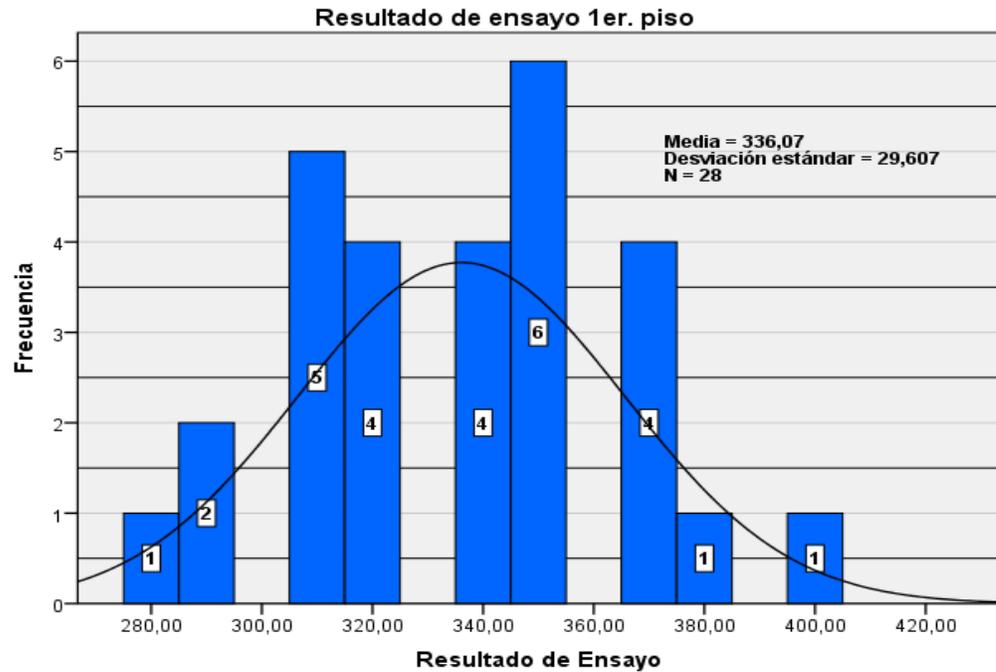
Para el 2do. Piso en losas el valor promedio resultante es 336.367 kg/cm2.

4.2.2.2. Desviación Estándar

4.2.2.2.1. En Columnas

- Primer piso – Columnas

Ilustración 30: Desviación estándar en columnas 1er. Piso



Fuente: Elaboracion Propia (Extraido de IBM SPSS v. 22)

Tabla 15: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en columnas 1er. Piso

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm ²)	
1-C-10	0	4B'	40	280	Error
1-C-16	0	3'D	41	290	Error
1-C-21	0	2A'	43	290	Error
1-C-2	0	6B'	38	310	correcto
1-C-11	0	4C	39	310	correcto
1-C-15	0	3'C	41	310	correcto
1-C-20	0	3D	38	310	correcto
1-C-22	0	2B	38	310	correcto
1-C-3	0	6C	40	320	correcto
1-C-4	0	6D	39	320	correcto
1-C-7	0	5C	41	320	correcto
1-C-13	0	3'A	40	320	correcto

1-C-6	0	5B'	39	340	correcto
1-C-17	0	3A'	42	340	correcto
1-C-24	0	2D	37	340	correcto
1-C-27	0	1C	36	340	correcto
1-C-1	0	6A	37	350	correcto
1-C-12	0	4D	37	350	correcto
1-C-14	0	3'B'	40	350	correcto
1-C-19	0	3C	41	350	correcto
1-C-25	0	1A'	39	350	correcto
1-C-28	0	1D	36	350	correcto
1-C-5	0	5A	37	370	Error
1-C-9	0	4A	40	370	Error
1-C-18	0	3B	38	370	Error
1-C-26	0	1B	40	370	Error
1-C-23	0	2C	37	380	Error
1-C-8	0	5D	35	400	Error

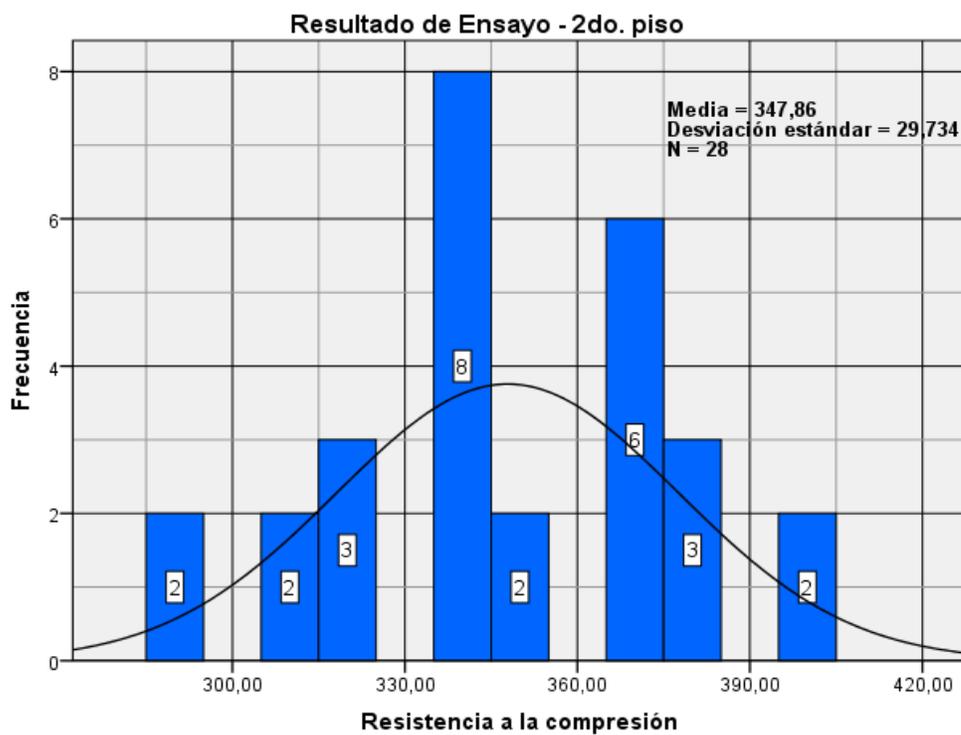
Media	331.052	Kg/cm ²
-------	---------	--------------------

Fuente: Elaboracion Propia

Para el 1er. Piso en columnas el valor promedio resultante de la resistencia por desviación estándar es 331.052 kg/cm².

- Segundo piso - Columnas

Ilustración 31: Desviación estándar en columnas 2do. Piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 16: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en columnas 2do. Piso

N°	ANGULO	EJES	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm²)	
2-C-21	0	2A'	36	290	Error
2-C-22	0	2B	36	290	Error
2-C-10	0	4B'	37	310	Error
2-C-11	0	4C	37	310	Error
2-C-6	0	5B'	38	320	correcto
2-C-7	0	5C	38	320	correcto
2-C-9	0	4A	38	320	correcto
2-C-3	0	6C	39	340	correcto
2-C-12	0	4D	39	340	correcto
2-C-15	0	3'C	39	340	correcto
2-C-16	0	3'D	39	340	correcto
2-C-17	0	3A'	39	340	correcto

2-C-20	0	3D	39	340	correcto
2-C-23	0	2C	39	340	correcto
2-C-27	0	1C	39	340	correcto
2-C-19	0	3C	40	350	correcto
2-C-25	0	1A'	40	350	correcto
2-C-4	0	6D	41	370	correcto
2-C-5	0	5A	41	370	correcto
2-C-13	0	3'A	41	370	correcto
2-C-24	0	2D	41	370	correcto
2-C-26	0	1B	41	370	correcto
2-C-28	0	1D	41	370	correcto
2-C-1	0	6A	42	380	Error
2-C-14	0	3'B'	42	380	Error
2-C-18	0	3B	42	380	Error
2-C-2	0	6B'	43	400	Error
2-C-8	0	5D	43	400	Error

Media	347.368	kg/cm²
--------------	----------------	--------------------------

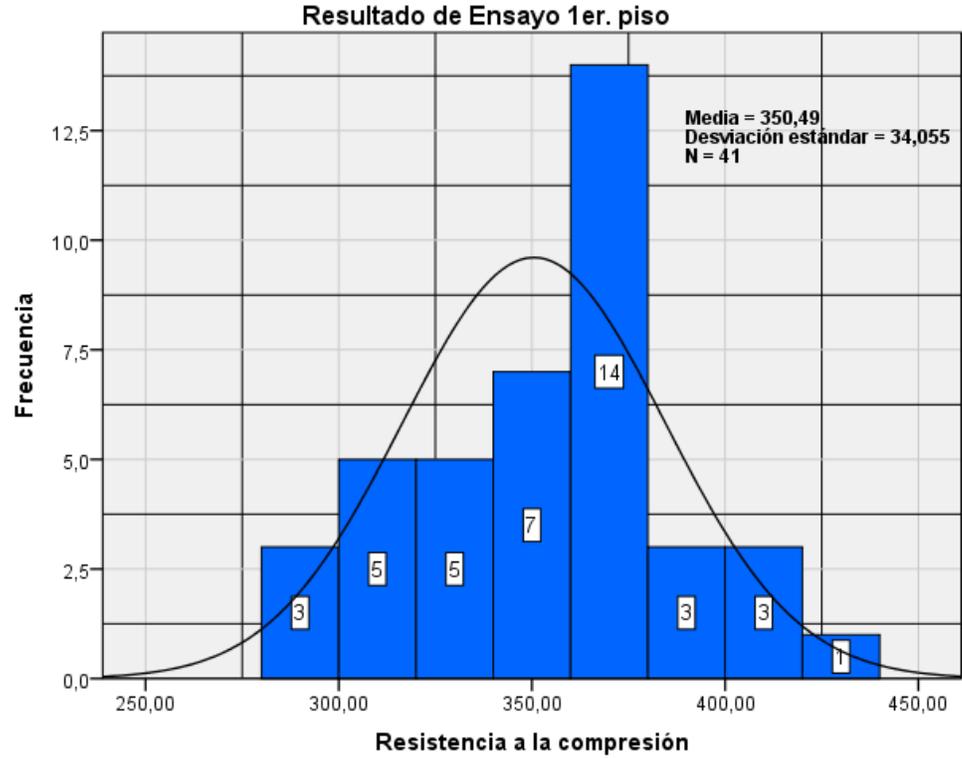
Fuente: Elaboracion Propia

Para el 2do. Piso en columnas el valor promedio resultante de la resistencia por desviación estándar es 347.368 kg/cm².

4.2.2.2.2. Vigas

- Primer piso – Vigas

Ilustración 32: Desviación estándar en vigas 1er. piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 17: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en vigas 1er. Piso

N°	Angulo	EJES	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm²)	
1-V-12	90	3'C-3'D	40	295	Error
1-V-13	90	3A'-3B	40	295	Error
1-V-30	90	5C-4C	40	295	Error
1-V-42	90	2C-1C	41	310	Error
1-V-4	90	5A-5B'	41	310	Error
1-V-10	90	3'A-3'B'	41	310	Error
1-V-17	90	2B-2C	41	310	Error
1-V-21	90	1C-1D	41	310	Error
1-V-26	90	6C-5C	42	325	correcto
1-V-7	90	4A-4B'	42	325	correcto

1-V-19	90	1A'-1B	42	325	correcto
1-V-20	90	1B-1C	42	325	correcto
1-V-37	90	3B-2B	42	325	correcto
1-V-43	90	2D-1D	43	340	correcto
1-V-3	90	6C-6D	43	340	correcto
1-V-8	90	4B'-4C	43	340	correcto
1-V-14	90	3B-3C	43	340	correcto
1-V-27	90	6D-5D	43	340	correcto
1-V-32	90	4A-3'A	43	340	correcto
1-V-33	90	4B'-3'B	43	340	correcto
1-V-38	90	3C-2C	44	360	correcto
1-V-2	90	6B'-6C	44	360	correcto
1-V-5	90	5B'-5C	44	360	correcto
1-V-15	90	3C-3D	44	360	correcto
1-V-18	90	2C-2D	44	360	correcto
1-V-24	90	6A-5A	44	360	correcto
1-V-31	90	5D-4D	44	360	correcto
1-V-36	90	3A'-2A'	44	360	correcto
1-V-39	90	3D-2D	44	360	correcto
1-V-40	90	2A'-1A'	44	360	correcto
1-V-1	90	6A-6B'	45	375	correcto
1-V-34	90	4C-3'C	45	375	correcto
1-V-35	90	4D-3'D	45	375	correcto
1-V-41	90	2B-1B	45	375	correcto
1-V-6	90	5C-5D	46	390	Error
1-V-16	90	2A'-2B	46	390	Error
1-V-25	90	6B'-5B	46	390	Error
1-V-11	90	3'B'-3'C	47	410	Error
1-V-28	90	5A-4A	47	410	Error
1-V-29	90	5B'-4B'	47	410	Error
1-V-19	90	1A'-1B	48	430	Error

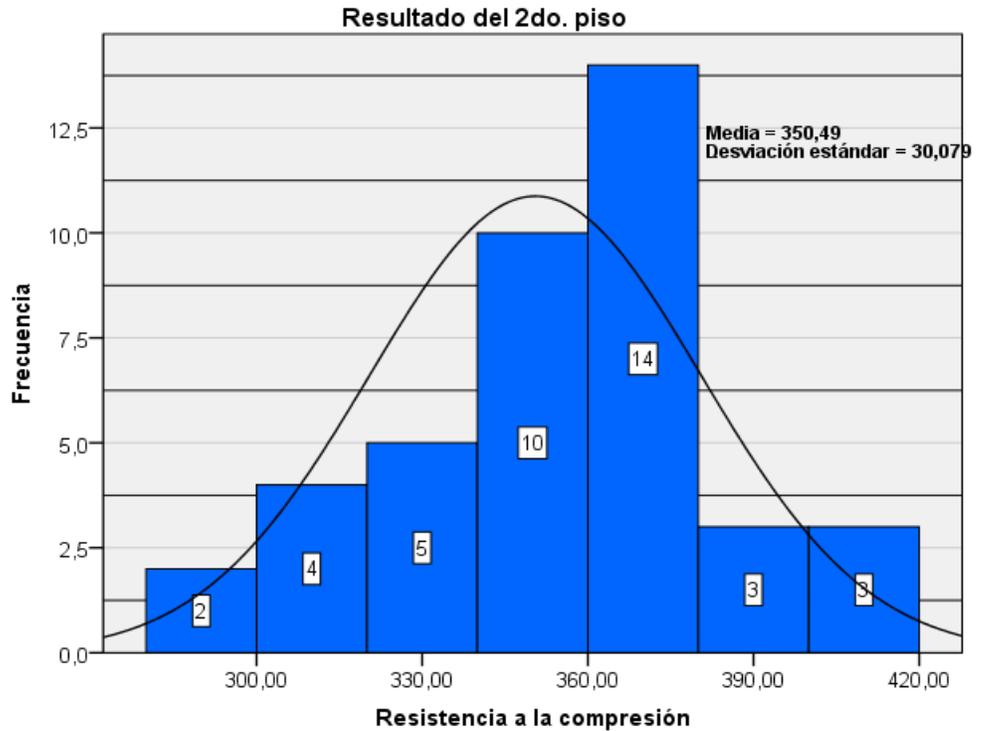
Media	350.192	kg/cm²
--------------	----------------	--------------------------

Fuente: Elaboracion Propia

Para el 1er. Piso en vigas el valor promedio resultante de la resistencia por desviación estándar es 350.192 kg/cm².

- Segundo piso – Vigas

Ilustración 33: Desviación estándar en vigas 2do. Piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 18: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en vigas 2do. Piso

N°	Angulo	EJES	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm²)	
2-V-6	90	6B'-6C	40	295	Error
2-V-16	90	4D-4D'	40	295	Error
2-V-47	90	5D'-4D'	40	310	Error
2-V-54	90	3B-2B	40	310	Error
2-V-57	90	3D'-2D'	40	310	Error
2-V-5	90	6A-6B'	41	310	Error
2-V-17	90	3'A-3'B'	41	310	Error
2-V-21	90	3A-3B	41	310	Error
2-V-30	90	1B-1C	41	310	Error
2-V-43	90	5A-4A	41	310	Error
2-V-55	90	3C-2C	41	310	Error

N°	Angulo	EJES	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm ²)	
2-V-56	90	3D-2D	41	310	Error
2-V-61	90	2D-1D	41	310	Error
2-V-4	90	6'D-6'D'	42	325	correcto
2-V-7	90	6C-6D	42	325	correcto
2-V-19	90	3'C-3'D	42	325	correcto
2-V-22	90	3B-3C	42	325	correcto
2-V-25	90	2A'-2B	42	325	correcto
2-V-44	90	5B'-4B'	42	325	correcto
2-V-48	90	4A-3A	42	325	correcto
2-V-1	90	6'A-6'B'	43	340	correcto
2-V-2	90	6'B-6'C	43	340	correcto
2-V-9	90	5A-5B'	43	340	correcto
2-V-14	90	4B'-4C	43	340	correcto
2-V-18	90	3'B'-3'C	43	340	correcto
2-V-20	90	3'D-3'D'	43	340	correcto
2-V-26	90	2B-2C	43	340	correcto
2-V-27	90	2C-2D	43	340	correcto
2-V-32	90	1D-1D'	43	340	correcto
2-V-40	90	6C-5C	43	340	correcto
2-V-42	90	6D'-5D'	43	340	correcto
2-V-53	90	3A-2A'	43	340	correcto
2-V-62	90	2D'-1D'	43	340	correcto
2-V-3	90	6'C-6'D	44	360	correcto
2-V-8	90	6D-6D'	44	360	correcto
2-V-10	90	5B'-5C	44	360	correcto
2-V-15	90	4C-4D	44	360	correcto
2-V-31	90	1C-1D	44	360	correcto
2-V-36	90	6'D-6D	44	360	correcto
2-V-37	90	6'D'-6D'	44	360	correcto
2-V-39	90	6B'-5B'	44	360	correcto
2-V-41	90	6D-5D	44	360	correcto
2-V-51	90	4D-3D	44	360	correcto
2-V-58	90	2A'-1A'	44	360	correcto
2-V-60	90	2C-1C	44	360	correcto
2-V-12	90	5D-5D'	45	375	correcto
2-V-24	90	3D-3D'	45	375	correcto

2-V-28	90	2D-2D'	45	375	correcto
2-V-33	90	6'A-6A	45	375	correcto
2-V-38	90	6A-5A	45	375	correcto
2-V-46	90	5D-4D	45	375	correcto
2-V-50	90	4C-3C	45	375	correcto
2-V-59	90	2B-1B	45	375	correcto
2-V-13	90	4A-4B'	46	390	Error
2-V-23	90	3C-3D	46	390	Error
2-V-34	90	6'B'-6B'	46	390	Error
2-V-45	90	5C-4C	46	390	Error
2-V-49	90	4B'-3B'	46	390	Error
2-V-52	90	4D'-3D'	46	390	Error
2-V-11	90	5C-5D	47	410	Error
2-V-29	90	1A'-1B	47	410	Error
2-V-35	90	6'C-6C	47	410	Error

Media	349.655	kg/cm2
--------------	----------------	---------------

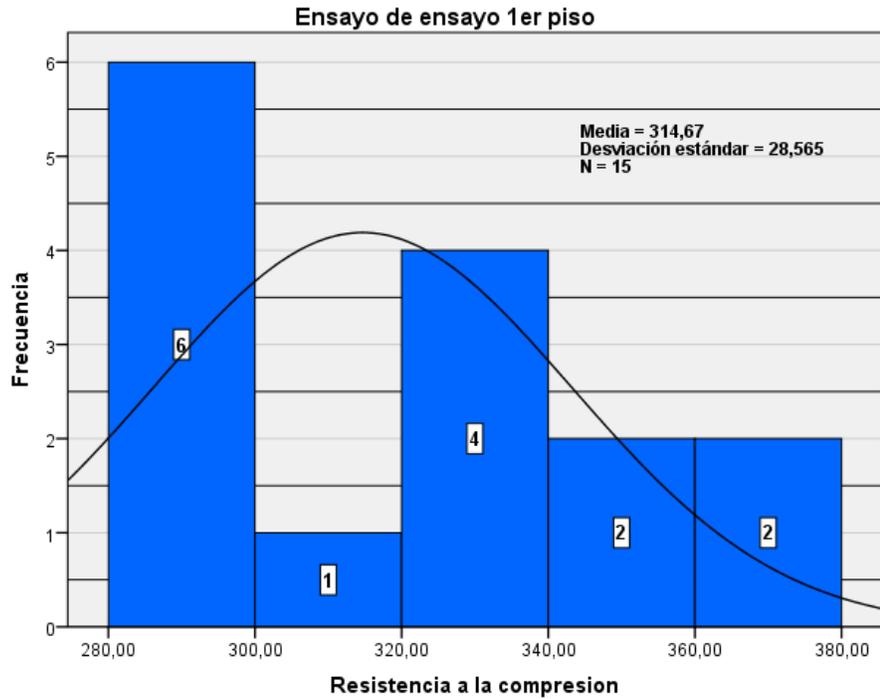
Fuente: Elaboracion Propia

Para el 2do. Piso en vigas el valor promedio resultante de la resistencia por desviación estándar es 349.655 kg/cm2.

4.2.2.2.3. Losas

- Primer piso – Losas

Ilustración 34: Desviación estándar en losas 1er. Piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 19: Resistencias dentro de límites de desviación estándar en losas 1er. Piso

N°	Angulo	Ejes	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm²)	
1-L-5	90	6A-5B'	39	280	Error
1-L-9	90	5A-4B'	39	280	Error
1-L-10	90	5B'-4C	39	280	Error
1-L-14	90	4B'-3'C	39	280	Error
1-L-4	90	6'D-6D'	40	295	correcto
1-L-7	90	6C-5D	40	295	correcto
1-L-17	90	3A'-2B	40	295	correcto
1-L-21	90	2A'-1B	40	295	correcto
1-L-1	90	6'A-6B'	41	310	correcto
1-L-16	90	4D-3'D'	41	310	correcto

1-L-3	90	6'C-6D	42	325	correcto
1-L-6	90	6B'-5C	42	325	correcto
1-L-8	90	6D-5D'	42	325	correcto
1-L-13	90	4A-3'B'	42	325	correcto
1-L-20	90	3D-2D'	42	325	correcto
1-L-22	90	2B-3C	42	325	correcto
1-L-25	90	2D-1D'	42	325	correcto
1-L-11	90	5C-4D	43	340	correcto
1-L-12	90	5D-4D'	43	340	correcto
1-L-18	90	3B-2C	43	340	correcto
1-L-2	90	6'B'-6C	44	360	Error
1-L-15	90	4C-3D	44	360	Error
1-L-19	90	3C-2D	44	360	Error
1-L-23	90	2B-3C	45	375	Error
1-L-24	90	2D-1D	47	410	Error

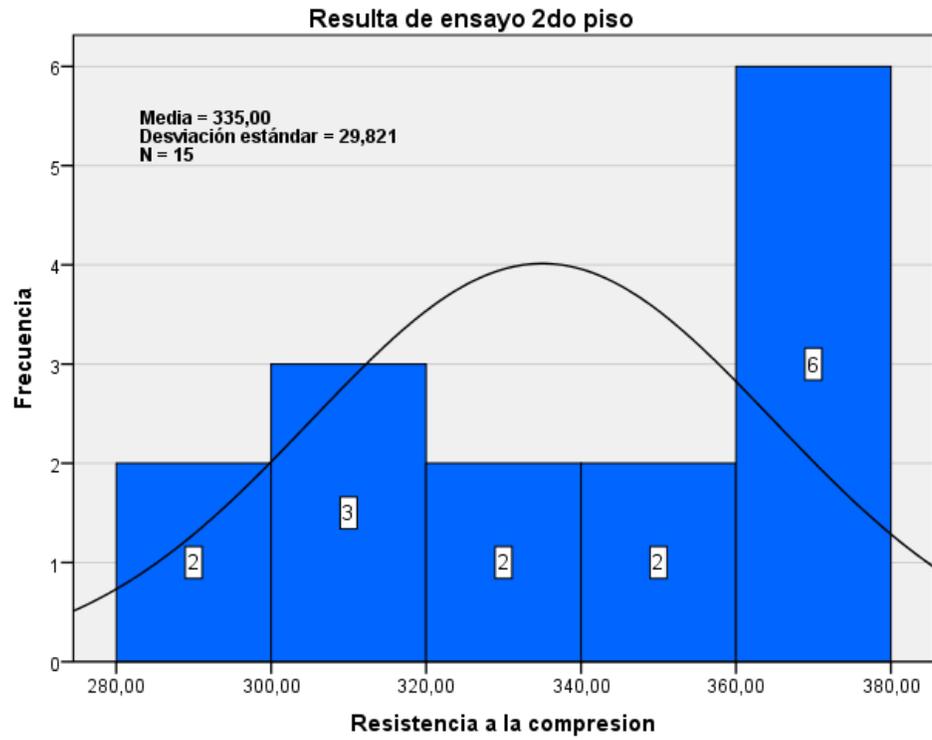
Media	320.000	kg/cm2
--------------	----------------	---------------

Fuente: Elaboracion Propia

Para el 1er. Piso en losas el valor promedio resultante de la resistencia por desviación estándar es 320.000 kg/cm2.

