



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica - 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Saldaña Cruzado, Félix Melchor (ORCID: 0000-0002-4550-9690)

ASESOR:

Ing. Muñoz Paucarmayta, Abel Alberto (ORCID: 0000-0002-1968-9122)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

Lima – Perú


2019

Dedicatoria

Al impulso de mi vida, mi Laraine Caridad por enseñarme el valor de los pequeños detalles; a mi esposa y mis padres que siempre estuvieron a mi lado brindándome el apoyo y creyeron en mí.

Agradecimiento

Al Mg. Freddy Franco Alvarado y al Dr. Alberto Muñiz Paucarmayta por su apoyo y guía para culminar de manera exitosa esta tesis.

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

Saldaña Cruzado, Félix Melchor

(Apellidos, Nombres)

Cuyo título es:

"Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones
escolares - pabellón de emergencias del hospital
regional de Ica - 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

15 (número) Quince (letras).

Lugar y fecha Lima, 12 de julio del 2019



PRESIDENTE

Mg. Patricia Picheu Santos P.

(Grado Apellidos, Nombre)



SECRETARIO

Mg. Aracely Nolasco Cealliz

(Grado Apellidos, Nombre)



VOCAL

Dr. María Paz Posada Magaña Abel Alberto

(Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------


Declaratoria de autenticidad

Yo, **Saldaña Cruzado, Félix Melchor** con DNI N° 46994960, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de Julio del 2019



Félix Melchor Saldaña Cruzado

DNI N° 46994960

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En Cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica – 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Civil.

El Autor.

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	
II. MÉTODO	18
2.1. Tipo y diseño de investigación	19
2.2. Operacionalización de variables	20
2.3. Población, muestra y muestreo	20
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	21
2.5. Procedimiento	22
2.6. Método de análisis de datos	23
2.7. Aspectos éticos	23
III. RESULTADOS	24
IV. DISCUSIÓN	42
V CONCLUSIONES	46
VI RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS	50
ANEXOS	55

RESUMEN

La investigación cuyo título es evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales – sector de emergencias del hospital regional de Ica – 2019. la evaluación se basó en lo estipulado por la ATC-40 y el análisis estático no lineal; además se evaluó en base a los parámetros especificada en dicha norma E-030-2016 y todos estos datos serán ingresados al programa SAP2000 mediante el cual se busca que de acuerdo a lo indicado por el ATC-40 la estructura en estudio se ubique en un el punto de desempeño de ocupación inmediata para un sismo máximo ME Se propuso como meta general encontrar el desempeño sísmico en la edificación esencial; teniendo como metodología el método científico, nivel descriptivo, diseño no experimental – transversal. A través de estos mecanismos y análisis de variables se llegó a la conclusión de que la estructura demuestra un comportamiento aceptable en el rango no lineal para un evento sísmico muy raro el servicio es ocupacional lo cual demuestra que se puede continuar el servicio post sismo teniendo en cuenta que el máximo desplazamiento seria los 31 cm en la dirección XX.

Palabras claves: desempeño sísmico, ocupación inmediata, sismo máximo, edificación esencial, punto de desempeño.

ABSTRACT

The research entitled evaluation of the seismic performance of essential editions - emergency ward of the regional hospital of Ica - 2019. The evaluation is based on compliance with the requirements ATC-40 and non-linear static analysis; In addition to the parameters of the Norma E-030-2016 and all these data are entered in the SAP2000 program through which it is sought to be agreed according to the indicated by ATC-40 the structure and the study are located at a point of performance of the function What is the objective of its essential performance? Having as a scientific method, descriptive level, non-experimental - transversal design. Through these mechanisms and the analysis of variables it was concluded that the structure shows an acceptable behavior in the non-linear range for a seismic event very rare the service is occupational which shows that the post-earthquake service can be continued taking into account that the maximum displacement would be 31 cm in the XX direction.

Keywords: seismic performance, immediate occupation, maximum earthquake, essential buildings, point of performance

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

De acuerdo a los sismos que se han dado a lugar durante las últimas décadas a nivel mundial como es el caso de México, Japón, California EE.UU., etc. Teniendo en cuenta que estos registros sísmicos registraron movimientos sísmicos que varían desde 6° a 9° en la escala de Richter con lo que trajo consigo decenas de damnificados. Luego de estos movimientos telúricos se tiene que las estructuras esenciales en algunos casos se ven demasiado afectados quedando inhabitable, como en otros casos quedan totalmente inhabitables; debido a que los elementos del inmobiliario han sido altamente dañados. Un caso puntual y de alta importancia es el caso de las estructuras esenciales (Hospitales), los cuales en muchos casos han tenido que ser evacuados por seguridad de los damnificados.