- Segundo piso – Losas

Ilustración 35: Desviación estándar en losas 2do piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 20: Tabla de resistencias dentro de límites en losas 2do Piso

N°	Angulo	Ejes	Números de Rebotes	Resistencia (kg/cm²)	
2-L-1	90	6'A-6B'	39	280	Error
2-L-12	90	5D-4D'	40	295	Error
2-L-3	90	6'C-6D	41	310	correcto
2-L-5	90	6A-5B'	41	310	correcto
2-L-8	90	6D-5D'	41	310	correcto
2-L-24	90	2D-1D	41	310	correcto
2-L-6	90	6B'-5C	42	325	correcto
2-L-9	90	5A-4B'	42	325	correcto
2-L-16	90	4D-3'D'	42	325	correcto
2-L-25	90	2D-1D'	42	325	correcto

2-L-7	90	6C-5D	43	340	correcto
2-L-10	90	5B'-4C	43	340	correcto
2-L-18	90	3B-2C	43	340	correcto
2-L-19	90	3C-2D	43	340	correcto
2-L-23	90	2B-3C	43	340	correcto
2-L-2	90	6'B'-6C	44	360	correcto
2-L-4	90	6'D-6D'	44	360	correcto
2-L-11	90	5C-4D	44	360	correcto
2-L-13	90	4A'-3'B'	44	360	correcto
2-L-17	90	3A'-2B	44	360	correcto
2-L-22	90	2B-3C	44	360	correcto
2-L-14	90	4B'-3'C	45	375	Error
2-L-15	90	4C-3D	45	375	Error
2-L-21	90	2A'-1B	45	375	Error
2-L-20	90	3D-2D'	46	390	Error

Media	336.364	kg/cm²
--------------	----------------	--------------------------

Fuente: Elaboracion Propia

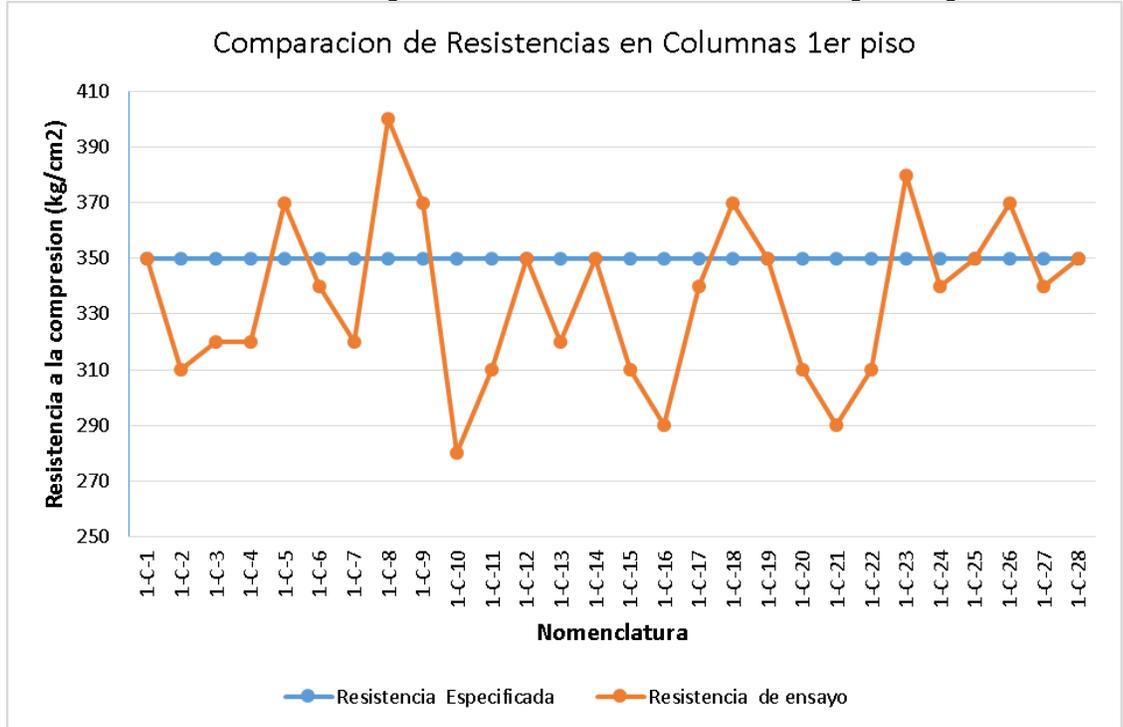
Para el 2do. Piso en losas el valor promedio resultante de la resistencia por desviación estándar es 336.364 kg/cm².

4.2.3. Interpretación de Resultados

4.2.3.1. Resultado de resistencias en Columnas

- **Primer Piso**

Ilustración 36: Comparación de resistencia en Columnas primer piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 21: Tabla de comparación de resistencias en Columnas 1er. Piso

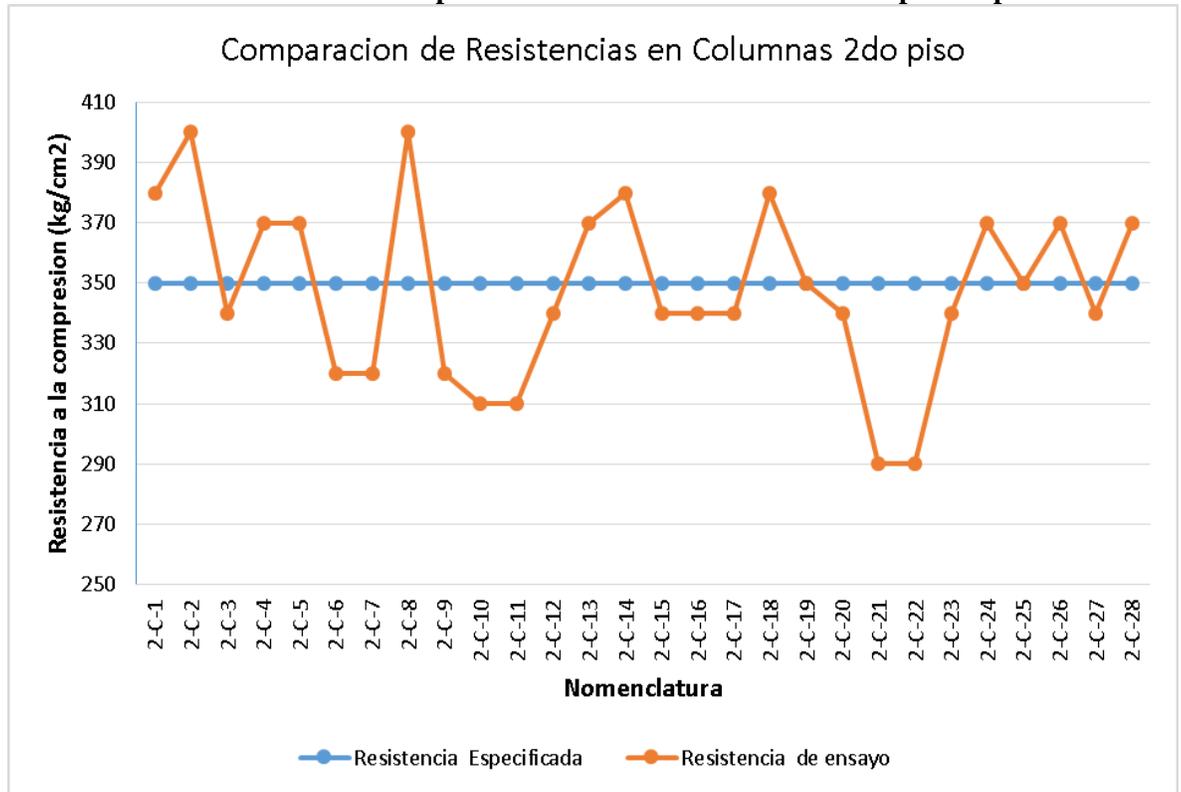
METODO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Unidad
Tendencia Central	332.857	kg/cm ²
Desviación Estándar	331.052	kg/cm ²
Promedio	331.9545	kg/cm²

Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
331.9545	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Por debajo

Fuente: Elaboracion Propia

- Segundo Piso

Ilustración 37: Comparación de resistencia en Columnas primer piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 22: Tabla de comparación de resistencias en Columnas Segundo Piso

METODO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Unidad
Tendencia Central	349.036	kg/cm ²
Desviación Estándar	347.368	kg/cm ²
Promedio	348.202	kg/cm²

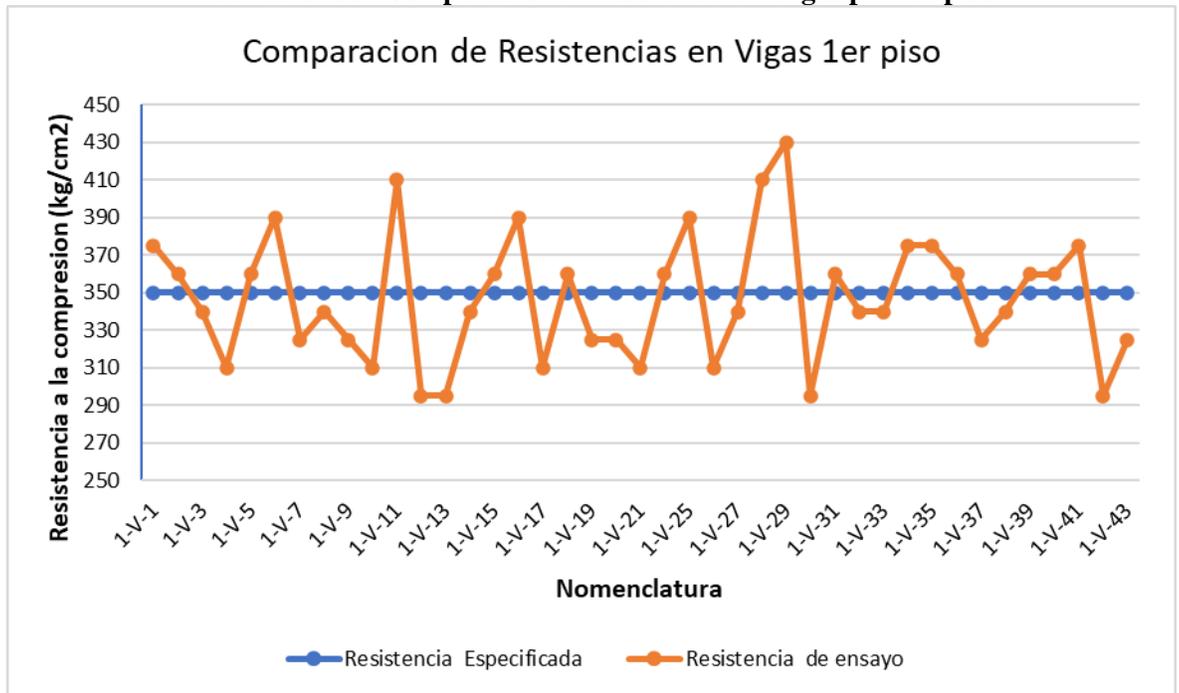
Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
348.202	kg/cm ²	350 kg/cm ²	kg/cm ²	Por debajo

Fuente: Elaboracion Propia

4.2.3.2. Resultado de resistencias en Vigas

- Primer Piso

Ilustración 38: Comparación de resistencia en Vigas primer piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 23: Tabla de comparación de resistencias en Vigas 1er. Piso

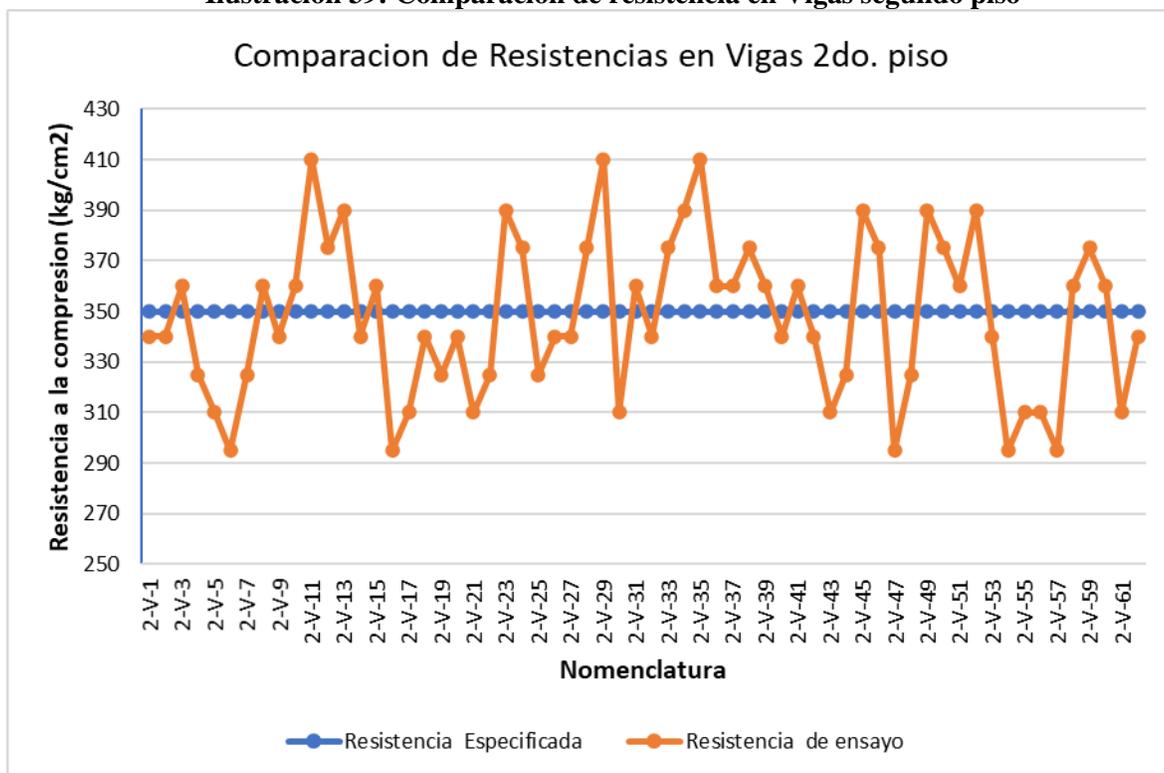
METODO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Unidad
Tendencia Central	364.394	kg/cm ²
Desviación Estándar	350.192	kg/cm ²
Promedio	357.293	kg/cm²

Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
357.293	kg/cm ²	350 kg/cm ²	kg/cm ²	Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

- Segundo Piso

Ilustración 39: Comparación de resistencia en Vigas segundo piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 24: Tabla de comparación de resistencias en Vigas 2do. Piso

METODO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Unidad
Tendencia Central	354.5	kg/cm ²
Desviación Estándar	349.655	kg/cm ²
Promedio	352.0775	kg/cm²

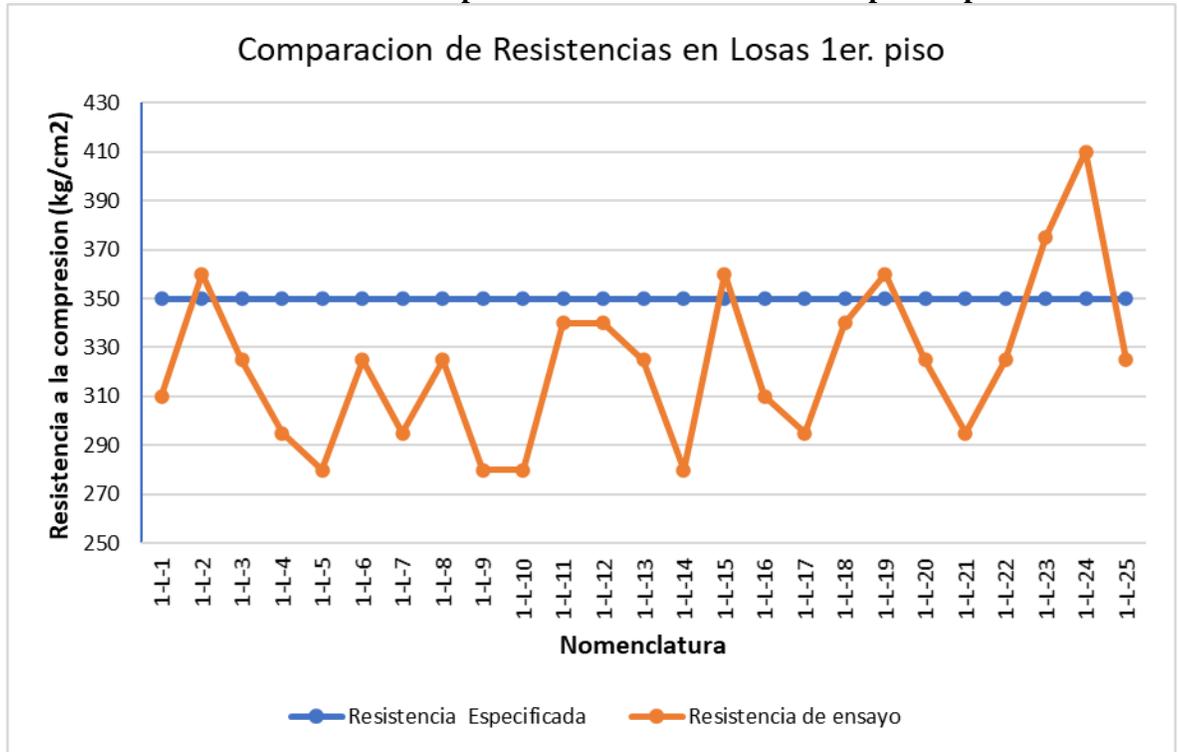
Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
352.0775	kg/cm ²	350 kg/cm ²	kg/cm ²	Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

4.2.3.3. Resultado de resistencia en Losas

- Primer Piso

Ilustración 40: Comparación de resistencia en Losas primer piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 25: Tabla de comparación de resistencias en Losas 1er. Piso

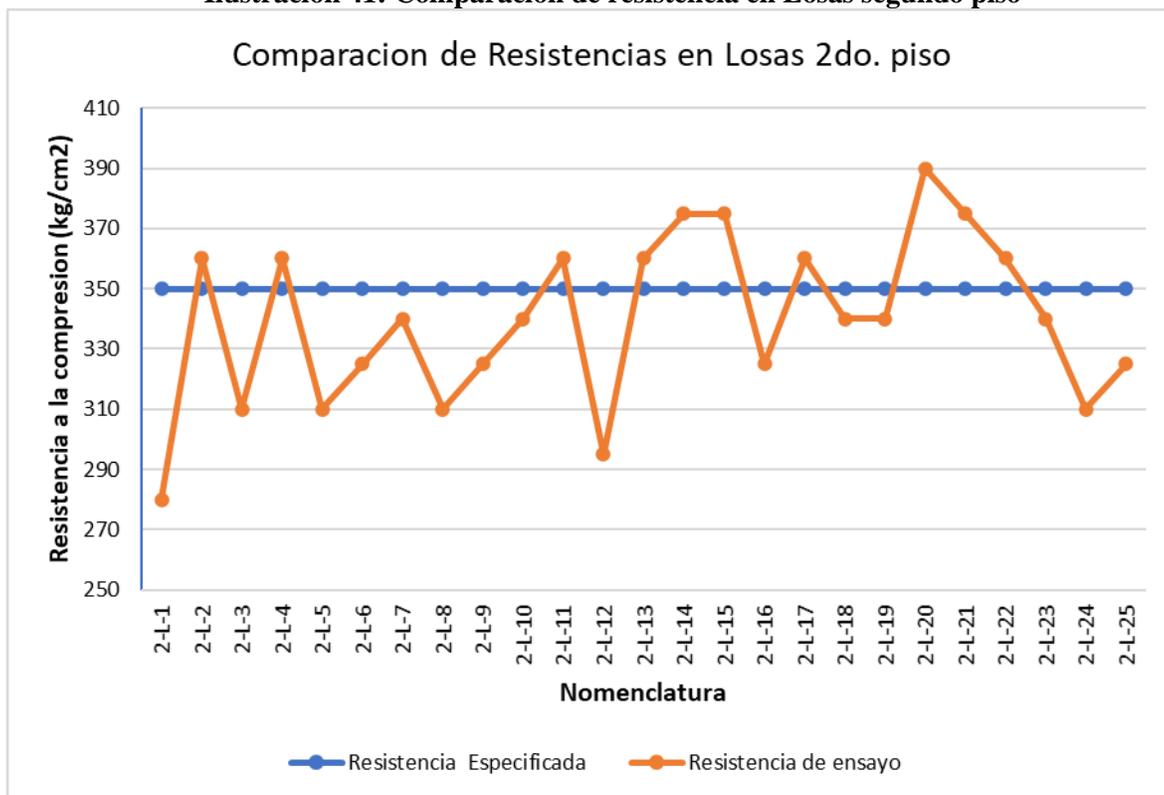
METODO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Unidad
Tendencia Central	312.533	kg/cm ²
Desviación Estándar	320.000	kg/cm ²
Promedio	316.2665	kg/cm²

Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
316.2665	kg/cm ²	350 kg/cm ²	kg/cm ²	Por debajo

Fuente: Elaboracion Propia

- Segundo Piso

Ilustración 41: Comparación de resistencia en Losas segundo piso



Fuente: Elaboracion Propia

Tabla 26: Tabla de comparación de resistencias en Losas 2do. Piso

METODO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Unidad
Tendencia Central	336.367	kg/cm ²
Desviación Estándar	336.364	kg/cm ²
Promedio	336.3655	kg/cm²

Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
336.3655	kg/cm ²	350 kg/cm ²	kg/cm ²	Por debajo

Fuente: Elaboracion Propia

4.2.3.4. Resultado de las dimensiones en Losas

Tabla 27: Tabla de predimensionamientos de Losas

1ER PISO			Predimensionamientos					
	Dimensiones		Losaligerada			Losamaciza		
	L	B	h =	cm	h =	cm	h =	cm
Losa 5	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 6	1.2	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 7	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 9	3.7	2	17	cm	10	cm		
Losa 10	1.2	2	17	cm	10	cm		
Losa 11	3.7	2	17	cm	10	cm		
Losa 13	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 14	1.2	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 15	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 17	3.1	4.77	25	cm	15	cm		
Losa 18	2	4.77	25	cm	15	cm		
Losa 19	3.9	4.77	25	cm	15	cm		
Losa 21	3.1	5.01	25	cm	15	cm		
Losa 22	2	2.01	17	cm	10	cm		
Losa 23	2	1.2	17	cm	10	cm		
Losa 24	3.9	5.01	25	cm	15	cm		

2do PISO

2do PISO			Predimensionamientos					
	Dimensiones		Losaligerada			Losamaciza		
	L	B	h =	cm	h =	cm	h =	cm
Losa 5	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 6	1.2	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 7	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 9	3.7	2	17	cm	10	cm		
Losa 10	1.2	2	17	cm	10	cm		
Losa 11	3.7	2	17	cm	10	cm		
Losa 13	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 14	1.2	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 15	3.7	2.8	17	cm	10	cm		
Losa 17	3.1	4.77	25	cm	15	cm		
Losa 18	2	2.77	17	cm	10	cm		
Losa 19	3.9	4.77	25	cm	15	cm		
Losa 21	3.1	5.01	25	cm	15	cm		
Losa 22	2	2.01	17	cm	10	cm		

Losa 23	2	1.2	h =	17	cm	h =	10	cm
Losa 24	3.9	5.01	h =	25	cm	h =	15	cm

Prom. **h = 25 cm** **h= 15 cm**

Fuente: Elaboracion Propia

Losas construidas en vicerrectorado

- Losa aligerada de 30 cm

Tabla 28: Tabla de resumen de predimensionamientos de Losas

Predimensionamientos	Unidad	Losa ejecutada	Unidad	Conclusión
25	cm	30	cm	Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

4.2.3.5. Resultado de las dimensiones en Vigas

- Vigas Eje X

Tabla 29: Tabla de predimensionamientos de Vigas Principales

VIGAS 1ER Y 2DO PISO		Predimensionamientos					
	Longitud	Altura (H)			Ancho (B)		
BLOQUE 1							
Viga 1	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 2	1.2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 3	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 4	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 5	1.2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 6	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 7	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 8	1.2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 9	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 10	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 11	1.2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 12	3.7	h=	35	cm.	b=	25	cm.
BLOQUE 2							
Viga 13	3.1	h=	30	cm.	b=	25	cm.
Viga 14	2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 15	3.9	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 16	3.1	h=	30	cm.	b=	25	cm.

Viga 17	2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 18	3.9	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 19	3.1	h=	30	cm.	b=	25	cm.
Viga 20	2	h=	25	cm.	b=	25	cm.
Viga 21	3.9	h=	35	cm.	b=	25	cm.

Bloque 1

h =	35	cm	b=	25	cm
h =	35	cm	b=	25	cm

Bloque 2

Fuente: Elaboracion Propia

- Vigas Eje Y

Tabla 30: Tabla de predimensionamientos de Vigas Secundarias

VIGAS 1ER Y 2DO PISO		Predimensionamientos					
	Longitud	Altura (H)			Ancho (B)		
Bloque 1							
Viga 24	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 25	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 26	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 27	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 28	2	h=	15	cm.	b=	25	cm.
Viga 29	2	h=	15	cm.	b=	25	cm.
Viga 30	2	h=	15	cm.	b=	25	cm.
Viga 31	2	h=	15	cm.	b=	25	cm.
Viga 32	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 33	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 34	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Viga 35	2.8	h=	20	cm.	b=	25	cm.
Bloque 2							
Viga 36	4.77	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 37	4.77	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 38	4.77	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 39	4.77	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 40	5.01	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 41	5.01	h=	35	cm.	b=	25	cm.
Viga 42	5.01	h=	35	cm.	b=	25	cm.

Viga 43	5.01	h=	35	cm.	b=	25	cm.
---------	------	----	----	-----	----	----	-----

Bloque 1	h = 20 cm	b= 25 cm
Bloque 2	h = 35 cm	b= 25 cm

Fuente: Elaboracion Propia

Vigas construidas en Vicerrectorado:

- Vigas principales
 - Bloque 1 de 25 x 50 cm²
 - Bloque 2 de 25 x 30 cm²
- Vigas secundarias de 25 x 30 cm²
 - Bloque 1 de 20 x 20 cm²
 - Bloque 2 de 20 x 30 cm²

Tabla 31: Tabla de resumen de predimensionamientos de Vigas

Predimensionamiento	viga ejecutada								Conclusión
	altura	u	ancho	u	altura	u	ancho	u	
vigas principales									
Bloque 1	35	cm	25	cm	50	cm	25	cm	Cumple
Bloque 2	35	cm	25	cm	30	cm	25	cm	Cumple
vigas secundarias									
Bloque 1	20	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple
Bloque 2	35	cm	25	cm	20	cm	30	cm	No Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

4.2.3.6. Resultado de las dimensiones de Columnas

- Columnas Interior

Tabla 32: Tabla de predimensionamientos de Columnas interior

	AREA TRIBUTARIA			clase	Peso Servicio	f'c	Área de Col.	b	t
	L	A	At						
Bloque 1									
Columna 6	2.69	2.65	7.13	céntrica	26738	350	169.76	25	25
Columna 7	2.69	2.65	7.13	céntrica	26738	350	169.76	25	25

Columna 10	2.69	2.6	6.99	céntrica	26213	350	166.43	25	25
Columna 11	2.69	2.6	6.99	céntrica	26213	350	166.43	25	25
Bloque 2									
Columna 14	2.79	5.2	14.51	céntrica	54413	350	345.48	25	25
Columna 15	3.16	5.2	16.43	céntrica	61613	350	391.19	25	25

Bloque 1	b = 25 cm	t = 25 cm
Bloque 2	b = 25 cm	t = 25 cm

Fuente: Elaboracion Propia

- Columnas Excéntricas 1

Tabla 33: Tabla de predimensionamientos de Columnas excéntricas 1

AREA TRIBUTARIA									
	L	A	At	clase	Peso Servicio	f'c	Área de Col.	b	t
Bloque 1									
Columna 5	2	2.65	5.3	Excentrica 1	19875	350	162.24	25	25
Columna 8	2	2.65	5.3	Excentrica 1	19875	350	162.24	25	25
Columna 9	2	2.6	5.2	Excentrica 1	19500	350	159.18	25	25
Columna 12	2	2.6	5.2	Excentrica 1	19500	350	159.18	25	25
Bloque 2									
Columna 21	1.69	5.2	8.79	Excentrica 1	32963	350	269.08	25	25
Columna 24	2.06	5.2	10.71	Excentrica 1	40163	350	327.86	25	25

Bloque 1	b = 25 cm	t = 25 cm
Bloque 2	b = 25 cm	t = 25 cm

Fuente: Elaboracion Propia

- Columnas Excéntricas 2

Tabla 34: Tabla de predimensionamientos de Columnas excéntricas 2

AREA TRIBUTARIA									
	L	A	At	clase	Peso Servicio	f'c	Área de Col.	b	t
Bloque 1									
Columna 2	2.69	1.55	4.17	excentrica 2	15638	350	127.65	25	25
Columna 3	2.69	1.55	4.17	excentrica 2	15638	350	127.65	25	25
Columna 14	2.69	1.5	4.04	excentrica 2	15150	350	123.67	25	25

Columna 15	2.69	1.5	4.04	excentrica 2	15150	350	123.67	25	25
Bloque 2									
Columna 18	2.79	2.51	7	excentrica 2	26250	350	214.29	25	25
Columna 19	3.16	2.51	7.93	excentrica 2	29738	350	242.76	25	25
Columna 14	2.79	2.68	7.48	excentrica 2	28050	350	228.98	25	25
Columna 15	3.16	2.68	8.47	excentrica 2	31763	350	259.29	25	25

Bloque 1	b =	25	cm	t =	25	cm
Bloque 2	b =	25	cm	t =	25	cm

Fuente: Elaboracion Propia

- Columnas Esquinada

Tabla 35: Tabla de predimensionamientos de Columnas esquinadas

AREA TRIBUTARIA									
	L	A	At	clase	Peso Servicio	f'c	Area de Col.	b	t
Bloque 1									
Columna 1	2	1.55	3.1	esquinero	11625	350	94.90	25	25
Columna 4	2	1.55	3.1	esquinero	11625	350	94.90	25	25
Columna 13	2	1.5	3	esquinero	11250	350	91.84	25	25
Columna 16	2	1.5	3	esquinero	11250	350	91.84	25	25
Bloque 2									
Columna 17	1.69	2.51	4.24	esquinero	15900	350	129.80	25	25
Columna 20	2.06	2.51	5.17	esquinero	19388	350	158.27	25	25
Columna 25	1.69	2.68	4.53	esquinero	16988	350	138.67	25	25
Columna 28	2.06	2.68	5.52	esquinero	20700	350	168.98	25	25

Bloque 1	b =	25	cm	t =	25	cm
Bloque 2	b =	25	cm	t =	25	cm

Fuente: Elaboracion Propia

Columnas construidas en Vicerrectorado

- Interior:
 - Bloque 1 Columna rectangular de 20 x 20 cm2
 - Bloque 2 Columna rectangular de 20 x 20 cm2
- Excéntricas 1:
 - Bloque 1 Columna rectangular de 25 x 30 cm2

- Bloque 2 Columna rectangular de 20 x 30 cm²
- Excéntricas 2:
 - Bloque 1 Columna rectangular de 25 x 20 cm²
 - Bloque 2 Columna rectangular de 20 x 20 cm²
- Esquinada:
 - Bloque 1 Columna rectangular de 20 x 20 cm²
 - Bloque 2 Columna rectangular de 20 x 20 cm²

Tabla 36: Tabla de resumen de predimensionamientos de Columnas

Predimensionamiento	largo	columna ejecutada				altura	u	ancho	u	Conclusión
		u	ancho	u	altura					
Columnas interiores										
Bloque 1	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple	
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple	
Columnas Excéntrico 1										
Bloque 1	25	cm	25	cm	25	cm	30	cm	Cumple	
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	30	cm	No Cumple	
Columnas Excéntrico 2										
Bloque 1	25	cm	25	cm	25	cm	20	cm	No Cumple	
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple	
Columnas Esquinero										
Bloque 1	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple	
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple	

Fuente: Elaboracion Propia

4.3. Prueba de Hipótesis

4.3.1. Hipótesis General

Se estableció la siguiente hipótesis:

“Si usamos la herramienta de esclerometría podemos realizar la evaluación estructural de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC”

La prueba de esta hipótesis se realizó comparando los resultados de la resistencia de columnas, vigas y losas obtenida con el esclerómetro y la resistencia proyectada para su construcción y este fue el resultado.

Tabla 37: Tabla General de comparación de resistencias a la compresión

Elemento Estructural	Resistencia a la compresión	Unidad	Resistencia Especificada	Unidad	Conclusión
Columnas primer piso	331.9545	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Por debajo
Columnas segundo piso	348.202	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Por debajo
Vigas primer piso	357.293	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Cumple
Vigas segundo piso	352.0775	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Cumple
Losas primer piso	316.2665	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Por debajo
Losas segundo piso	336.3655	kg/cm ²	350	kg/cm ²	Por debajo

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en los resultados, se puede evaluar la resistencia a la compresión obtenida de los ensayos de esclerometría, cumpliendo en lo que respecta a los elementos de las vigas, sin embargo, el resultando en columnas y losas están por debajo de la resistencia de diseño. Por lo tanto, la hipótesis es

verdadero, se puede realizar la evaluación estructural con la herramienta de esclerometría.

4.3.2. Hipótesis Especifico

Se plantearon las siguientes hipótesis:

- 1) “Las condiciones de la resistencia a la compresión de los elementos estructurales del vicerrectorado de la UNDAC están por debajo de la resistencia proyectada, siendo esta insegura y de calidad deficiente para los usuarios”

Para la prueba de la primera hipótesis corroboramos el análisis de datos por el método de desviación estándar de los datos en general de la resistencia a la compresión de los ensayos de esclerómetro comparando con los datos de la resistencia de compresión diseñada.

H_0 =No hay diferencia significativa entre la resistencia de diseño con la resistencia del ensayo de esclerometría.

H_1 =Si hay diferencia significativa entre la resistencia de diseño con la resistencia del ensayo de esclerometría.

Para un porcentaje de intervalo de confianza del 95%

Tabla 38: Prueba de Hipótesis al 95%

Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Resultado de Ensayo - Resistencia de Diseño	-6,93452	32,2412	2,48747	-11,84546	-2,02359	-2,788	167	,006

Fuente: Elaboracion Propia (Extraido de SPSS)

El nivel de significancia es 0.006 que es menor del nivel de significación que es 5%, con lo cual se acepta la hipótesis alterna (H1), hay una diferencia significativa entre la resistencia diseñada con la resistencia del ensayo de esclerometría. Por lo cual se concluye que el resultado del ensayo es diferente de la resistencia diseñada.

La media resultante de la diferencia entre la resistencia diseñada con la resistencia del ensayo de esclerometría está por debajo de 0, dando como resultado un valor de -6.93452 de acuerdo a la tabla de prueba de hipótesis al 95%, con lo cual se concluye que la media de la resistencia del ensayo de esclerometría es menor de la resistencia diseñada. Por lo tanto, la primera hipótesis específica es verdadero.

2) “Si usamos la herramienta de esclerometría se podrá determinar las deficiencias de calidad constructiva de la edificación de Vicerrectorado de la UNDAC.”

La prueba de esta hipótesis ha sido comprobada en campo, de donde se puede afirmar que los elementos de columnas, vigas y losas no presentaron cambios o desorden en su condición física, sin embargo, no se llega a evaluar la estructuración, con lo cual determinamos que la segunda hipótesis específica es falsa, no se puede determinar la calidad constructiva en su totalidad con la herramienta de esclerómetro.

3) “Si realizamos el predimensionamientos de vigas según el RNE podremos identificar que las dimensiones de las vigas del vicerrectorado de la UNDAC son incorrectas.”

Esta hipótesis ha sido comprobada en el estudio de predimensionamientos de vigas generando los siguientes resultados:

Tabla 39: Comparación de dimensiones en vigas

Predimensionamiento					viga ejecutada				Conclusión
	altura	u	ancho	u	altura	u	ancho	u	
vigas principales									
Bloque 1	35	cm	25	cm	50	cm	25	cm	Cumple
Bloque 2	35	cm	25	cm	30	cm	25	cm	Cumple
vigas secundarias									
Bloque 1	20	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple
Bloque 2	35	cm	25	cm	20	cm	30	cm	No Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

Con lo cual determinamos que la tercera hipótesis específica es verdadero, las vigas construidas no cumplen con lo especificado en el predimensionamientos según el RNE.

4) “Si realizamos el predimensionamientos de columnas según el RNE podremos identificar que las dimensiones de las columnas del Vicerrectorado de la UNDAC son incorrectas.”

Esta hipótesis ha sido comprobada en el estudio de predimensionamientos de columnas generando los siguientes resultados:

Tabla 40: Comparación de dimensiones en Columnas

Predimensionamiento					columna ejecutada				Conclusión
	largo	u	ancho	u	altura	u	ancho	u	
Columnas interior									
Bloque 1	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple
Columnas Excéntrico 1									
Bloque 1	25	cm	25	cm	25	cm	30	cm	Cumple
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	30	cm	No Cumple
Columnas Excéntrico 2									
Bloque 1	25	cm	25	cm	25	cm	20	cm	No Cumple
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple
Columnas Esquinero									
Bloque 1	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple
Bloque 2	25	cm	25	cm	20	cm	20	cm	No Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

Con lo cual determinamos que la cuarta hipótesis específica es verdadero, las columnas construidas no cumplen con lo especificado en el predimensionamientos según el RNE.

- 5) “Si realizamos el predimensionamientos de losas según el RNE podremos identificar que las dimensiones de las losas del Vicerrectorado de la UNDAC son incorrectas.”

Esta hipótesis ha sido comprobada en el estudio de predimensionamientos de losas generando los siguientes resultados:

Tabla 41: Comparación de dimensiones en Losas

Predimensionamiento	Unidad	Losa ejecutada	Unidad	Conclusión
25	cm	30	cm	Cumple

Fuente: Elaboracion Propia

Con lo cual determinamos que la quinta hipótesis especifica es falsa, las losas construidas si cumplen con lo especificado en el predimensionamientos según el RNE.

4.4. Discusión de resultados

Con los resultados obtenidos, en la prueba de hipótesis general se llega a confirmar que el método de evaluación estructural de una infraestructura existente, es posible realizarlo con la herramienta de esclerometría un método no destructivo, esto debido a su evaluación en la resistencia del concreto actuante en la estructura en la actualidad, se puede evaluar la resistencia a la compresión en diferentes tramos de vida útil, con lo cual tendremos datos reales que nos permita gestionar

y/o reforzar aquellos elementos estructurales donde se hace presente la deficiencia mayor y de esta manera solucionar el riesgo posible.

Con los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis específica 1, se llega a evaluar la resistencia a la compresión en los elementos estructurales, resultando que en columnas y losas en su totalidad se encuentra por debajo de la resistencia específica evaluada con el software SAP2000, realizándose pruebas con la herramienta de esclerometría en todos los elementos estructurales y hallando su resistencia a la compresión actuante real, se obtuvo datos actuales de trabajabilidad en la infraestructura, realizándose la prueba de hipótesis con el software SPSS, llegando a confirmar que la resistencia actuante en la infraestructura del vicerrectorado de la UNDAC se encuentra por debajo de la resistencia específica.

En la prueba de hipótesis específica 2, se planteo determinar las deficiencias de calidad constructiva, la herramienta de esclerometría evalúa la resistencia a la compresión de los elementos actuantes en la estructura, mas no se evalúa las deficiencias que pudo haberse originado al momento del vaciado de concreto o en el tiempo de ida útil que se encuentra, como pueden ser los cambios generados por temperatura o desordenes en su condición física debido a la poca gestión y cuidado del concreto, por lo cual negamos que con la herramienta de esclerometría es imposible hallar los factores de deficiencia en la calidad constructiva de una infraestructura.

Con los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis específica 3, llegamos a afirmar que las dimensiones ejecutadas en la construcción de las vigas del vicerrectorado de la UNDAC no se encuentran conforme a lo estipulado en los predimensionamientos del reglamento nacional de edificaciones, para esta parte se evaluó por separado los 2 bloques que se encuentran funcionando en el vicerrectorado de la UNDAC, realizándose la evaluación en las vigas principales y vigas secundarias, resultando que las vigas principales cumplen con las dimensiones de área mínima en su sección transversal, así mismo nos resulta que las vigas secundarias no están cumpliendo con las dimensiones mínimas en el área transversal.

Con los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis específica 4, llegamos a confirmar que las dimensiones ejecutadas en la construcción de las columnas del vicerrectorado de la UNDAC no se encuentran conforme a lo estipulado en los predimensionamientos del reglamento nacional de edificaciones, para esta parte se evaluó por separado los 2 bloques que se encuentran funcionando en el vicerrectorado de la UNDAC, realizándose la evaluación en las columnas interiores, columnas excéntricas y columnas esquineras, resultando que las columnas interiores de ambos bloques no cumplen con las dimensiones de área mínima en su sección transversal, así mismo nos resulta que las columnas excéntricas no están cumpliendo con las dimensiones mínimas en el área transversal y también se realizó la evaluación en las columnas esquineras resultando que no cumplen con las dimensiones mínimas de área en su sección.

En la prueba de hipótesis específica 5, llegamos a negar que las dimensiones ejecutadas en la construcción de las losas del vicerrectorado de la UNDAC no se encuentran conforme a lo estipulado en los predimensionamientos del reglamento nacional de edificaciones, en la evaluación de las losas con el predimensionamiento resulto que las construidas cumplen con las dimensiones mínimas de sección transversal en ambos bloques que actúan en el vicerrectorado de la UNDAC.

CONCLUSIONES

- La edificación del Vicerrectorado de la UNDAC se encuentra en actividad, siendo determinado lo siguiente respecto de la resistencia en los elementos estructurales:
 - ✓ La resistencia en las columnas del primer piso mediante el ensayo de esclerometría dio como resultado una resistencia promedio de $f'_c=331.95$ kg/cm² estando por debajo de la resistencia de diseño que es $F'_c=350$ kg/cm².
 - ✓ La resistencia en las columnas del segundo piso mediante el ensayo de esclerometría dio como resultado una resistencia promedio de $f'_c=348.20$ kg/cm² estando por debajo de la resistencia de diseño que es $F'_c=350$ kg/cm².
 - ✓ La resistencia en las vigas para el primer piso mediante el ensayo de esclerometría dio como resultado una resistencia promedio de $f'_c=357.29$ kg/cm² cumpliendo con lo especificado en la resistencia de diseño que es $F'_c=350$ kg/cm².
 - ✓ La resistencia en las vigas para el segundo piso mediante el ensayo de esclerometría dio como resultado una resistencia promedio de $f'_c=352.08$ kg/cm² cumpliendo en lo especificado en la resistencia de diseño que es $F'_c=350$ kg/cm².
 - ✓ La resistencia en las losas para el primer piso mediante el ensayo de esclerometría dio como resultado una resistencia promedio de $f'_c=316.27$ kg/cm² estando por debajo de la resistencia de diseño que es $F'_c=350$ kg/cm².

- ✓ La resistencia en las losas para el primer piso mediante el ensayo de esclerometría dio como resultado una resistencia promedio de $f'c=336.36$ kg/cm² estando por debajo de la resistencia de diseño que es $F'c=350$ kg/cm².
- La edificación del Vicerrectorado de la UNDAC tiene una baja resistencia con respecto a su diseño en los elementos de las losas y columnas, siendo riesgoso la actividad dentro y fuera por los trabajadores y estudiantes.
- El proceso de predimensionamiento para evaluar las dimensiones existentes dieron como resultado lo siguiente:
 - ✓ El espesor en losas del vicerrectorado es 30cm en ambos bloques, y en el resultado del predimensionamiento de Losas se obtuvo una dimensión de 25cm de espesor, por lo tanto, cumple las dimensiones mínimas.
 - ✓ La sección de vigas principales del vicerrectorado en el bloque 1 es de 25 x 50 cm² y en el bloque 2 de 25x30 cm², se obtuvo en el predimensionamiento una dimensión mínima de 25 x 35 cm² en ambos bloques, cumpliendo con lo evaluado en el bloque 1 e incumpliendo con lo evaluado en el bloque 2.
 - ✓ La sección de vigas secundarias en el bloque 1 es de 20x20 cm² y en el bloque 2 es de 30x20cm², Se obtuvo en el predimensionamiento de Vigas Secundarios una dimensión de 25 x 20 cm² en bloque 1 y 25 x 35 en bloque 2, incumpliendo con lo evaluado en el bloque 1 e incumpliendo con lo evaluado en el bloque 2.

- ✓ En el predimensionamiento de Columnas Internas se obtuvo una dimensión mínima de 25 x 25cm² en ambos bloques, incumpliendo con lo evaluado en campo el cual dio un resultado de 20 x 20 cm² en ambos bloques.
- ✓ En el predimensionamiento de Columnas Excéntricas se obtuvo para la dirección del eje principal una dimensión mínima de 25 x 25 cm², cumpliendo con lo evaluado en campo del bloque 1 el cual dio un resultado de 30 x 25 cm² e incumpliendo con lo evaluado en campo del bloque 2 el cual dio un resultado de 20 x 30 cm²
- ✓ En el predimensionamiento de Columnas Excéntricas se obtuvo para la dirección del eje secundarias una dimensión mínima de 25 x 25 cm², incumpliendo con lo evaluado en campo del bloque 1 el cual dio un resultado de 20 x 25 cm² e incumpliendo con lo evaluado en campo del bloque 2 el cual dio un resultado de 20 x 20 cm²
- ✓ En el predimensionamiento de Columnas Esquineros se obtuvo una dimensión de 25 x 25 cm² en ambos bloques y con lo evaluado en campo género un resultado de 20 x 20 cm² en ambos bloques, incumpliendo con lo evaluado.
- La Edificación del Vicerrectorado de la UNDAC tiene dimensiones por debajo del predimensionamiento en los elementos de vigas secundarios de ambos bloques de edificación, siendo riesgoso la actividad dentro por los trabajadores y estudiantes.
- La Edificación del Vicerrectorado de la UNDAC tiene dimensiones por debajo del predimensionamiento en los elementos de columnas internas.