La ciudad de Chile, se encuentra íntegramente sobre una zona de subducción recientemente generada y de alta actividad de la zona de subducción de placas (la de Nazca y la Sudamericana), ubicando a esta localidad con demasiados movimientos telúricos a nivel mundial, registrando un terremoto gran magnitud cada 10 años, en promedio. En el lado sur de la ciudad se ubica la placa de subducción la cual en el año de 1960 se produjo el gran movimiento telúrico que destruyó ciudades comprendidas entre las islas de Arauco, por el norte, y Taitao, por el sur, y que por su medida 9° pasó a la categoría de gigante (igual o mayor de 9 Mw), siendo el terremoto de mayor magnitud que se registró en la historia de la humanidad. Los movimientos telúricos de gran magnitud traen consigo pérdidas de vidas humanas y económicas, incluso en las ciudades con mejor preparación del mundo, como quedó registrado hace poco por el movimiento telúrico de magnitud nueve en la escala de Richter en Japón en el año 2011. El movimiento telúrico de mil novecientos sesenta generó un tsunami trans-Pacífico que produjo cientos de damnificados en Chile, en Hawaii y Japón. La investigación paleosismológica ha evidenciado ocho movimientos telúricos similares, en la misma zona, en los últimos dos mil años (Cisterna, 2005, p. 695).

En Chile se dio a lugar un evento sísmico en el año dos mil diez, un movimiento telúrico en Talca – Chile de ocho coma ocho grados en la escala de Richter registrado el veinte siete de febrero, generando cientos de damnificados. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se genera la interrogante “¿Qué sucedió con los hospitales debido al movimiento telúrico?”. Entonces según la cartera del Ministerio de Salud de Chile (2010), indicó lo siguiente: En la zona de catástrofe –específicamente en las sureñas Maule y Bío Bío-, noventa y cuatro locales hospitalarios sufrieron daños, de un total de cientos cuatro, y ochos de ellos quedaron inhabitables y otros diez colapsaron estructuralmente.

El Perú siendo un país con alta actividad de movimientos telúricos siendo un caso puntual como es el que se dio a lugar a la ciudad Ica una región golpeada recientemente por un evento sísmico de siete coma nueve grados en la escala de Richter, quedando a la vista las fallas de las edificaciones esenciales como es el caso de las edificaciones hospitalarias. Producto de lo mencionado anteriormente se obtuvo los siguientes resultados: Según el informe del MINSA (2007) de los seis locales hospitalarios del departamento de Ica, cuatro se han visto perjudicados, siendo uno de los más perjudicados y de mayor demanda por parte del área de salud, es el hospital regional de Ica el cual dejó la estructura en el colapso. De acuerdo a lo expuesto, se debe tomar en cuenta que existen registros sísmicos de gran magnitud teniendo como ejemplo sismos de 9 Mw. registrado en Chile y Japón, por lo cual el Perú no es ajeno a estos tipos de terremotos teniendo en cuenta que tenemos registros sísmicos de 7.9 Mw. ocurrido en Pisco (en el año 2007). Por ende que nos haría pensar que no llegaríamos a registrar sismos de 9 Mw considerados mega terremotos en el Perú, específicamente en la Región Ica. Si bien las edificaciones esenciales en el Perú se diseñan cumpliendo debidamente la norma, se debería ser más severos con este tipo de estructuras ya que durante y después de evento sísmico estas deberían de brindar inmediatamente los servicios de salud. De acuerdo a lo mencionado, la investigación busca realizar una evaluación de desempeño sísmico a las edificaciones esenciales con lo cual se quiere demostrar en qué nivel de desempeño se ubica el sector de emergencias del hospital regional de Ica; teniendo en cuenta que la estructura en mención de acuerdo a los códigos del MINSA se encuentra en la categoría IV de nivel de atención.



Figura 1. Atención de emergencias en carpas debido al sismo del 2007

Fuente: OPS Perú, 2007.



Figura 2. El nuevo hospital regional de Ica.