- La Edificación del Vicerrectorado de la UNDAC tiene dimensiones por debajo del predimensionamiento en los elementos de columnas excéntricas de sección rectangular, siendo riesgoso la actividad dentro por los trabajadores y estudiantes.
- La Edificación del Vicerrectorado de la UNDAC tiene dimensiones por debajo del predimensionamiento en los elementos de columnas esquineras de sección rectangular, siendo riesgoso la actividad dentro por los trabajadores y estudiantes.
- Se concluye que el equipo de esclerometría puede ser usado como herramienta para la evaluación estructural de cualquier edificación, además de identificar la calidad externa determinando la resistencia in situ de los elementos estructurales como columnas, vigas y losas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar la estructura en estudio a fin de evitar riesgos a futuro, u posibles colapsos, según el estudio realizado las columnas y losas muestran datos por debajo en la resistencia a la compresión.
- Se recomienda reforzar las columnas y losas de la escuela de Vicerrectorado, que ayuden a aumentar los esfuerzos a la resistencia a la compresión.
- Se sugiere evaluar las vigas secundarias en ambos bloques, ya que sus dimensiones mínimas para el funcionamiento de la estructura no cumplen sin embargo la resistencia a la compresión obtenida de los ensayos de esclerometría cumplen con su diseño específico.
- Es de vital importancia, que los elementos estructurales cumplan sus funciones de soporte y rigidez de una edificación, por lo tanto, en la tesis realizada en la Edificación del Vicerrectorado, se recomienda replantear la estructura de la edificación, realizando un pabellón acorde a las necesidades.
- Se recomienda que al realizar el ensayo de esclerometría se deberá registrar los 10 datos para el análisis de rebotes, teniendo 2 datos como mínimo fuera de rango, al obtener 3 datos fuera de rango, se deberá realizar nuevamente el ensayo.
- Se deberá orientar en perpendicular al elemento en evaluación.
- Se sugiere mantener el equipo de esclerometría mediante el grado de rotación en 0° , 45° o 90° lo más próximo posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASTM C805. (s.f.). *Ensayos de esclerometría o prueba del martillo del rebote.*
- Autores, V. (2017). *Relacion entre resistnecia a compresión en cilindros de concreto y los rebotes con esclerómetro digital.* Sucre - Colombia.
- Cortes, G. G. (s.f.). *Determinación del índice esclerométrico en hormigones: factores que lo afectan.*
- Gambini, J. M. (s.f.). *Evaluacion de Estructuras con el uso de esclerometro.*
- Herreño, R. B. (2016). *Correlación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión y esclerometría en cilindros de concreto normal y modificados con fibra sintetica y fibra de acero.* Bogota. Colombia
- Liniers, A. D. (2008). *Determinacion de la resistencia del hormigon mediante ensayos no destructivos realizados con esclerometro y ultrasonidos.* España: INTEMAC.
- López, E. R. (1992). *Diseño de Mezclas.* – Lima, Perú.
- López, E. R. (2000). *Naturaleza y Materiales del Concreto.* Lima: ACI-Perú.
- MTC. (2016). *Manual de ensayo de materiales.* – Lima, Perú.
- Natali, F. P. (2013). *Vulnerabilidad Sísmica de Centros Educativos de Huancayo Metropolitano.* Huancayo.
- NTP 339.181. (2013). Lima.
- Orbe, E. S. (2013). *Estudio Comparativo de la resistencia a compresión de elementos de concreto obtenida por rotura de cilindros y con martillo o esclerómetro digital.* Santo Domingo, Republica Dominicana.

- Polanco Rodriguez, A. (s.f.). *Manual de Practicas de Laboratorio de Concreto*. Chihuahua, Mexico.
- Reyes, R. R. (2010). *Determinacion de la resistencia a la compresión de cilindros a edades tempranas mediante el empleo del esclerómetro*. Xalapa-Veracruz.
- Rodriguez, A. P. (2015). *Manual de Practicas de Laboratorio de Concreto*. Chihuahua.
- Ruiz Alva, W. J. (2013). *Evaluacion del Concreto Estructural utilizando esclerómetro en las viviendas del A.H. Los Cedros en el distrito de Nuevo Chimbote*. Nuevo Chimbote.
- UNE-EN 12504-2. (2013). España.
- Velasquez Mendez, J. (2018). *Control de la calidad del concreto con metodos alternativos de ingenieria*. Ciudad universitaria Autonoma de Mexico.
- Zambrano Rojas, K. L. (2017). *Comparacion de los ensayos de diamantina y esclerometria de la pavimentación de los jirones Japon, Portugal y Brasil - Cajamarca*. Cajamarca

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

ANEXO A. Datos de Ensayos de esclerometría

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



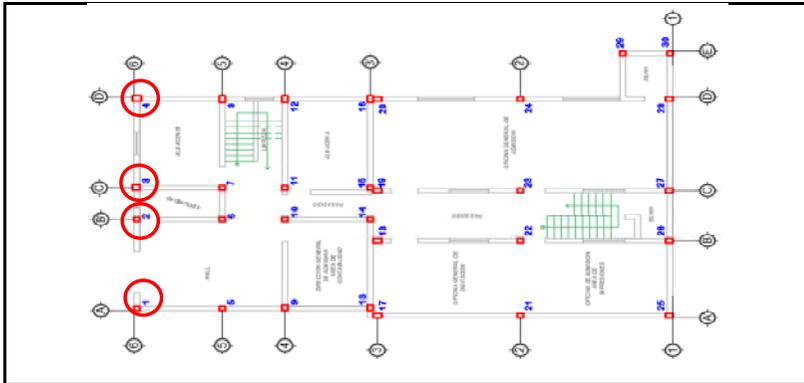
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

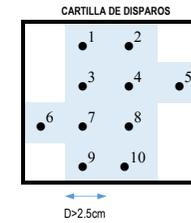
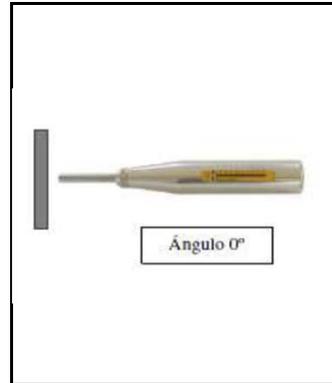
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 1	10cm x 10cm	0°	40	41	41	41	40	41	40	41	40	39	40	45 35	0 Aceptable	40	350
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 2	10cm x 10cm	0°	39	38	39	38	39	37	35	35	37	37	37	42 32	0 Aceptable	37	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 3	10cm x 10cm	0°	37	39	40	41	38	37	38	37	36	38	38	43 33	0 Aceptable	38	320
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 4	10cm x 10cm	0°	40	39	41	40	39	38	37	35	35	38	38	43 33	0 Aceptable	38	320

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

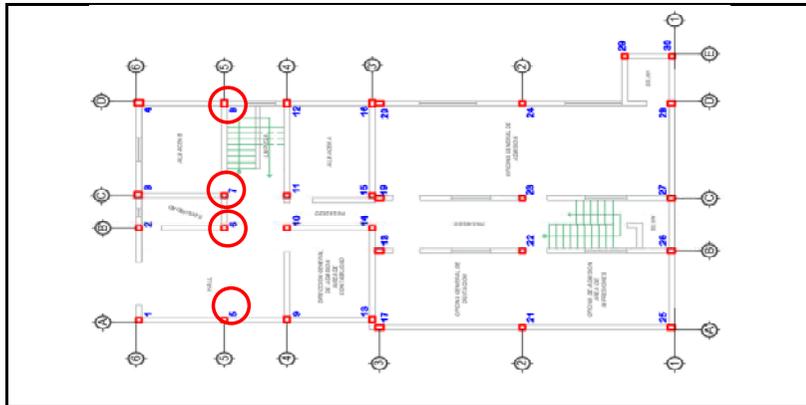
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

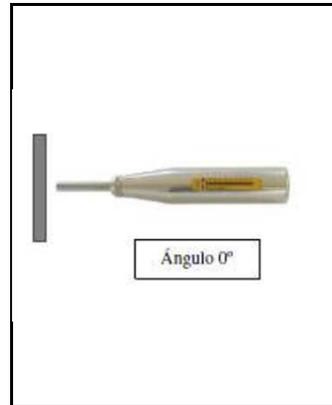
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

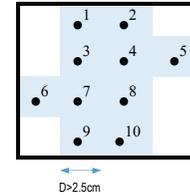
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 5	10cm x 10cm	0°	40	42	41	40	41	40	41	41	42	42	41	46 36	0 Aceptable	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 6	10cm x 10cm	0°	40	39	39	39	40	39	40	38	40	39	39	44 34	0 Aceptable	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 7	10cm x 10cm	0°	37	36	41	40	39	39	41	38	37	36	38	43 33	0 Aceptable	38	320
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 8	10cm x 10cm	0°	45	44	41	41	42	41	44	41	44	42	43	48 38	0 Aceptable	43	400

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

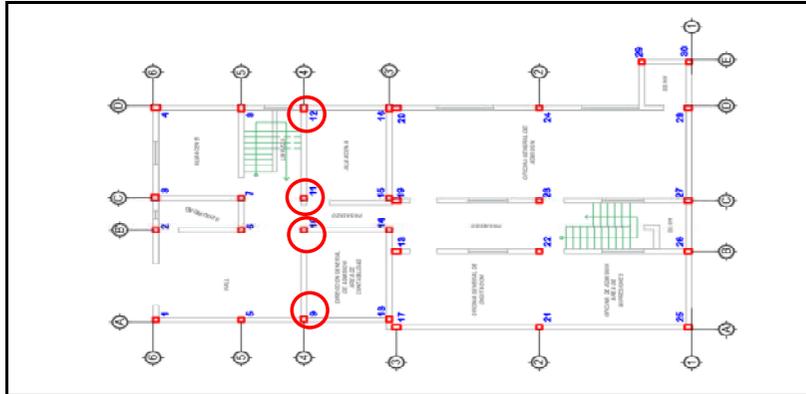
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

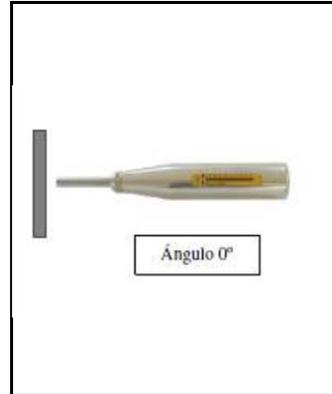
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	192	185	152	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 9	10cm x 10cm	0°	40	40	39	40	39	41	43	43	40	41	41	46 36	0 Aceptable	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 10	10cm x 10cm	0°	36	33	34	36	35	32	34	35	35	35	35	40 30	0 Aceptable	35	280
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 11	10cm x 10cm	0°	39	39	36	33	35	32	33	38	41	40	37	42 32	0 Aceptable	37	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 12	10cm x 10cm	0°	41	40	43	42	39	37	38	42	40	40	40	45 35	0 Aceptable	40	350

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

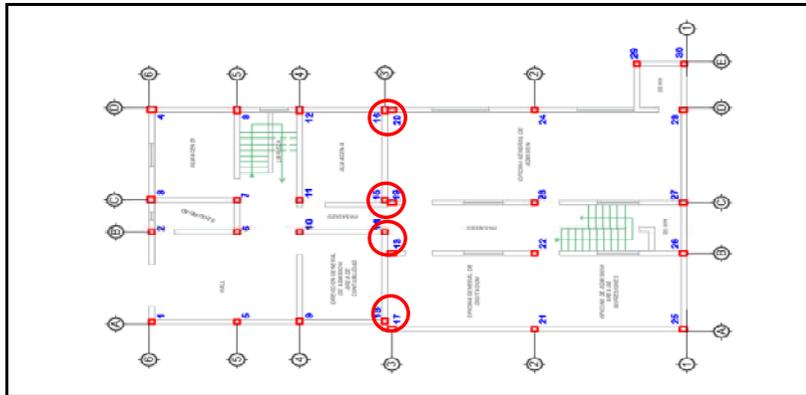
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

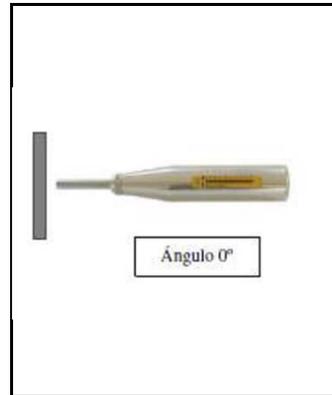
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

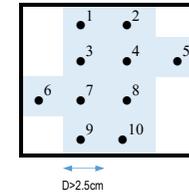
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	192	185	152	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 13	10cm x 10cm	0°	30	38	37	36	36	40	41	41	43	40	38	43	1	Regular	38	320
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 14	10cm x 10cm	0°	42	42	40	38	35	45	37	43	44	38	40	45	0	Aceptable	40	350
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 15	10cm x 10cm	0°	40	38	43	33	35	31	35	40	40	39	37	42	2	Regular	37	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 16	10cm x 10cm	0°	32	37	35	33	33	39	35	36	39	39	36	41	0	Aceptable	36	290

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

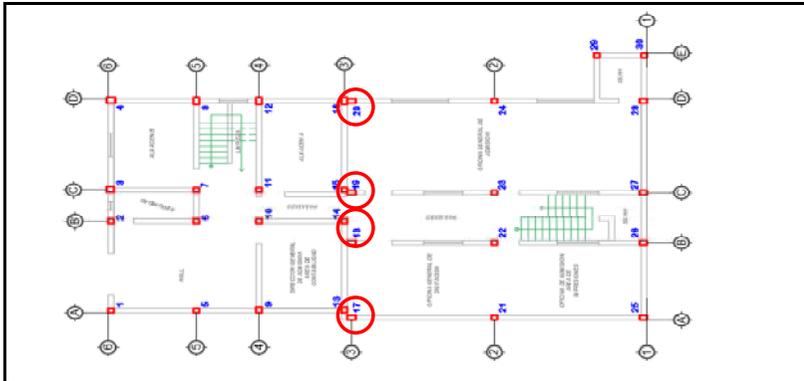
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

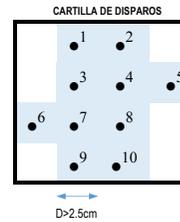
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



IMPACT ANGLE α						
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F (kg/cm ²)
20	125	115				
21	135	125				
22	145	135	110			
23	160	145	120			
24	170	160	130			
25	180	170	140	100		
26	198	185	158	115		
27	210	200	165	130	105	
28	220	210	180	140	120	
29	238	220	190	150	138	
30	250	238	210	170	145	
31	260	250	220	180	160	
32	280	265	238	190	170	
33	290	280	250	210	190	
34	310	290	260	220	200	
35	320	310	280	238	218	
36	340	320	290	250	230	
37	350	340	310	265	245	
38	370	350	320	280	260	
39	380	370	340	300	280	
40	400	380	350	310	295	
41	410	400	370	330	310	
42	425	415	380	345	325	
43	440	430	400	360	340	
44	460	450	420	380	360	
45	470	460	430	395	375	
46	490	480	450	410	390	
47	500	495	465	430	410	
48	520	510	480	445	430	
49	540	525	500	460	445	
50	550	540	515	480	460	
51	570	560	530	500	480	
52	580	570	550	515	500	
53	600	590	565	530	520	
54	>600	>600	580	550	530	
55	>600	>600	600	570	550	

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 17	10cm x 10cm	0°	36	36	43	44	42	39	38	35	37	37	39	44	0	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 18	10cm x 10cm	0°	40	42	44	39	40	39	44	40	39	40	41	46	0	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 19	10cm x 10cm	0°	39	36	42	41	36	40	43	40	45	39	40	35	0	40	350
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 20	10cm x 10cm	0°	41	44	39	38	38	35	31	34	37	32	37	42	2	37	310

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

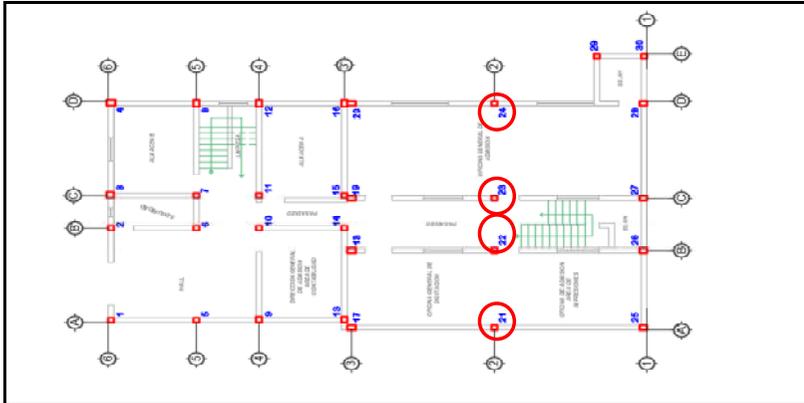
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

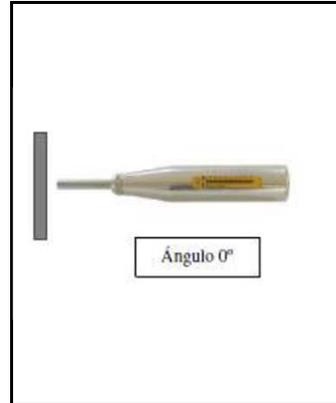
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE JULIO DEL 2021

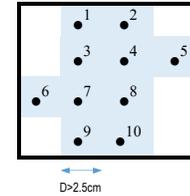
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



D>2.5cm

IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 21	10cm x 10cm	0°	33	33	35	32	38	36	32	40	39	39	36	41 31	0 Acceptable	36	290
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 22	10cm x 10cm	0°	40	39	35	33	33	39	34	39	38	41	37	42 32	0 Acceptable	37	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 23	10cm x 10cm	0°	43	42	40	39	40	42	47	45	40	45	42	47 37	0 Acceptable	42	380
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 24	10cm x 10cm	0°	33	40	41	39	39	41	44	42	39	33	39	44 34	2 Regular	39	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

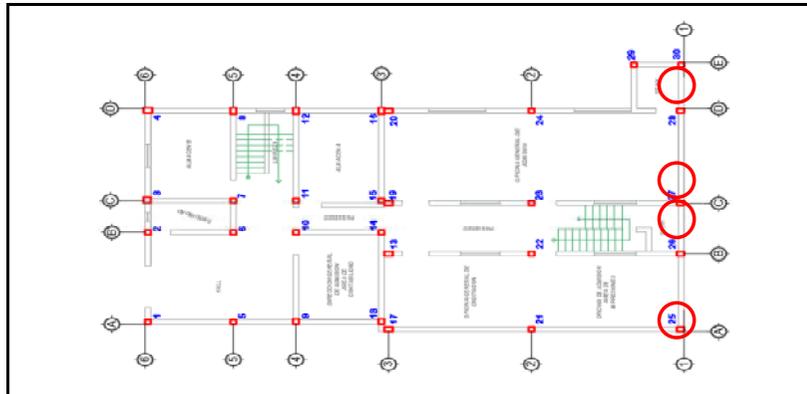
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

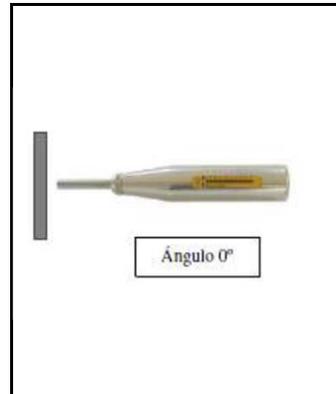
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

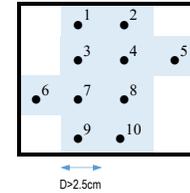
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha - 90^\circ$	$\alpha - 45^\circ$	$\alpha 0^\circ$	$\alpha + 45^\circ$	$\alpha + 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	193	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	180
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R ^c N/mm ²	F ^c Wm Kg/cm ²
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 25	10cm x 10cm	0°	41	40	46	36	37	37	41	40	40	44	40	45 35	1 Regular	40	350
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 26	10cm x 10cm	0°	41	42	46	46	47	40	38	38	39	33	41	46 36	2 Regular	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 27	10cm x 10cm	0°	38	40	41	40	39	41	33	37	41	39	39	44 34	1 Regular	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Columna - 28	10cm x 10cm	0°	43	42	40	39	39	41	43	39	41	35	40	45 35	0 Acceptable	40	350

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

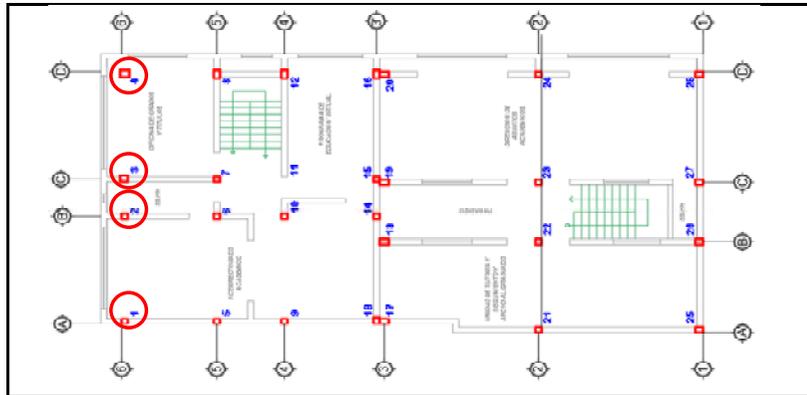
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

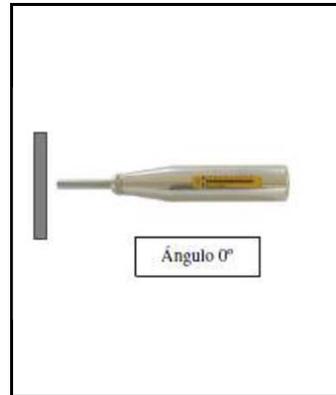
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 19 DE MAYO DEL 2021

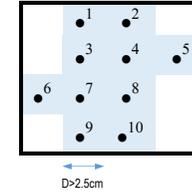
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 1	10cm x 10cm	0°	43	42	41	44	39	46	37	43	42	47	42	47 37	0 Aceptable	42	380
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 2	10cm x 10cm	0°	48	39	41	40	38	45	48	47	40	39	43	48 38	0 Aceptable	43	400
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 3	10cm x 10cm	0°	43	40	42	44	38	40	41	37	35	32	39	44 34	1 Regular	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 4	10cm x 10cm	0°	41	42	44	44	40	42	36	43	41	40	41	46 36	0 Aceptable	41	370

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

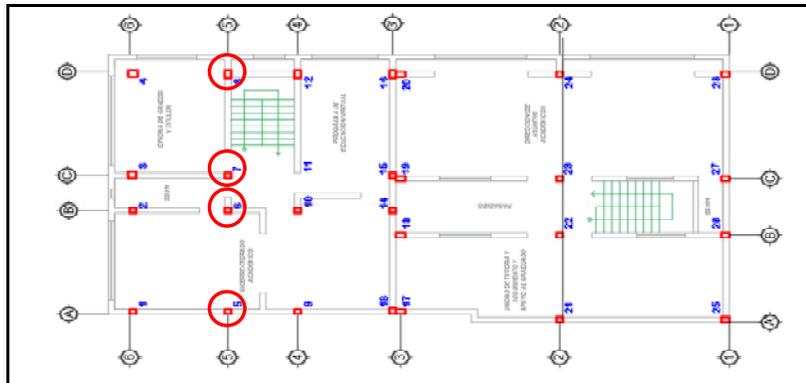
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 20 DE MAYO DEL 2021

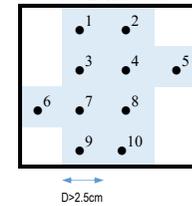
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



R	IMPACT ANGLE α					CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm ²)
	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$	
20	125	115				
21	135	125				
22	145	135	110			
23	160	145	120			
24	170	160	130			
25	180	170	140	100		
26	198	185	158	115		
27	210	200	165	130	105	
28	220	210	180	140	120	
29	238	220	190	150	138	
30	250	238	210	170	145	
31	260	250	220	180	160	
32	280	265	238	190	170	
33	290	280	250	210	190	
34	310	290	260	220	200	
35	320	310	280	238	218	
36	340	320	290	250	230	
37	350	340	310	265	245	
38	370	350	320	280	260	
39	380	370	340	300	278	
40	400	380	350	310	295	
41	410	400	370	330	310	
42	425	415	380	345	325	
43	440	430	400	360	340	
44	460	450	420	380	360	
45	470	460	430	395	375	
46	490	480	450	410	390	
47	500	495	465	430	410	
48	520	510	480	445	430	
49	540	525	500	460	445	
50	550	540	515	480	460	
51	570	560	530	500	480	
52	580	570	550	515	500	
53	600	590	565	530	520	
54	> 600	> 600	580	550	530	
55	> 600	> 600	600	570	550	

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 5	10cm x 10cm	0°	41	38	44	35	41	39	41	42	43	41	41	46 36	1 Regular	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 6	10cm x 10cm	0°	37	38	41	39	42	37	37	36	38	35	38	43 33	0 Aceptable	38	320
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 7	10cm x 10cm	0°	36	37	38	39	40	35	48	39	39	26	38	43 33	2 Regular	38	320
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 8	10cm x 10cm	0°	40	40	47	38	50	46	42	43	45	40	43	48 38	1 Regular	43	400

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

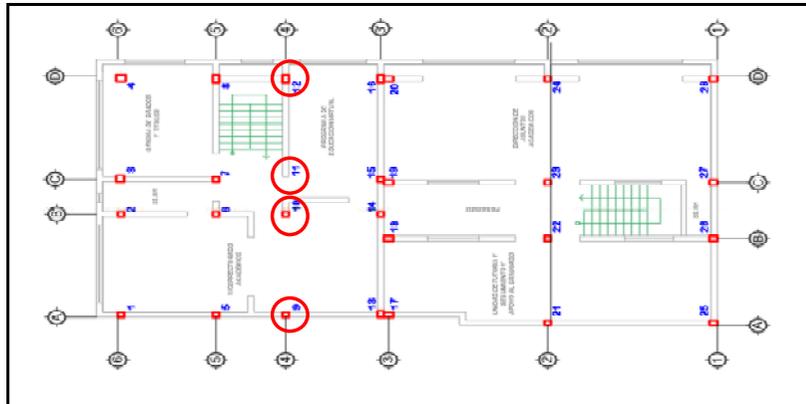
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

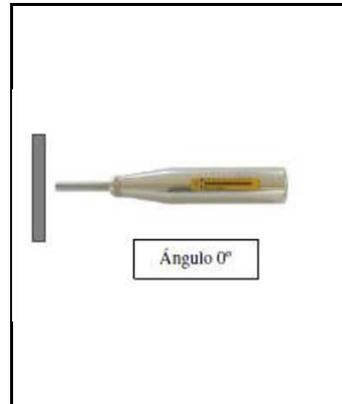
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: TECNICO: 2

FECHA DE ENSAYO: 20 DE MAYO DEL 2021

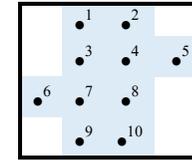
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



REBOUND VALUE R
 D>2.5cm

IMPACT ANGLE α

R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 9	10cm x 10cm	0°	36	35	36	37	38	35	38	38	42	40	38	43 33	0 Acceptable	38	320
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 10	10cm x 10cm	0°	37	36	38	33	39	34	38	40	35	33	36	41 31	0 Acceptable	36	290
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 11	10cm x 10cm	0°	35	38	40	41	39	36	33	35	38	35	37	42 32	0 Acceptable	37	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 12	10cm x 10cm	0°	39	38	40	40	37	42	37	36	37	39	39	44 34	0 Acceptable	39	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

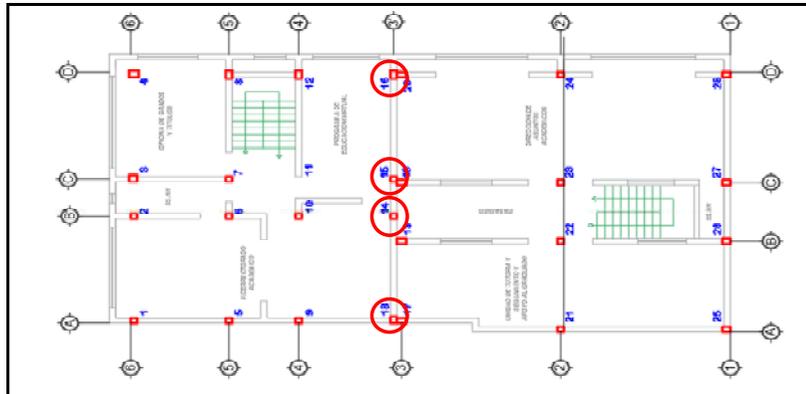
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

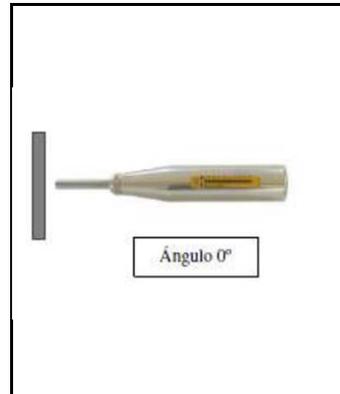
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: TECNICO: 2

FECHA DE ENSAYO: 20 DE MAYO DEL 2021

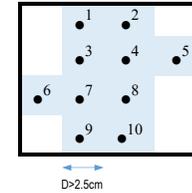
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	188	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 13	10cm x 10cm	0°	40	40	42	39	39	38	39	44	43	41	41	46	0	Acceptable	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 14	10cm x 10cm	0°	39	40	45	44	45	42	40	41	43	43	42	47	0	Acceptable	42	380
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 15	10cm x 10cm	0°	39	41	36	40	43	40	42	35	39	31	39	44	1	Regular	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 16	10cm x 10cm	0°	39	41	39	38	44	39	41	41	39	30	39	44	1	Regular	39	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

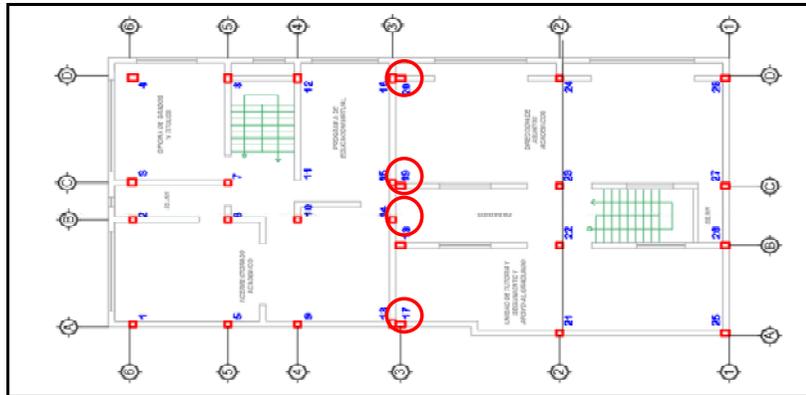
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

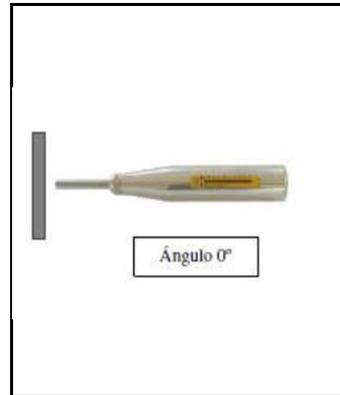
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 20 DE MAYO DEL 2021

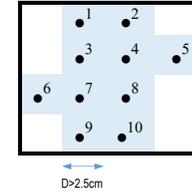
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	α -90°	α -45°	α 0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 17	10cm x 10cm	0°	38	37	45	39	37	41	39	38	37	39	39	44 34	1 Regular	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 18	10cm x 10cm	0°	41	48	46	40	40	41	39	42	39	43	42	47 37	1 Regular	42	380
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 19	10cm x 10cm	0°	44	42	39	38	37	41	39	42	36	39	40	45 35	0 Aceptable	40	350
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 20	10cm x 10cm	0°	37	44	36	41	42	40	38	39	40	37	39	44 34	0 Aceptable	39	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



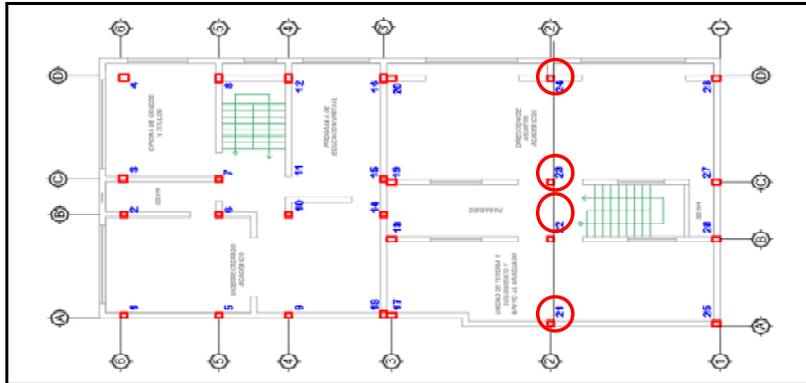
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

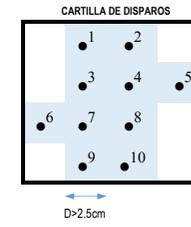
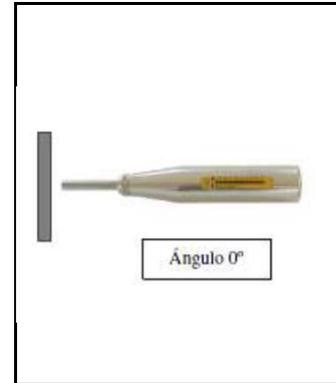
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 20 DE MAYO DEL 2021

UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



IMPACT ANGLE α						
R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$	CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F (kg/cm ²)
20	125	115				
21	135	125				
22	145	135	110			
23	160	145	120			
24	170	160	130			
25	180	170	140	100		
26	198	185	158	115		
27	210	200	165	130	105	
28	220	210	180	140	120	
29	238	220	190	150	138	
30	250	238	210	170	145	
31	260	250	220	180	160	
32	280	265	238	190	170	
33	290	280	250	210	190	
34	310	290	260	220	200	
35	320	310	280	238	218	
36	340	320	290	250	230	
37	350	340	310	265	245	
38	370	350	320	280	260	
39	380	370	340	300	280	
40	400	380	350	310	295	
41	410	400	370	330	310	
42	425	415	380	345	325	
43	440	430	400	360	340	
44	460	450	420	380	360	
45	470	460	430	395	375	
46	490	480	450	410	390	
47	500	495	465	430	410	
48	520	510	480	445	430	
49	540	525	500	460	445	
50	550	540	515	480	460	
51	570	560	530	500	480	
52	580	570	550	515	500	
53	600	590	565	530	520	
54	>600	>600	580	550	530	
55	>600	>600	600	570	550	

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 21	10cm x 10cm	0°	35	37	37	36	35	33	35	33	41	39	36	41 31	0 Aceptable	36	290
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 22	10cm x 10cm	0°	38	41	37	39	36	32	35	36	32	34	36	41 31	0 Aceptable	36	290
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 23	10cm x 10cm	0°	36	37	38	39	40	44	40	34	37	41	39	44 34	0 Aceptable	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 24	10cm x 10cm	0°	43	39	36	42	39	45	45	40	43	42	41	46 36	0 Aceptable	41	370

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



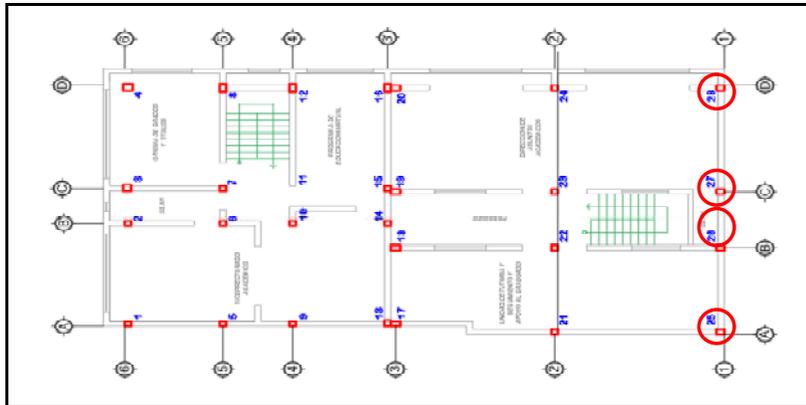
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

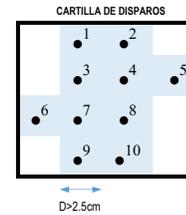
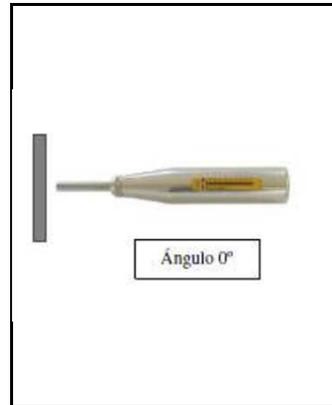
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: COLUMNA
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 20 DE MAYO DEL 2021

UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

REBOUND VALUE R

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 25	10cm x 10cm	0°	42	30	42	44	41	41	41	41	38	37	40	45 35	1 Regular	40	350
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 26	10cm x 10cm	0°	43	39	42	40	41	41	44	40	41	37	41	46 36	0 Aceptable	41	370
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 27	10cm x 10cm	0°	38	37	39	40	38	38	37	38	40	41	39	44 34	0 Aceptable	39	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Columna - 28	10cm x 10cm	0°	42	40	42	40	41	41	43	40	41	36	41	46 36	0 Aceptable	41	370

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

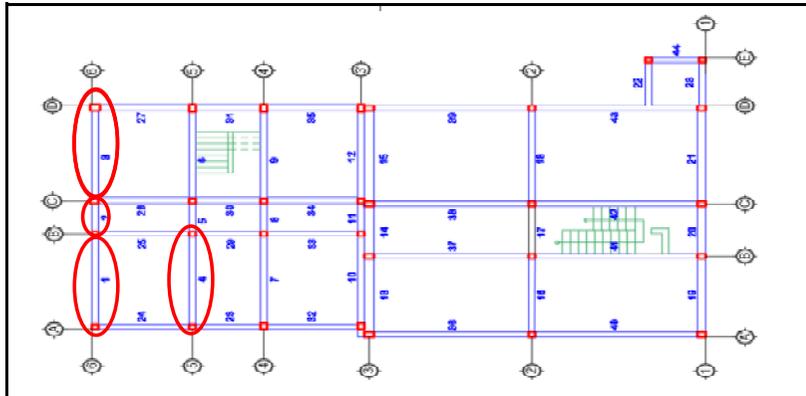
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 21 DE MAYO DEL 2021

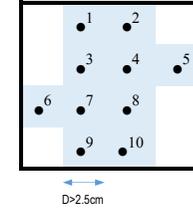
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=0^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=90^\circ$
20	135	115			
21	135	125			
22	145	135	410		
23	160	145	420		
24	170	160	430		
25	180	170	440	100	
26	198	185	458	115	
27	210	200	465	130	105
28	220	210	480	140	120
29	238	220	490	150	138
30	250	238	510	170	145
31	260	250	520	180	160
32	280	265	538	190	170
33	290	280	550	210	190
34	310	290	560	220	200
35	320	310	580	238	218
36	340	320	590	250	230
37	350	340	610	265	245
38	370	350	620	280	260
39	380	370	640	300	280
40	400	380	650	310	295
41	410	400	670	330	310
42	425	415	680	345	325
43	440	430	700	360	340
44	460	450	720	380	360
45	470	460	730	395	375
46	490	480	750	410	390
47	500	495	765	430	410
48	520	510	780	445	430
49	540	525	800	460	445
50	550	540	815	480	460
51	570	560	830	500	480
52	580	570	850	515	500
53	600	590	865	530	520
54	> 600	> 600	880	550	530
55	> 600	> 600	900	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

REBOUND VALUE R

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 1	10cm x 10cm	90°	44	47	49	43	44	47	41	47	43	43	45	50 40	0 Aceptable	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 2	10cm x 10cm	90°	45	43	47	44	42	44	48	43	44	42	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 3	10cm x 10cm	90°	42	44	45	42	43	42	40	44	46	40	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 4	10cm x 10cm	90°	40	42	43	40	41	40	38	42	44	39	41	46 36	0 Aceptable	41	310

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

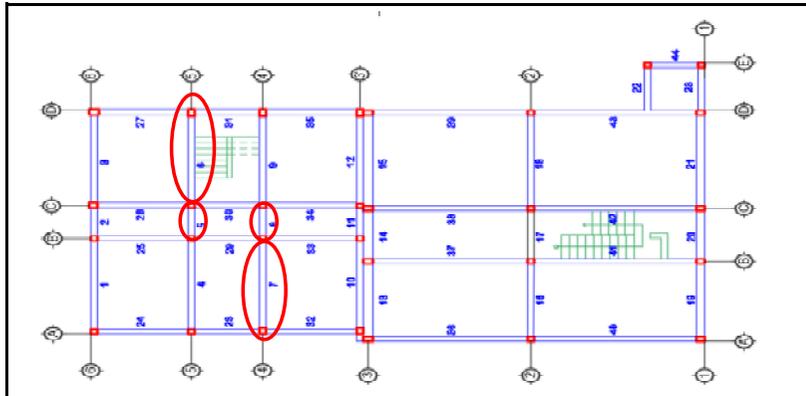
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 21 DE MAYO DEL 2021

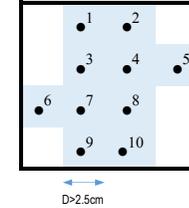
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



REBOUND VALUE R

		IMPACT ANGLE α				
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$	
20	125	115				
21	135	125				
22	145	135	110			
23	160	145	120			
24	170	160	130			
25	180	170	140	100		
26	198	185	158	115		
27	210	200	165	130	105	
28	220	210	180	140	120	
29	238	220	190	150	138	
30	250	238	210	170	145	
31	260	250	220	180	160	
32	280	265	238	190	170	
33	290	280	250	210	190	
34	310	290	260	220	200	
35	320	310	280	238	218	
36	340	320	290	250	230	
37	350	340	310	265	245	
38	370	350	320	280	260	
39	380	370	340	300	280	
40	400	380	350	310	295	
41	410	400	370	330	310	
42	425	415	380	345	325	
43	440	430	400	360	340	
44	460	450	420	380	360	
45	470	460	430	395	375	
46	490	480	450	410	390	
47	500	495	465	430	410	
48	520	510	480	445	430	
49	540	525	500	460	445	
50	550	540	515	480	460	
51	570	560	530	500	480	
52	580	570	550	515	500	
53	600	590	565	530	520	
54	>600	>600	580	550	530	
55	>600	>600	600	570	550	

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 5	10cm x 10cm	90°	44	43	42	45	46	45	45	43	43	42	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 6	10cm x 10cm	90°	47	50	49	48	46	44	47	42	45	43	46	51 41	0 Aceptable	46	390
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 7	10cm x 10cm	90°	39	40	43	39	44	45	47	44	38	43	42	47 37	0 Aceptable	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 8	10cm x 10cm	90°	40	41	44	40	45	46	48	45	39	44	43	48 38	0 Aceptable	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

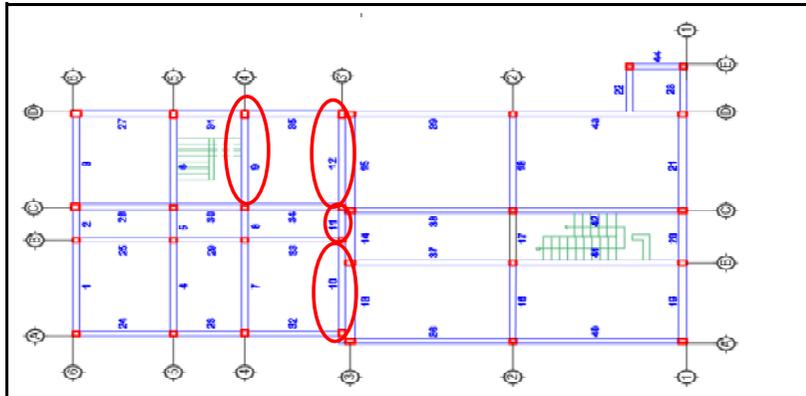
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 21 DE MAYO DEL 2021

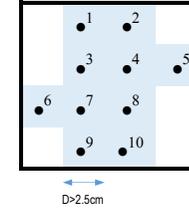
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 9	10cm x 10cm	90°	41	39	38	40	45	37	49	47	44	40	42	47 37	1 Regular	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 10	10cm x 10cm	90°	42	40	38	42	43	36	41	44	38	44	41	46 36	0 Aceptable	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 11	10cm x 10cm	90°	47	40	47	44	49	49	52	51	42	46	47	52 42	1 Regular	47	410
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 12	10cm x 10cm	90°	38	40	38	35	45	40	43	42	41	38	40	45 35	0 Aceptable	40	295

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

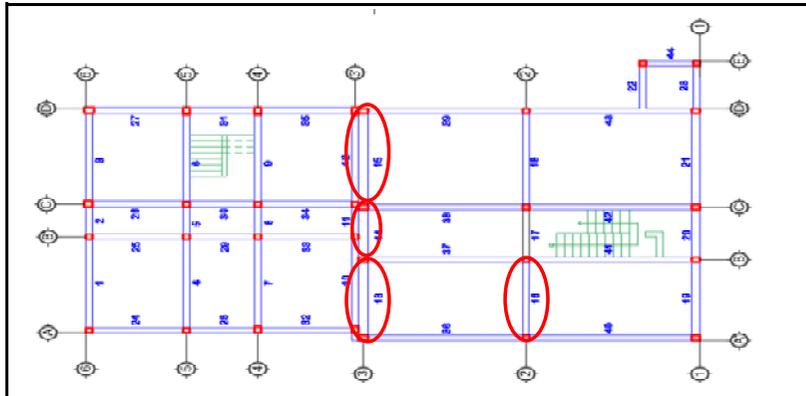
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 21 DE MAYO DEL 2021

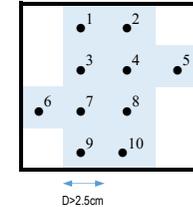
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



D>2.5cm

IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 13	10cm x 10cm	90°	39	40	38	41	43	44	41	37	42	38	40	45 35	0 Aceptable	40	295
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 14	10cm x 10cm	90°	47	45	46	42	43	48	43	42	41	36	43	48 38	1 Regular	43	340
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 15	10cm x 10cm	90°	46	45	41	48	45	43	42	39	40	46	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 16	10cm x 10cm	90°	45	47	46	47	44	49	48	43	49	38	46	51 41	1 Regular	46	390