Fuente: Propia, 2019

Trabajos previos

Nacionales

Para (Auris, 2017) en la tesis de grado **Titulado:** “análisis del desempeño sísmico en estructuras de instituciones educativas del sector de Azapampa, distrito de Chilca, Huancayo - 2016”, planteándose encontrar el siguiente **objetivo:** el determinar los parámetros encontrados en el análisis estático no lineal frente al evaluación que recomienda la norma E.030. Empleando la **metodología:** de tipo aplicada, a un nivel descriptivo – explicativo y con un diseño no experimental – transversal.

Obteniendo como **resultado:** la máxima deriva lateral se produce en el segundo piso de la edificación en el eje longitudinal y su resultado estaba cerca al límite indicado por la norma E.030 (0.0074).

En este estudio se obtuvo la **conclusión** de que los resultados numéricos encontrados, se asemejan al comportamiento más real de la estructura, ya que este análisis trabaja conjuntamente dentro del rango elástico como en el inelástico, en comparación del análisis recomendado por la norma E.030, que solo trabaja en rango elástico.

Para (Chávez, 2017) en la tesis de grado cuyo **Título es:** “evaluación del desempeño sísmico mediante un análisis no lineal estático del módulo II, del bloque D, del hospital Carrión - provincia de Huancayo - región Junín”, se planteó como **objetivo:** practicar un análisis no lineal estático con el programa SAP2000 y encontrar el punto de desempeño del módulo II, del bloque D, del hospital Carrión, en base a los niveles sísmicos establecidos en el ATC 40. Empleando la **metodología:** del método general hipotético - deductivo.

Obtuvo como **resultado** que el desempeño sísmico de la edificación esencial en comparación a un sismo de diseño es de ocupación inmediata, el cual ingresa a la zona inelástica, presentando fallas estructurales leves y los servicios podrían utilizarse realizando una evaluación.

En este estudio llego a la **conclusión** que la estructura esencial del sector II, subsector D, del hospital Carrión tal cual se visualiza actualmente no necesita reforzar sus elementos estructurales, siendo una demostración de este último comentario el que pueda resistir altos desplazamientos en el punto de evaluación.

Para (Pérez, 2015) en la tesis de grado **Titulado** “evaluación del desempeño sísmico de la estructura - tribuna sur del estadio Huancavelica aplicando el análisis no lineal estático - Huancavelica”, se planteó el **objetivo de:** especificar cuáles son los elementos estructurales que fallarían al realizar un análisis estático no lineal, y determinar cuáles requirieren reforzar para satisfacer así los objetivos de desempeño.

Obtuvo como **resultado** que la formación de rotulas en el eje longitudinal, en el punto de control 74 para el sector 5S, para sismo de servicio obtuvo un desplazamiento de 3.69 cm, sismo de diseño obtuvo como desplazamiento de 6.485 cm, sismo máximo obtuvo como desplazamiento de 10.92 cm y finalmente obtuvo el máximo desplazamiento de 12.8561 cm de la estructura previo al colapso.

En este estudio se llego a la **conclusión** de que para un movimiento telúrico máximo, se tendría que el 81.8% de los elementos estructurales longitudinales obtuvieran fallas en los puntos más lejanos al centro de masas.

Para (Sánchez, 2018) en la tesis de grado **Titulado** “evaluar el desempeño sísmico de la edificación esencial, mediante la metodología no lineal estática”, se propuso como **objetivo:** determinar el desempeño sísmico de la edificación esencial - hospital Chiclayo oeste, para el sismo de diseño y sismo máximo sean funcional y de resguardo de vida, aplicando la metodología no lineal estática espectro de capacidad. Empleando la **metodología:** de tipo aplicada, para un nivel descriptivo – explicativo y de diseño no experimental - transversal.

Obtuvo el siguiente **resultado:** que para un movimiento telúrico de máximo la estructura tendría un comportamiento funcional es decir sin daños que comprometan el colapso de la estructura y ni de la inmobiliaria, los servicios podrían estar interrumpidos parcialmente, pero podrían ser recuperados inmediatamente.

En este estudio llego a la **conclusión** de que se lograron los objetivos al determinar que el punto desempeño sísmico de la estructura esencial al aplicar la metodología del gráfica de

capacidad, en este caso el hospital Chiclayo oeste, para el sismo de diseño y sismo máximo tendría el desempeño funcional.