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

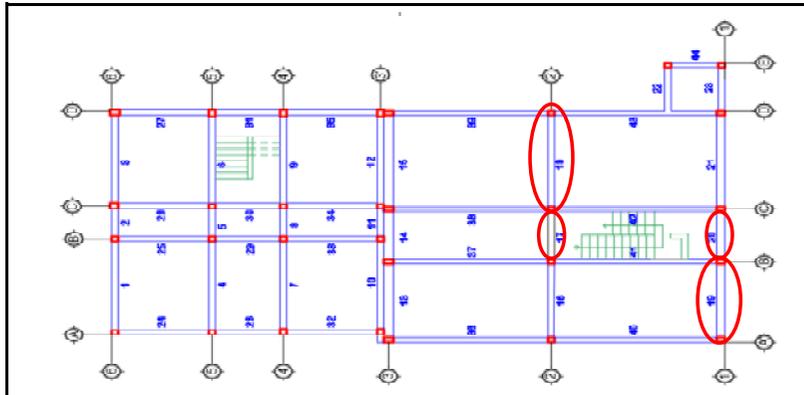
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 21 DE MAYO DEL 2021

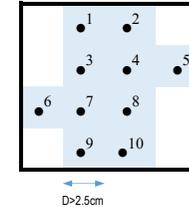
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



REBOUND VALUE R

IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 17	10cm x 10cm	90°	38	39	35	40	43	45	41	47	43	39	41	46	2	Regular	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 18	10cm x 10cm	90°	43	45	47	42	43	43	41	42	47	42	44	49	0	Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 19	10cm x 10cm	90°	40	41	44	46	46	43	42	41	42	30	42	47	1	Regular	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 20	10cm x 10cm	90°	46	47	41	46	40	41	39	38	38	40	42	47	0	Aceptable	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

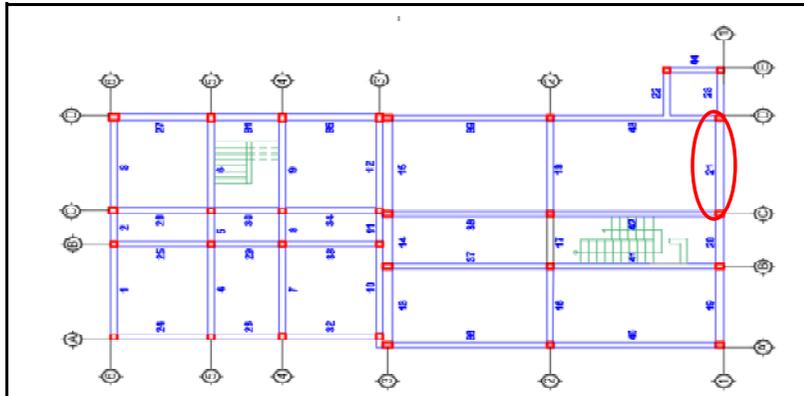
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 21 DE MAYO DEL 2021

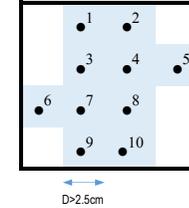
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



REBOUND VALUE R

IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 21	10cm x 10cm	90°	41	39	40	39	40	40	43	44	46	41	41	46 36	0 Aceptable	41	310

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

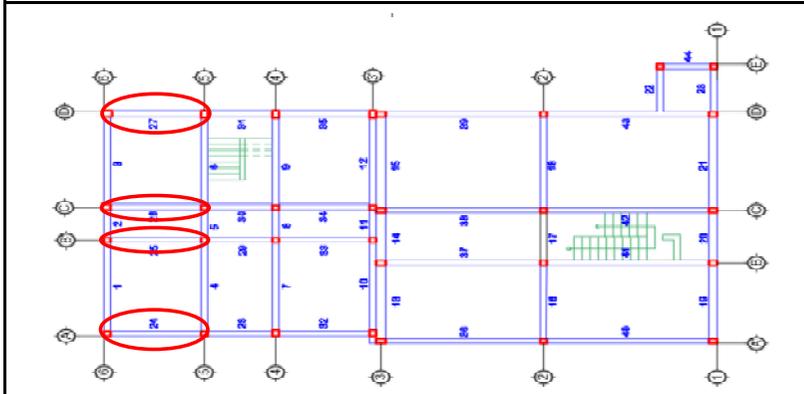
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 22 DE MAYO DEL 2023

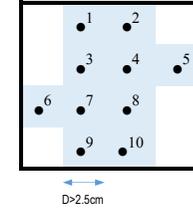
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 24	10cm x 10cm	90°	44	41	46	43	48	49	36	48	45	43	44	49	39	1 Regular	44	360
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 25	10cm x 10cm	90°	47	43	44	46	51	41	52	44	46	45	46	51	41	1 Regular	46	390
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 26	10cm x 10cm	90°	39	39	44	49	43	42	37	39	40	37	41	36	1 Regular	41	310	
PCE-HT 225A	POSGRADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 27	10cm x 10cm	90°	39	45	44	49	46	47	46	39	40	37	43	48	38	2 Regular	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

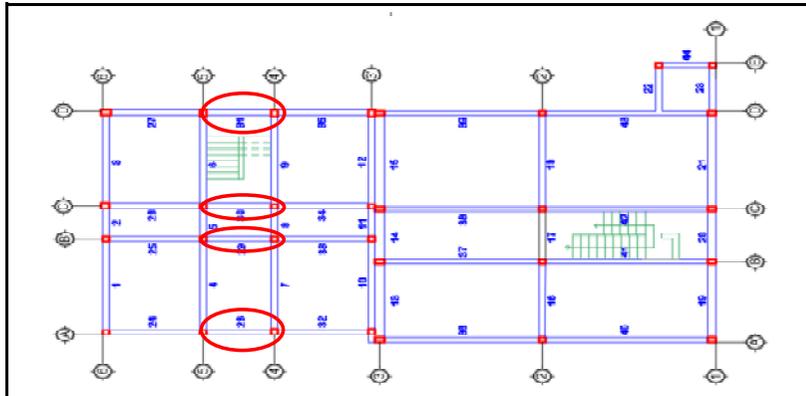
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 22 DE MAYO DEL 2021

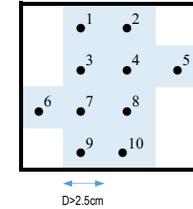
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	335
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 28	10cm x 10cm	90°	51	47	46	48	43	49	43	45	48	49	47	52 42	0 Aceptable	47	410
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 29	10cm x 10cm	90°	45	46	51	48	50	45	49	47	49	50	48	53 43	0 Aceptable	48	430
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 30	10cm x 10cm	90°	41	37	44	42	43	39	41	39	35	38	40	45 35	0 Aceptable	40	295
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 31	10cm x 10cm	90°	45	41	48	46	47	43	45	43	39	41	44	49 39	0 Aceptable	44	360

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

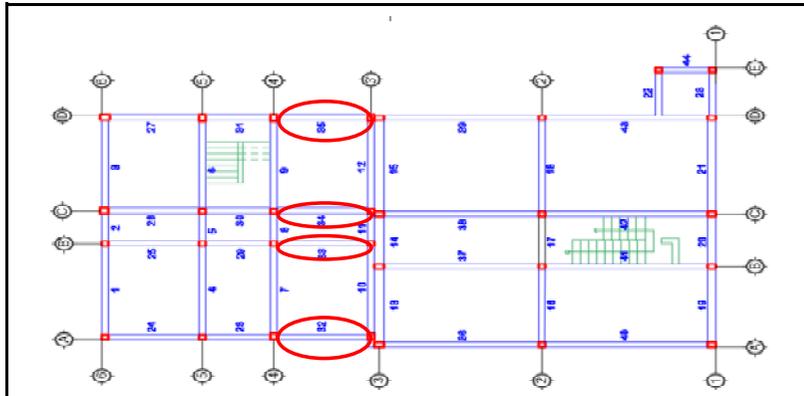
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 22 DE MAYO DEL 2021

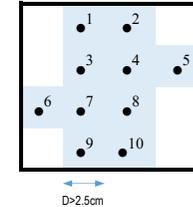
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 32	10cm x 10cm	90°	43	46	48	43	44	41	42	41	41	45	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 33	10cm x 10cm	90°	45	47	43	42	45	41	43	40	45	39	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 34	10cm x 10cm	90°	48	50	46	46	48	50	39	43	41	39	45	50 40	2 Regular	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 35	10cm x 10cm	90°	40	41	42	46	49	47	50	48	47	40	45	50 40	0 Aceptable	45	375

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

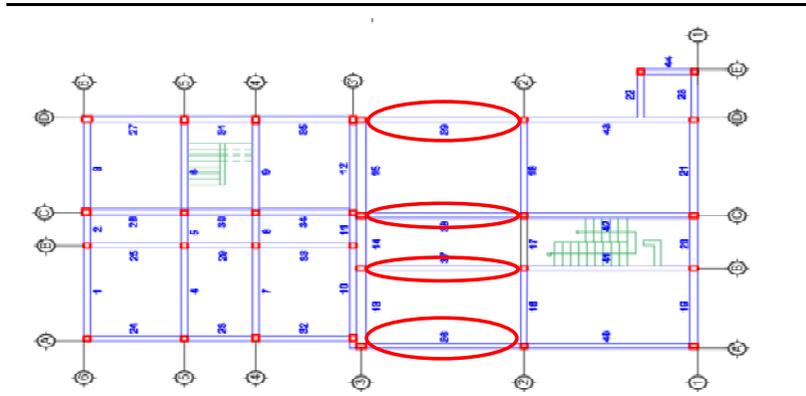
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 22 DE MAYO DEL 2021

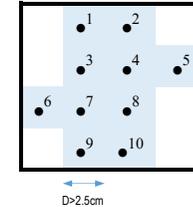
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



D>2.5cm

IMPACT ANGLE α

R	α -90°	α -45°	α 0°	α +45°	α +90°
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 36	10cm x 10cm	90°	47	50	47	44	42	45	41	44	39	43	44	49	1	Regular	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 37	10cm x 10cm	90°	45	41	40	42	39	45	46	40	42	43	42	39	0	Aceptable	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 38	10cm x 10cm	90°	47	45	44	41	43	41	45	40	41	44	43	48	0	Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 39	10cm x 10cm	90°	48	46	43	44	47	47	45	42	42	40	44	49	0	Aceptable	44	360

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

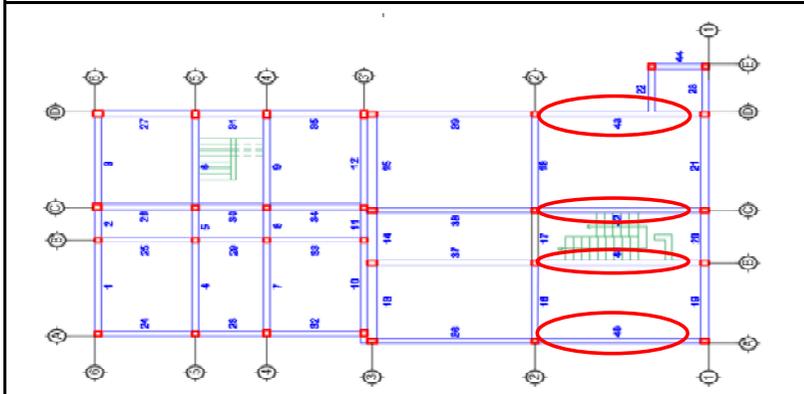
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 22 DE MAYO DEL 2021

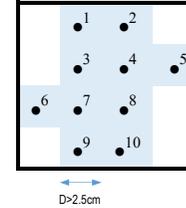
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 40	10cm x 10cm	90°	43	45	44	41	46	43	45	43	43	42	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 41	10cm x 10cm	90°	43	45	47	49	43	44	46	44	46	40	45	50 40	0 Aceptable	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 42	10cm x 10cm	90°	39	40	42	44	41	40	39	37	38	36	40	45 35	0 Aceptable	40	295
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Vigas - 43	10cm x 10cm	90°	41	40	46	41	40	39	39	41	46	46	42	47 37	0 Aceptable	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

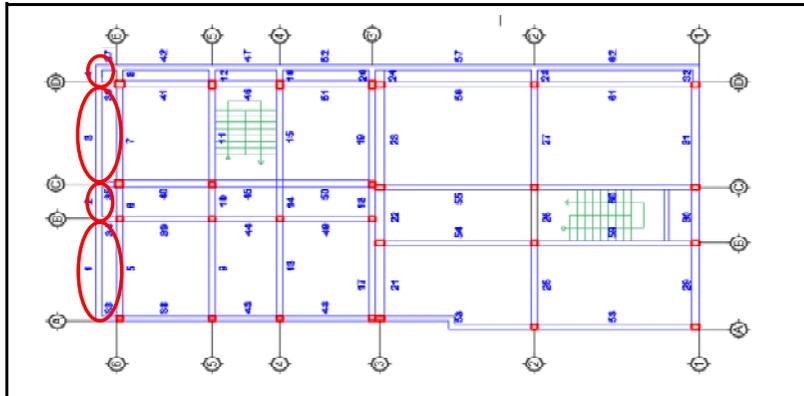
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO

TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS

PISO:

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

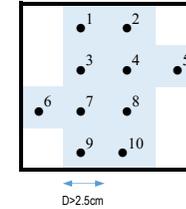
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 1	10cm x 10cm	90°	44	44	46	43	46	45	38	44	40	40	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 2	10cm x 10cm	90°	44	43	46	43	41	43	45	42	43	42	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 3	10cm x 10cm	90°	43	47	46	43	44	43	43	45	48	42	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 4	10cm x 10cm	90°	41	43	44	43	44	44	46	42	38	39	42	47 37	0 Aceptable	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

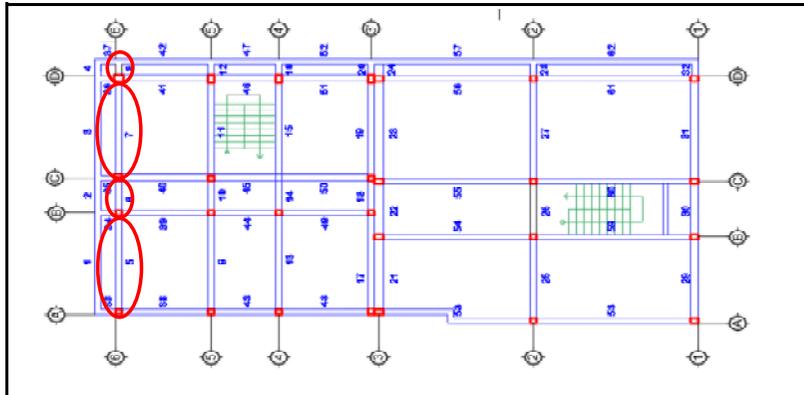
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

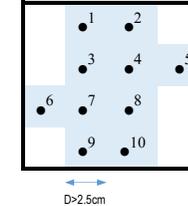
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 5	10cm x 10cm	90°	42	41	40	42	43	43	40	41	41	40	41	46	0	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 6	10cm x 10cm	90°	43	41	43	42	39	38	37	36	38	40	36	45	0	40	295
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 7	10cm x 10cm	90°	40	43	41	40	45	46	43	45	40	40	37	47	0	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 8	10cm x 10cm	90°	43	41	42	43	47	49	46	43	45	45	49	39	0	44	360

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

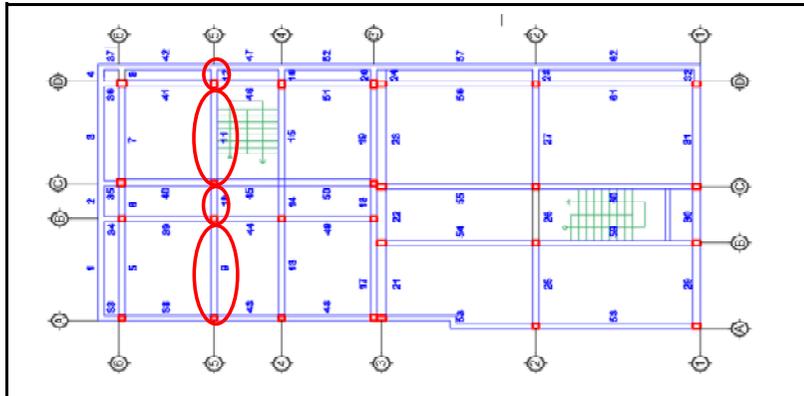
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

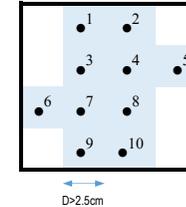
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 9	10cm x 10cm	90°	43	41	40	42	47	39	46	47	46	42	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 10	10cm x 10cm	90°	44	43	43	45	46	41	46	46	43	42	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 11	10cm x 10cm	90°	45	43	50	47	47	50	48	47	46	49	47	52 42	0 Aceptable	47	410
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 12	10cm x 10cm	90°	42	44	44	50	49	47	43	42	41	43	45	50 40	0 Aceptable	45	375

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

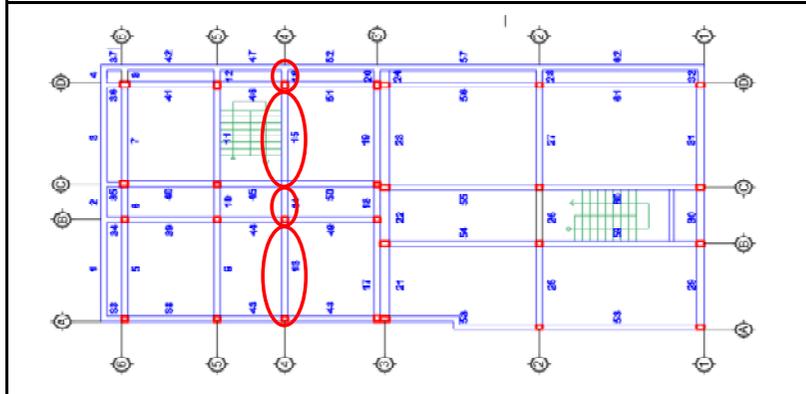
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

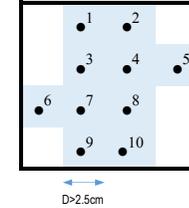
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 13	10cm x 10cm	90°	45	47	45	48	46	48	48	44	46	45	46	51	0	46	390
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 14	10cm x 10cm	90°	44	45	42	42	43	43	45	42	41	40	43	48	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 15	10cm x 10cm	90°	45	46	42	49	43	44	43	40	41	44	44	38	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 16	10cm x 10cm	90°	41	40	42	38	40	41	44	37	41	38	45	0	40	295	

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

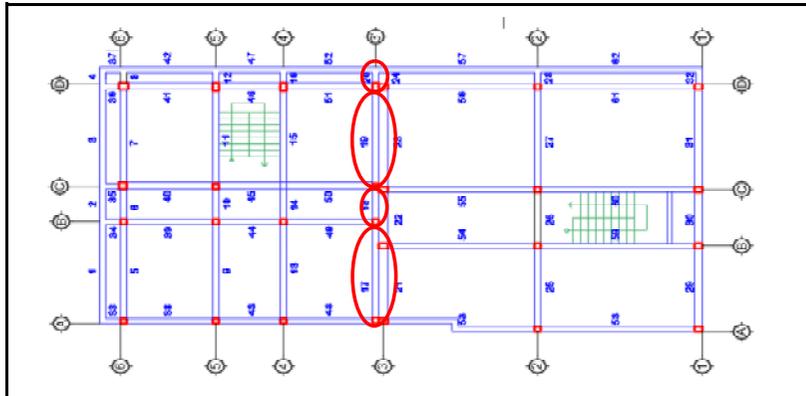
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

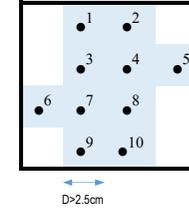
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	335
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 17	10cm x 10cm	90°	38	39	36	40	43	41	41	45	43	39	41	46	0	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 18	10cm x 10cm	90°	45	43	45	40	41	47	39	40	45	40	43	48	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 19	10cm x 10cm	90°	40	37	43	45	45	42	38	49	41	39	42	38	1	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 20	10cm x 10cm	90°	43	47	42	49	40	39	44	42	38	44	43	38	1	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

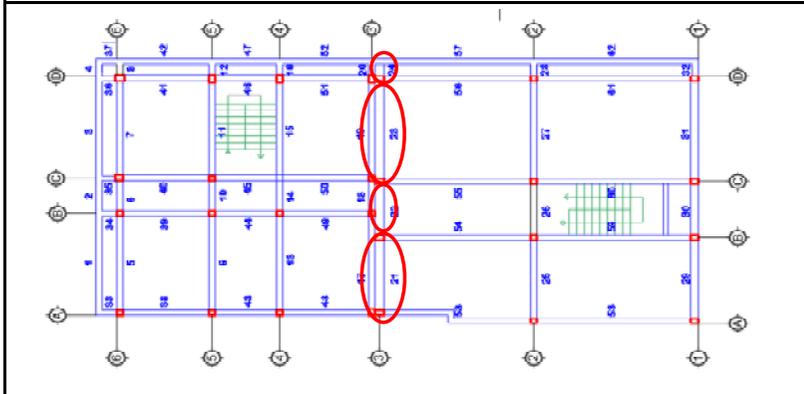
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

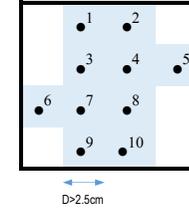
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 21	10cm x 10cm	90°	42	40	45	39	44	44	39	44	36	41	41	46	0	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 22	10cm x 10cm	90°	41	42	46	42	47	43	41	36	37	44	42	47	1	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 23	10cm x 10cm	90°	49	44	44	42	44	48	44	46	45	49	46	51	0	46	390
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 24	10cm x 10cm	90°	45	43	40	46	45	46	43	45	46	46	45	41	0	45	375

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

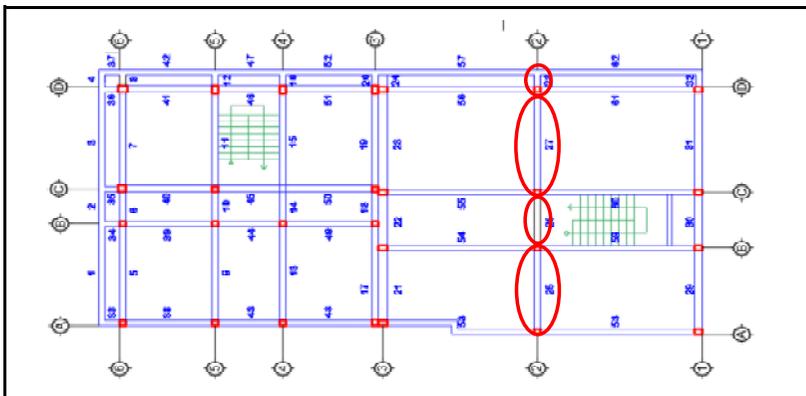
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

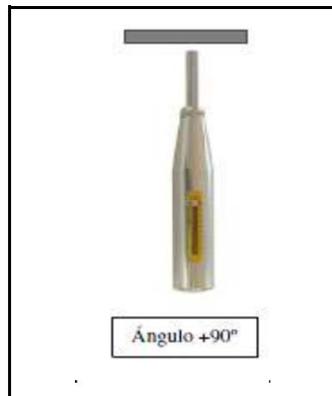
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

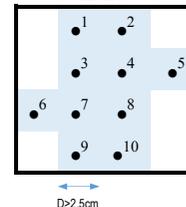
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 25	10cm x 10cm	90°	42	42	45	46	37	42	38	43	40	44	42	47 37	0 Aceptable	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 26	10cm x 10cm	90°	44	45	41	47	43	43	40	41	43	45	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 27	10cm x 10cm	90°	44	45	39	47	42	44	42	39	38	45	43	48 38	0 Aceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 28	10cm x 10cm	90°	41	49	40	50	45	45	44	42	46	47	45 40	0 Aceptable	45	375	

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

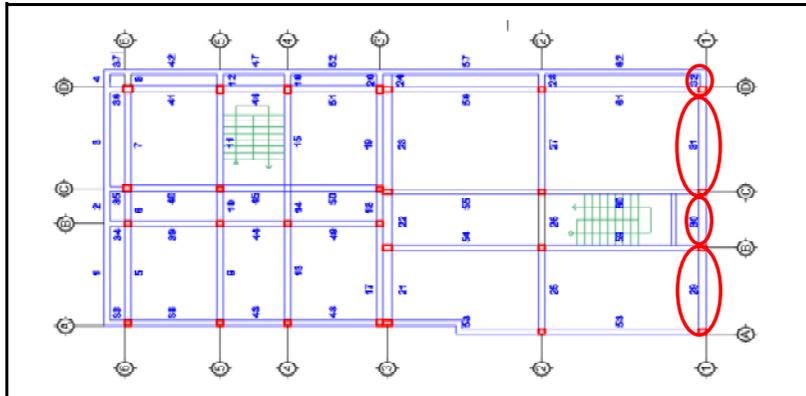
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

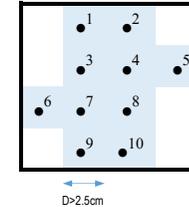
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 29	10cm x 10cm	90°	50	47	44	49	48	51	42	43	51	49	47	52 42	0 Aceptable	47	410
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 30	10cm x 10cm	90°	41	45	40	42	47	39	38	38	42	41	41	46 36	1 Regular	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 31	10cm x 10cm	90°	45	43	48	47	48	46	41	43	42	41	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 32	10cm x 10cm	90°	47	45	41	41	42	40	44	48	44	42	43	48 38	0 Aceptable	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

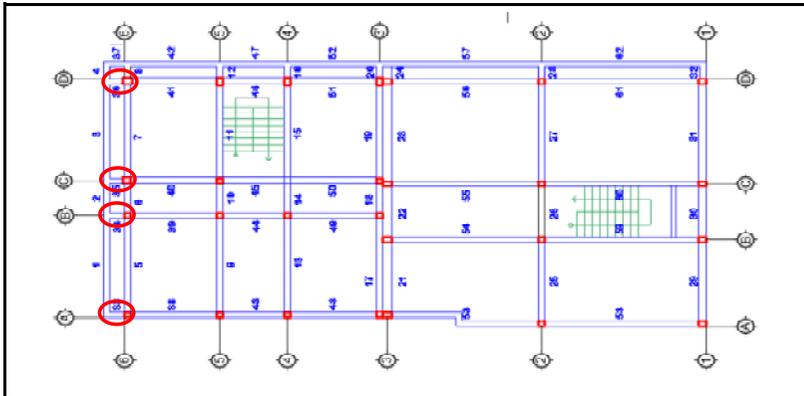
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

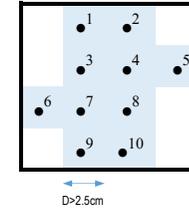
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	335
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 33	10cm x 10cm	90°	48	46	45	47	42	46	42	43	47	48	45	50 40	0 Aceptable	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 34	10cm x 10cm	90°	43	45	48	47	48	44	46	46	44	46	46	51 41	0 Aceptable	46	390
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 35	10cm x 10cm	90°	44	47	52	48	47	47	48	47	43	45	47	52 42	0 Aceptable	47	410
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 36	10cm x 10cm	90°	41	44	49	44	44	44	45	44	40	42	44	49 39	0 Aceptable	44	360

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

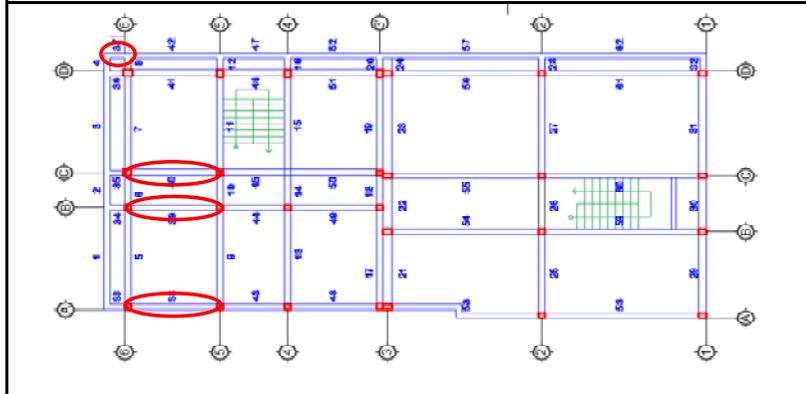
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

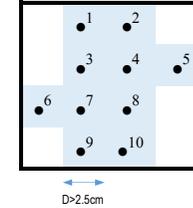
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 37	10cm x 10cm	90°	43	46	45	44	45	42	43	42	42	46	44	49	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 38	10cm x 10cm	90°	46	49	51	43	46	42	44	41	46	42	45	50	1	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 39	10cm x 10cm	90°	49	41	47	47	49	40	40	44	42	40	44	49	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 40	10cm x 10cm	90°	48	38	44	45	49	40	41	41	40	39	43	48	1	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

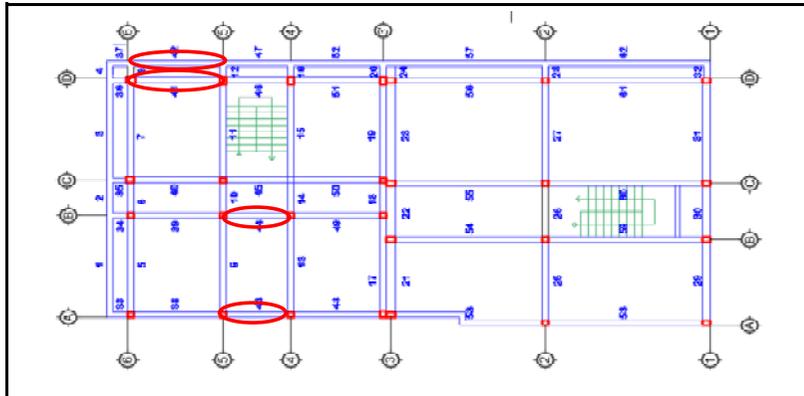
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

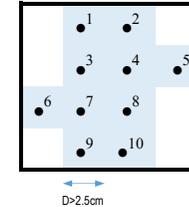
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 41	10cm x 10cm	90°	45	48	44	45	43	46	41	45	40	43	44	49	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 42	10cm x 10cm	90°	44	44	43	45	42	45	41	43	46	40	43	39	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 43	10cm x 10cm	90°	43	43	42	40	41	39	41	39	39	40	46	0	41	310	
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 44	10cm x 10cm	90°	43	43	39	39	42	45	43	42	41	41	37	0	42	325	

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

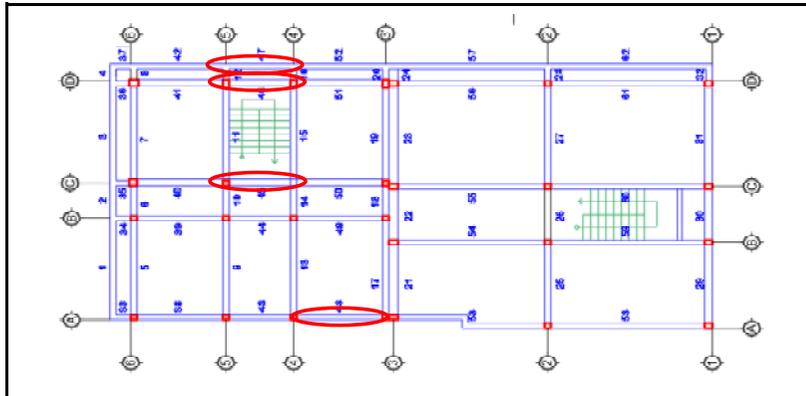
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 23 DE MAYO DEL 2021

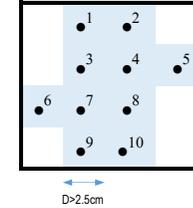
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 45	10cm x 10cm	90°	50	46	45	49	47	44	46	44	44	43	46	51	0	46	390
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 46	10cm x 10cm	90°	45	43	45	50	41	47	44	46	43	44	45	41	0	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 47	10cm x 10cm	90°	41	44	42	44	41	40	44	37	38	36	41	0	41	310	
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 48	10cm x 10cm	90°	42	40	43	45	42	42	45	40	41	37	42	0	42	325	

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

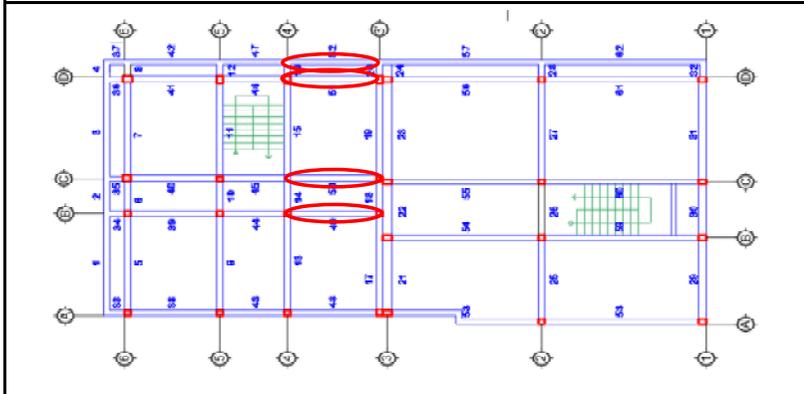
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021

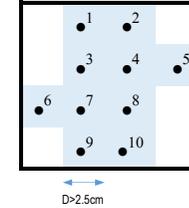
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	335
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 49	10cm x 10cm	90°	49	47	46	48	47	47	43	44	44	40	46	51 41	1 Regular	46	390
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 50	10cm x 10cm	90°	43	40	45	44	47	46	43	43	47	48	45	50 40	0 Aceptable	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 51	10cm x 10cm	90°	42	44	43	46	44	44	46	45	43	43	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 52	10cm x 10cm	90°	49	48	40	46	47	45	44	46	47	49	46	51 41	1 Regular	46	390

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

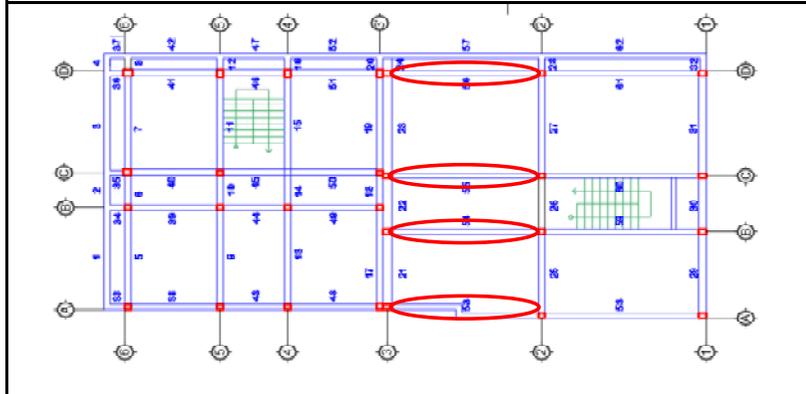
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021

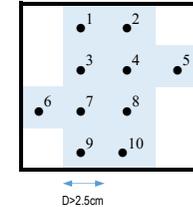
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



D>2.5cm

IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 53	10cm x 10cm	90°	47	44	45	42	40	43	40	45	44	40	43	48	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 54	10cm x 10cm	90°	40	45	44	44	40	39	39	42	40	41	41	46	0	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 55	10cm x 10cm	90°	48	40	40	42	45	46	44	44	40	43	43	48	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 56	10cm x 10cm	90°	48	44	40	41	41	44	43	42	46	41	43	48	0	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805

N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

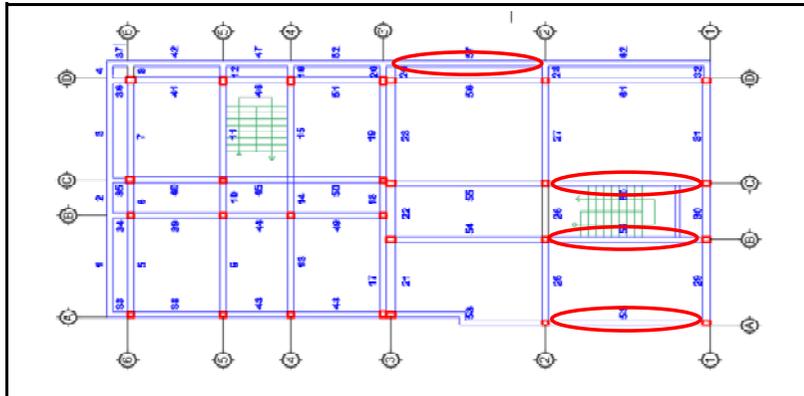
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021

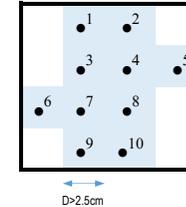
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F _c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 57	10cm x 10cm	90°	41	41	40	39	39	44	45	40	41	42	41	46 36	0 Aceptable	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 58	10cm x 10cm	90°	45	47	48	47	41	40	42	45	45	44	44	49 39	0 Aceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 59	10cm x 10cm	90°	47	45	49	44	45	45	42	43	45	43	45	50 40	0 Aceptable	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 60	10cm x 10cm	90°	46	47	45	45	40	45	47	43	41	41	44	49 39	0 Aceptable	44	360

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

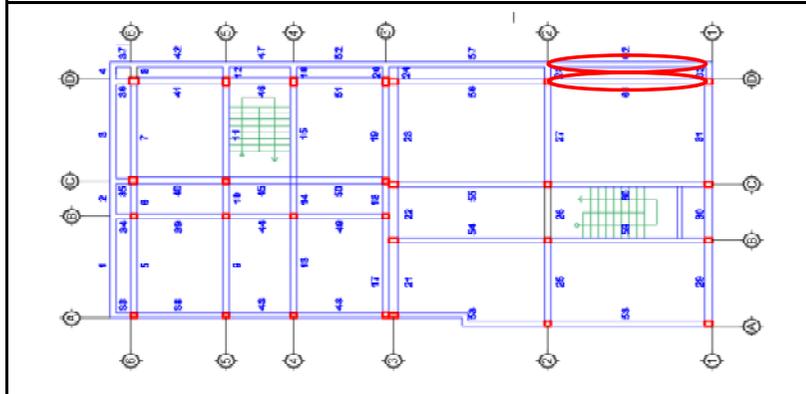
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: VIGAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021

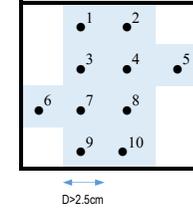
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (Kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 61	10cm x 10cm	90°	43	40	38	39	40	41	41	44	43	43	41	46 36	0 Acceptable	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Vigas - 62	10cm x 10cm	90°	45	47	45	44	39	40	41	42	45	45	43	48 38	0 Acceptable	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181

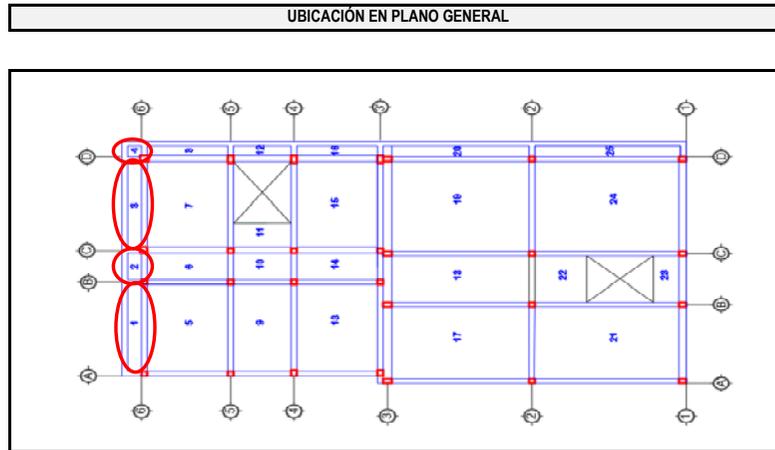


PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021



IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	>600	>600	580	550	530
55	>600	>600	600	570	550

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 1	10cm x 10cm	90°	40	43	45	39	40	44	37	43	39	39	41	46 36	0 Acceptable	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 2	10cm x 10cm	90°	45	43	47	44	42	44	48	43	44	42	44	49 39	0 Acceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 3	10cm x 10cm	90°	41	43	44	41	42	41	39	43	45	40	42	47 37	0 Acceptable	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 4	10cm x 10cm	90°	40	41	43	39	38	38	41	39	41	37	40	45 35	0 Acceptable	40	295

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181

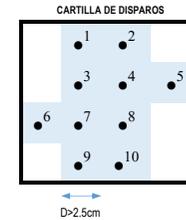
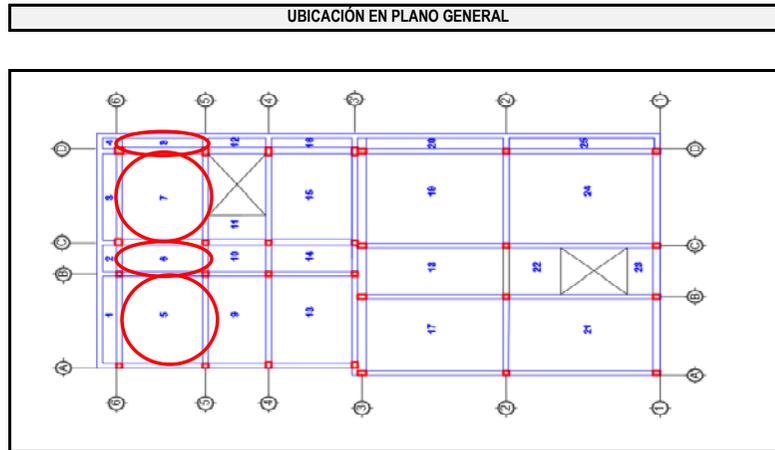


PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021



IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 5	10cm x 10cm	90°	38	38	36	37	39	43	39	40	41	41	39	44 34	0 Acceptable	39	280
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 6	10cm x 10cm	90°	43	46	44	43	41	44	40	41	40	39	42	47 37	0 Acceptable	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 7	10cm x 10cm	90°	40	41	41	39	40	43	41	38	39	37	40	45 35	0 Acceptable	40	295
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 8	10cm x 10cm	90°	45	43	45	41	38	43	38	41	40	44	42	47 37	0 Acceptable	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



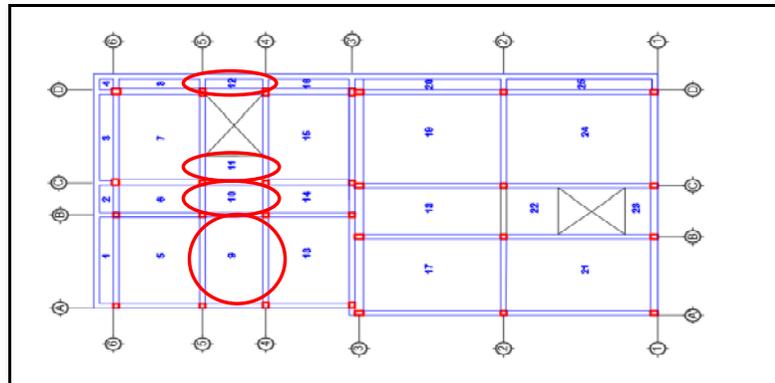
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

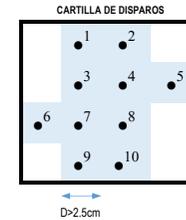
UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021

UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 9	10cm x 10cm	90°	41	43	41	39	41	40	38	35	36	38	39	44 34	0 Acceptable	39	280
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 10	10cm x 10cm	90°	39	39	40	39	41	40	40	37	37	39	39	44 34	0 Acceptable	39	280
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 11	10cm x 10cm	90°	45	45	41	41	45	43	43	41	40	44	43	48 38	0 Acceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 12	10cm x 10cm	90°	40	41	43	43	40	47	43	48	45	44	43	48 38	0 Acceptable	43	340

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181

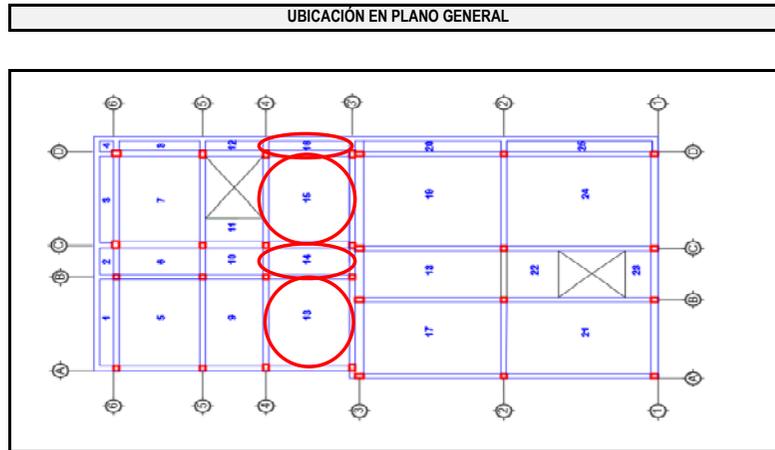


PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021



IMPACT ANGLE α					
R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 13	10cm x 10cm	90°	44	42	42	40	43	44	38	44	41	41	42	47	0	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 14	10cm x 10cm	90°	41	41	38	39	40	41	38	39	38	37	39	44	0	39	280
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 15	10cm x 10cm	90°	45	47	44	40	39	46	48	48	45	39	44	0	44	360	
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 16	10cm x 10cm	90°	41	41	40	39	45	43	38	41	39	40	41	0	41	310	

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

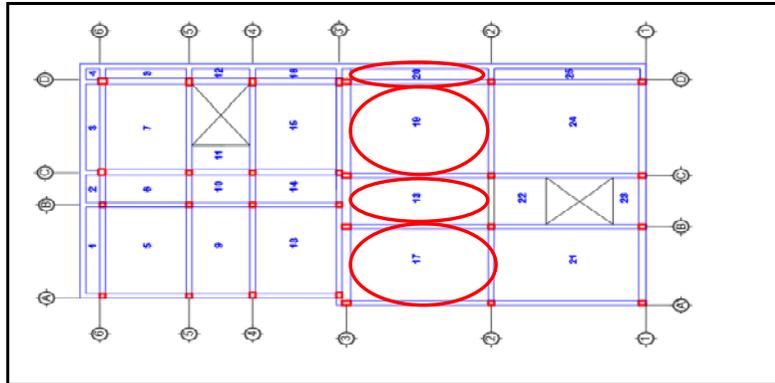
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 24 DE MAYO DEL 2021

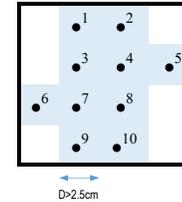
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 17	10cm x 10cm	90°	39	38	43	41	39	43	40	41	41	39	40	45 35	0 Acceptable	40	295
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 18	10cm x 10cm	90°	44	42	46	43	41	43	47	42	43	41	43	48 38	0 Acceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 19	10cm x 10cm	90°	40	44	46	49	40	48	45	45	45	41	44	49 39	0 Acceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 20	10cm x 10cm	90°	47	40	43	42	42	40	41	43	43	40	42	47 37	0 Acceptable	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

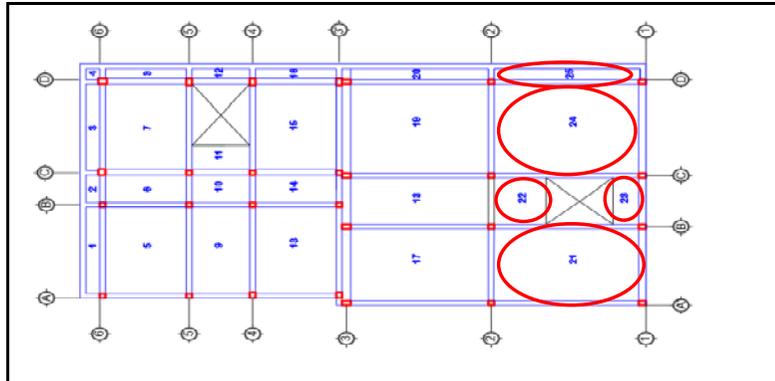
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