Para (Vergara, 2014) en la tesis de grado cuyo **Título** “análisis por desempeño sísmico mediante el análisis estático no lineal de un edificio con seis pisos – Trujillo - La Libertad”, se planteó el siguiente **objetivo**: determinar el nivel de comportamiento post-sismo de la edificación.

Obtuvo como **resultado** que el desplazamiento máximo del último piso para el sismo de diseño es de 4.150 cm.

En este estudio llegó a la **conclusión** que el desplazamiento de colapso colapso=16.03 cm, el desplazamiento de la fluencia efectiva $f_e=1.34$ cm y el desplazamiento de la demanda es demanda=4.13 cm.

Internacionales

Para (Salcedo, 2017) en la tesis de grado cuyo **Título**: “desempeño sísmico por el método PUSH-OVER de un edificio construido en la ciudad de Barranquilla bajo la norma NSR-10”, se planteó el siguiente **objetivo**: encontrar el nivel de desempeño de la edificación.

Obtuvo como **resultado** de que al evaluar en el punto en rojo que tiene una deriva total para una amenaza sísmica alta de 841.94 mm., correspondiente al 2.59% siendo la deriva máxima permitida 465 mm., correspondiente al 1% de la altura del edificio.

En este estudio se llegó a la siguiente **conclusión**: que el punto de desempeño de la edificación en el caso de un sismo de diseño esta se podrá ocupar inmediatamente, se espera que el daño sea mínimo en los elementos estructurales, se espera reocupar inmediatamente después de un sismo considerable. Se espera sea necesario limpieza y reparación algunas de su sistema después de un sismo.

Para (Núñez, 2017) en la tesis de grado **Titulado**: “diseño mediante desempeño de una edificación de hormigón armado mediante el análisis tiempo - historia”, se planteó como **objetivo**: demostrar la aplicabilidad y utilidad del método tiempo – historia, para el diseño basándose en el desempeño de una edificación conformado de hormigón armado. Empleando la **metodología**: para un nivel exploratorio, nivel descriptivo y nivel explicativo.

Obtuvo como **resultado** que la edificación ha ingresado en fluencia generando rotulas las vigas y en todas los elementos transversales del primer nivel, obtenido para un nivel de “ocupación inmediata” (color verde), se observan además 2 columnas del primer piso en donde se han formado rotulas para un nivel de “seguridad de vida” y 5 rotulas con un punto de “prevención de colapso” (color rojo).

En este estudio obtuvo la siguiente **conclusión:** de que en el análisis estático no lineal PUSH-OVER se obtuvieron unas derivas de piso máximas de 0,025 en el sentido X y 0,027 en Y, mientras que en el análisis dinámico tiempo – historia de 0,021 y 0,031 respectivamente, lo cual nos indica que los dos análisis nos presentan una respuesta muy similar.

Para (Siniestra, 2017) en la tesis de grado **Titulado:** “determinar el desempeño sísmico para edificaciones con pórticos conformado por elementos de concreto reforzado diseñados en base a la norma sismo resistente C.C.C.S.R.84”, se planteó como **objetivo:** encontrar la distorsión de entre piso global para cada edificación, en los dos ejes de sismo de diseño, transversal, longitudinal, y ubicar de acuerdo a los niveles de aceptación del comité Visión 2000.

Obtuvo como **resultado** que el edificio, tema de esta investigación, y el cual fue diseñado en base a la norma C.C.C.S.R.84, para zonas de riesgo sísmico, y base a los niveles de desempeño, indicados por el comité Visión 2000 y lo estipulado por el ATC-40, se ubican en los niveles de desempeño de (ocupación inmediata), (seguridad de vida) y (prevención del colapso).

En este estudio llego a la **conclusión** que las distorsiones de entre piso globales determinadas para el punto de desempeño de (seguridad de vida), oscilaran desde el 0.5% al 1.5%, cuyos valores al multiplicarlos por 0,7; según lo indicado en el numeral A.6.4.1.2 de la (NSR-10), estarían cumpliendo con lo indicado al 1.0% para la edificación conformado por elementos de concreto reforzado.

Para (Ronquillo y Marcillo, 2018) en la tesis de grado cuyo **Título es:** “evaluación de una estructura mediante análisis por desempeño de una edificación de cinco plantas”, se planteó como **objetivo:** hacer un análisis estructural determinando el desempeño mediante el software ETABS versión 2016, para obtener y comprobar los parámetros según la NEC-2015.