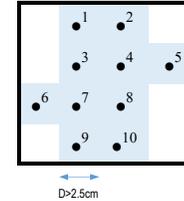
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 21	10cm x 10cm	90°	40	41	41	43	39	39	38	40	38	38	40	45 35	0 Acceptable	40	295
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 22	10cm x 10cm	90°	45	40	43	42	41	40	39	39	41	45	42	47 37	0 Acceptable	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 23	10cm x 10cm	90°	48	47	46	45	40	43	44	43	44	43	44	49 39	0 Acceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 24	10cm x 10cm	90°	49	39	41	43	41	44	47	45	45	48	44	49 39	0 Acceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	1° Piso - Losas - 25	10cm x 10cm	90°	40	39	38	38	44	46	46	44	43	43	42	47 37	0 Acceptable	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



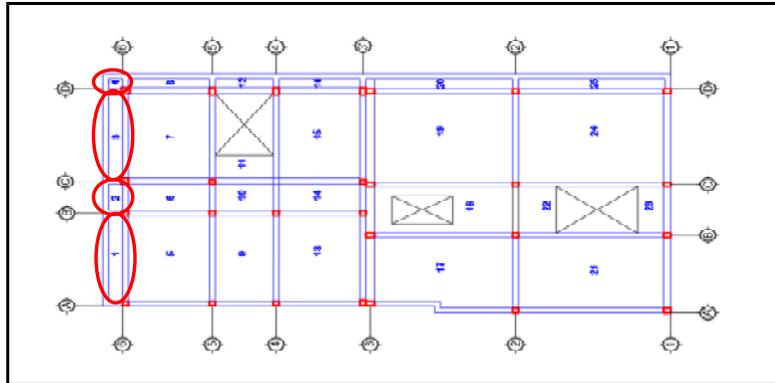
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

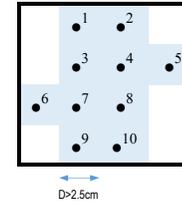
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2 Piso - Losas - 1	10cm x 10cm	90°	39	40	40	41	42	36	38	39	40	39	39	44	34	0	39	280
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 2	10cm x 10cm	90°	45	46	47	46	45	44	40	39	40	43	44	49	39	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 3	10cm x 10cm	90°	43	40	40	38	37	39	44	43	43	46	41	46	36	0	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 4	10cm x 10cm	90°	39	45	46	45	48	49	48	40	39	41	44	49	39	0	44	360

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



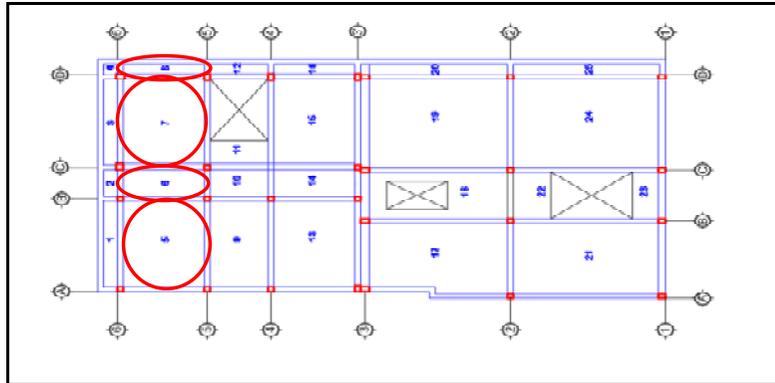
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 1

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

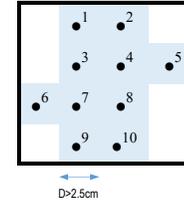
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 5	10cm x 10cm	90°	43	40	41	40	43	41	39	43	43	41	41	46	36	0	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 6	10cm x 10cm	90°	43	42	40	45	43	43	42	41	40	43	42	47	37	0	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 7	10cm x 10cm	90°	43	45	39	39	45	46	47	45	44	38	48	38	0	43	340	
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 8	10cm x 10cm	90°	40	43	42	40	44	39	43	41	41	39	46	36	0	41	310	

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

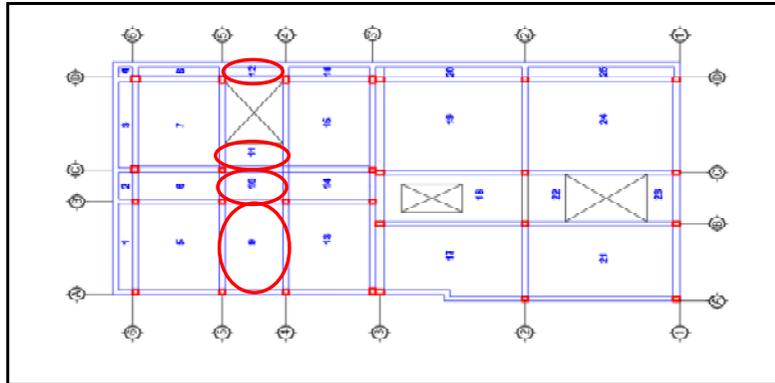
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

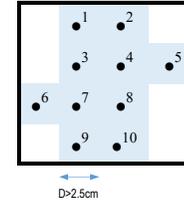
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS)

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 9	10cm x 10cm	90°	40	46	48	39	41	40	43	40	39	41	42	47 37	1 Regular	42	325
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 10	10cm x 10cm	90°	44	42	46	43	41	44	42	42	41	43	43	48 38	0 Acceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 11	10cm x 10cm	90°	45	40	45	41	44	44	45	43	45	43	44	49 39	0 Acceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 12	10cm x 10cm	90°	40	41	39	40	39	38	41	43	41	40	40	45 35	0 Acceptable	40	295

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



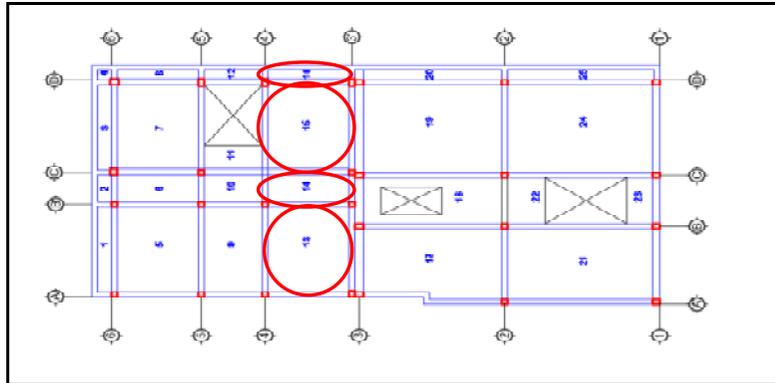
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

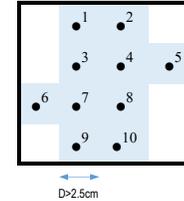
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ - 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 13	10cm x 10cm	90°	45	43	40	44	43	43	44	45	44	45	44	49	39	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 14	10cm x 10cm	90°	47	48	49	41	45	48	46	45	40	41	45	50	40	0	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 15	10cm x 10cm	90°	46	47	44	40	45	40	48	49	44	42	45	50	40	0	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 16	10cm x 10cm	90°	43	43	41	40	42	43	44	43	44	41	42	47	37	0	42	325

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



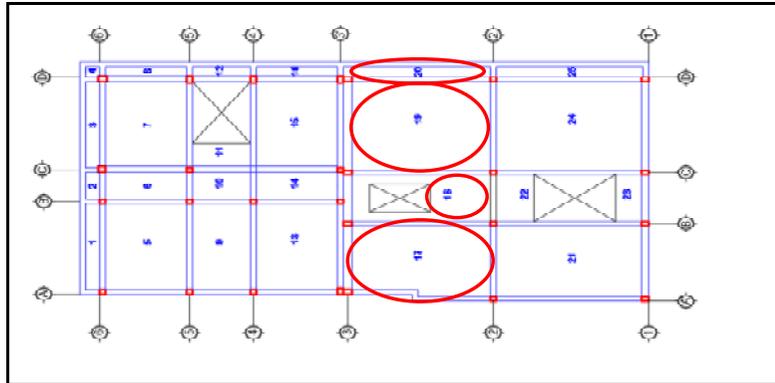
PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

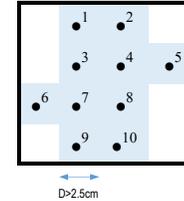
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 17	10cm x 10cm	90°	44	40	41	45	43	44	45	47	44	45	44	49	0	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 18	10cm x 10cm	90°	46	47	43	44	43	40	45	40	45	40	43	48	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 19	10cm x 10cm	90°	41	43	41	43	43	44	45	45	44	40	43	48	0	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 20	10cm x 10cm	90°	47	48	47	45	49	43	45	43	46	42	46	51	0	46	390

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

ASTM C 805 N.T.P. 339.181



PROYECTO: EVALUACION ESTRUCTURAL DEL VICERRECTORADO DE LA UNDAC MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE YANACANCHA, PROVINCIA Y REGION DE PASCO - 2021

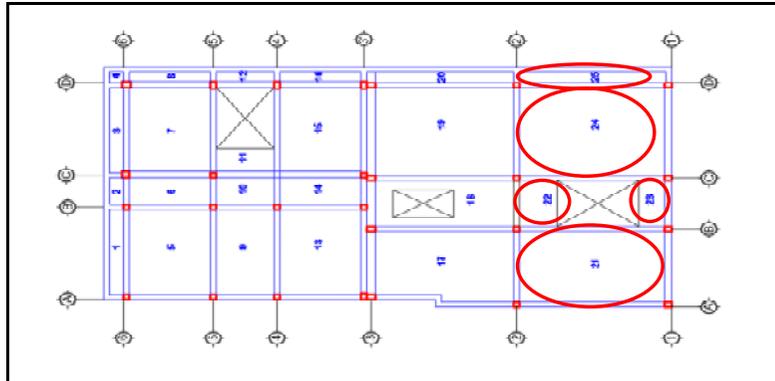
TESISTA: ENCARNACION MAURICIO, Carlos Raúl

DATOS GENERALES

UBICACIÓN: YANACANCHA, PASCO, PASCO
TIPO DE ESTRUCTURA: LOSAS
PISO: 2

FECHA DE ENSAYO: 25 DE MAYO DEL 2021

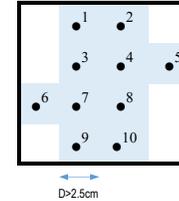
UBICACIÓN EN PLANO GENERAL



ORIENTACION



CARTILLA DE DISPAROS



IMPACT ANGLE α

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	> 600	> 600	580	550	530
55	> 600	> 600	600	570	550

REBOUND VALUE R

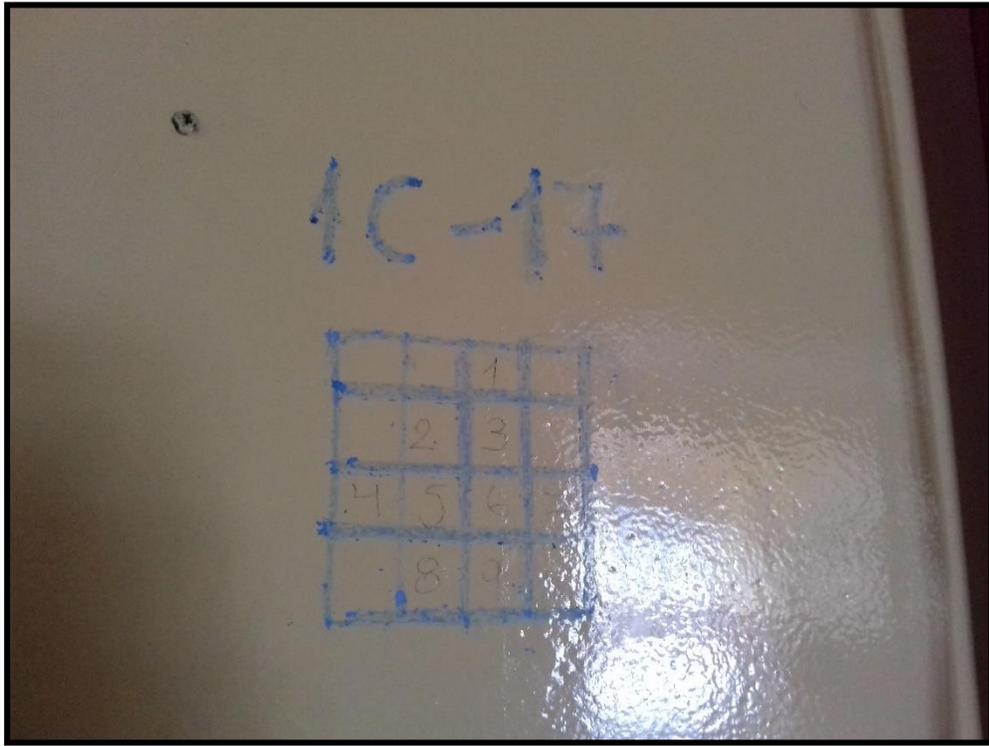
CYLINDER COMPRESSIVE STRENGTH F_c (kg/cm²)

EDAD DE ESTRUCTURA (DIAS) 3650

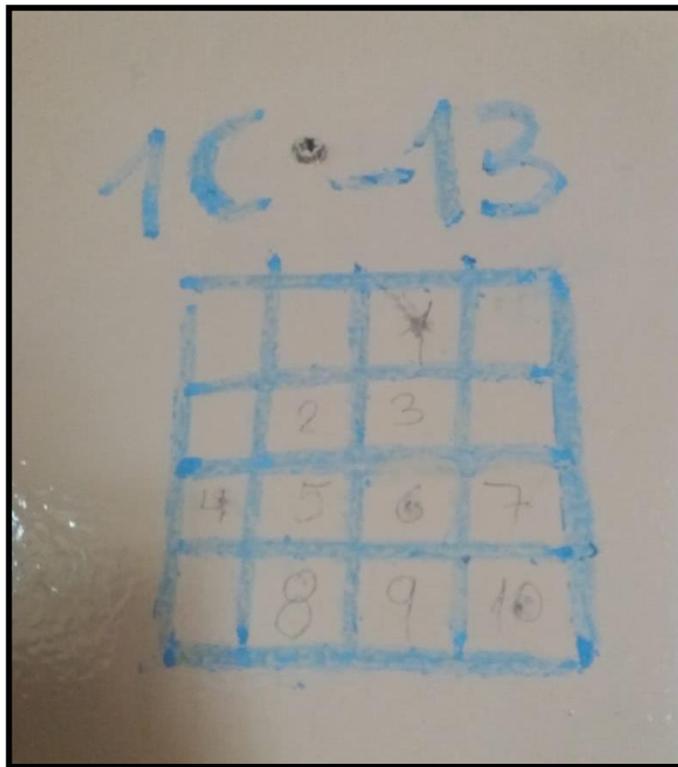
DATOS TECNICOS

Tipo de Esclerómetro	Lugar de Ensayo	Punto de Ensayo	Area limpia de Ensayo	Angulo de Disparo	N° de Disparos / Lectura										Promedio (R)	REBOTE (+ 5) Unidades	Unidades fuera del rango	L. Martillo R'c N/mm2	F'c Wm Kg/cm2
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 21	10cm x 10cm	90°	46	44	46	48	47	45	49	41	41	44	45	50 40	0 Acceptable	45	375
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 22	10cm x 10cm	90°	46	47	45	44	41	45	43	43	44	41	44	49 39	0 Acceptable	44	360
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 23	10cm x 10cm	90°	45	47	46	40	40	45	41	44	41	42	43	48 38	0 Acceptable	43	340
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 24	10cm x 10cm	90°	41	43	43	41	42	40	40	39	42	43	41	46 36	0 Acceptable	41	310
PCE-HT 225A	VICERRECTORADO - UNDAC	2° Piso - Losas - 25	10cm x 10cm	90°	45	42	42	43	44	41	44	43	39	41	42	47 37	0 Acceptable	42	325

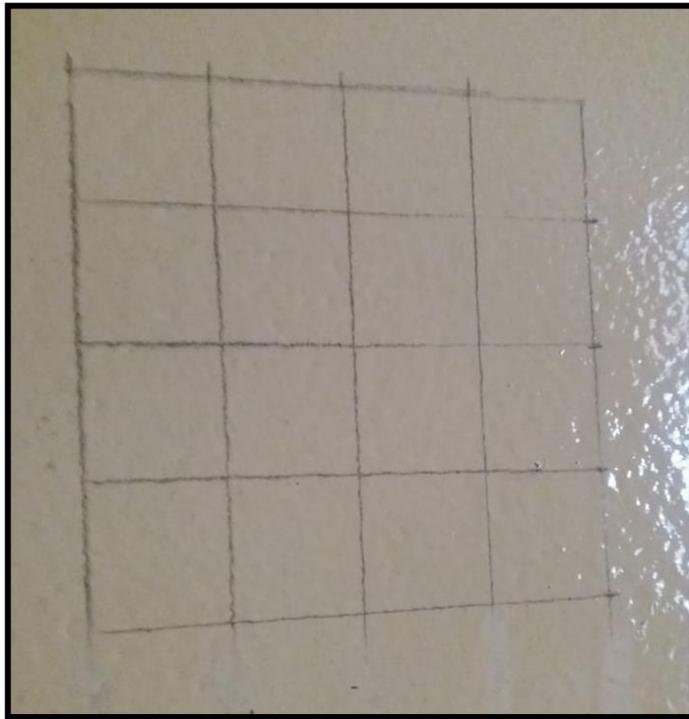
ANEXO B: Panel Fotográfico



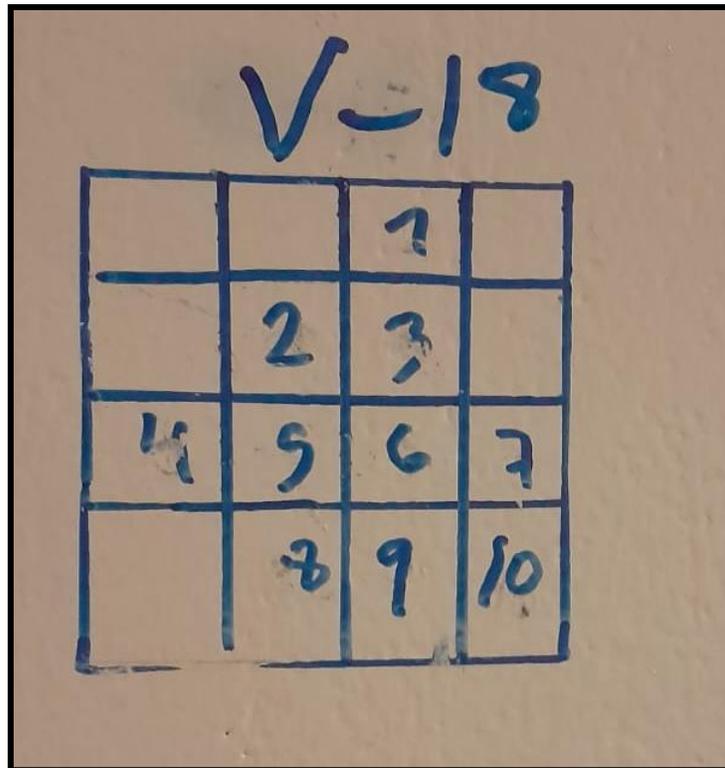
Fotografía 1: Trazo y toma de datos con esclerometro en el N° 1-C-17, perteneciente a columna primer piso de ubicación N° 17.



Fotografía 2: Trazo y toma de datos con esclerometro en el N° 1-C-13, perteneciente a columna primer piso de ubicación N° 13.



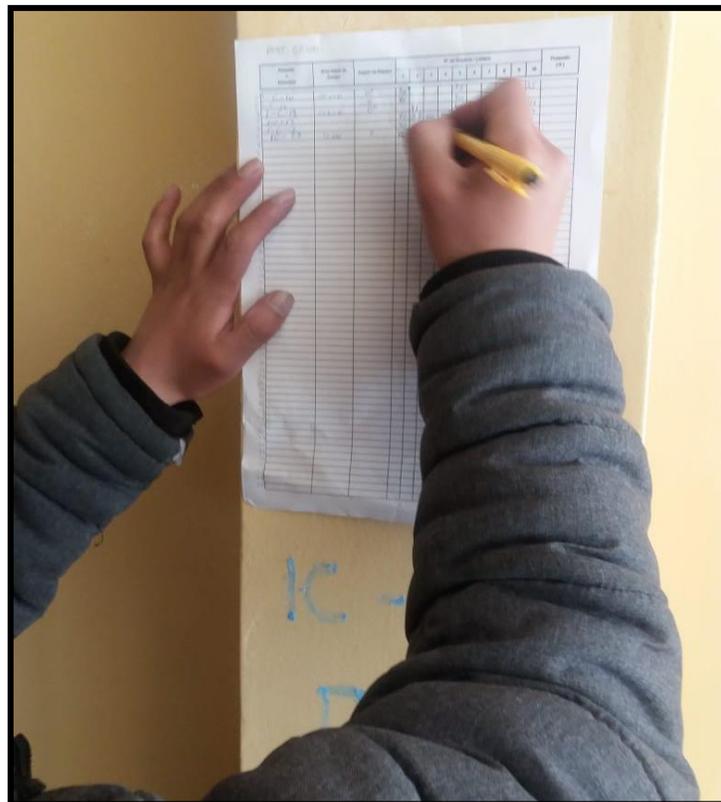
Fotografía 3: Trazo de Cartilla de disparos para ensayo de esclerometría.



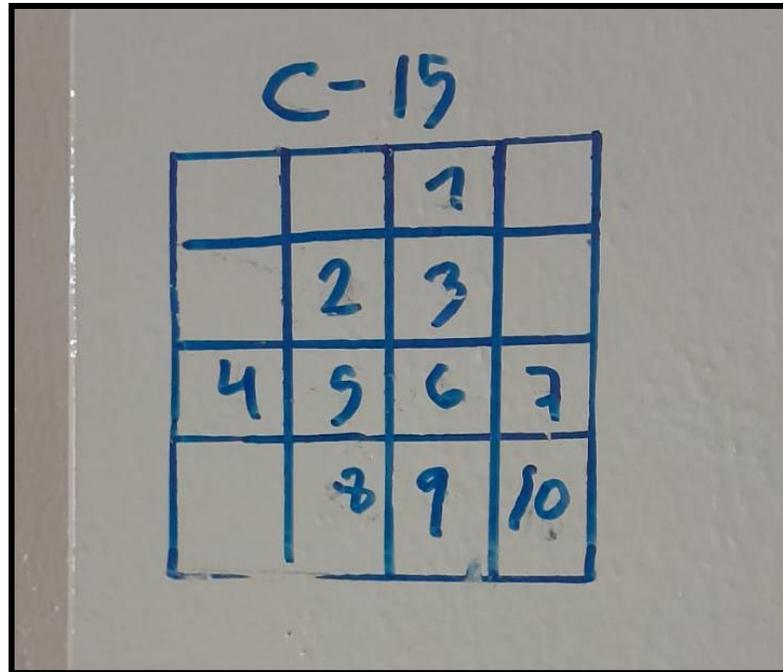
Fotografía 4: Trazo y toma de datos con esclerometro en el N° 1-V-18, perteneciente a viga de techo del primer piso de ubicación N°18.



Fotografía 5: Toma de lectura en el equipo de esclerometría.



Fotografía 6: Registro de datos de ensayo de esclerometría en formatos.



Fotografía 7: Trazo y toma de datos con esclerometro en el N° 2-C-15, perteneciente a columna segundo piso de ubicación N° 15.



Fotografía 8: Trazo y toma de datos con esclerometro en el N° 1-C-16 por fuera de edificación, perteneciente a columna primer piso de ubicación N° 16.