Obtuvo como **resultado** que de acuerdo a las derivas de entre piso obtenido la mayor distorsión es 0,0162 teniendo como máximo valor 0,02 de acuerdo a la Norma Ecuatoriana. En el estudio llego a la siguiente **conclusión**: de que se tuvieron distorsiones de entre piso que varían entre 0,000382 a 0,0162, la fuerza cortante basal estático fue de 50,22 toneladas y el cortante basal dinámico en el sentido X fue de 30,49 toneladas y en el sentido Y fue de 44.33 toneladas. Con estos datos obtenidos de los análisis se puede indicar que cuya estructura de desenvuelve correctamente cumpliendo con los parámetros indicados por la Norma Ecuatoriana de la construcción.

Para (López, Pérez y Solórzano, 2017) en la tesis de grado **Titulado**: “aplicar la metodología de evaluación estructural mediante el desempeño sísmico para la para la edificación del ala norte de la facultad de medicina - universidad de el Salvador”, se planteó como **objetivo**: determinar el punto de desempeño estructural que alcanzaría la edificación en análisis, para las condiciones existentes.

Obtuvo como **resultado** que los valores de desplazamiento correspondientes al punto de desempeño se ubican dentro del rango correspondiente al punto de desempeño de seguridad de vida (27.10 cm – 54.20 cm) para todas las condiciones considerada.

En este estudio llego a la **conclusión** que el objetivo de desempeño se cumple dentro de los límites de aceptabilidad global en los tres escenarios analizados, de igual manera se cumple el objetivo de desempeño dentro de los límites de aceptabilidad de elementos ya que para los tres escenarios el comportamiento de las rotulas en los niveles tres, cuatro y cinco es similar, encontrándose todas las rotulas plásticas dentro del nivel de desempeño operacional, mientras que en los niveles del sótano y planta baja se generan algunas rotulas que se ubican en el punto de desempeño de seguridad de vida que de acuerdo al nivel de desempeño propuesto para dicha edificación, donde el conjunto de vigas y columnas, y objetos no estructural presentarían ciertos daños sin llegar al colapso de la estructura.

Teorías relacionadas al tema

Edificaciones esenciales

Las estructuras esenciales vienen a ser consideradas de alta importancia para las operaciones de atención a la sociedad ante un evento sísmico, siendo estas las que deberían brindar el servicio inmediato ante la emergencia y posterior recuperación del desastre

Clasificación de acuerdo a su uso

Cada edificación se debe de ubicar de acuerdo a su nivel de importancia ante un evento sísmico teniendo en cuenta lo indicado en la tabla 1. El valor brindado por la tabla 1 servirá para el análisis de acuerdo a lo estipulado en la Norma Técnica Peruana de edificaciones.

Tabla 1. *Categoría de las estructuras y valor de importancia.*

Tipo de estructura	Concepto de acuerdo al tipo de estructura	Valor de importancia
A Estructuras esenciales	AI: Establecimientos de salud (tipo público y privado) del segundo y tercer nivel, según lo indicado por el MINSA.	(Ver nota 1*)
	AII: Estructuras esenciales que tienen como objetivo no verse interrumpido inmediatamente luego de ocurrir un movimiento telúrico severo tales como: <ul style="list-style-type: none">- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría AI.- Puertos, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, locales municipales, aeropuertos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.- Transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de elemento vital.	1.5

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones, 2013.

Nota 1: Las recientes estructuras esenciales tipo AI contarán con aislamiento sísmico en la base que se ubiquen en las zonas sísmicas IV y III. En las zonas sísmicas I y II, la entidad responsable podrá determinar el uso aislamiento sísmico. Si no utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas I y II, el valor de importancia será como mínimo 1.5. (Reglamento nacional de edificaciones, 2013)

Ubicación de la edificación e irregularidad

De acuerdo a nivel de la estructura y la ubicación donde se ubicara, está deberá construirse respetando las bases de irregularidad de la tabla 2.

Tabla 2. Nivel e Irregularidad de las estructuras.

Nivel de la estructura	Ubicación	Parámetro
AI y AII	IV, III y II	No se admiten irregularidades
	I	No se admiten irregularidades totales

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones, 2016.

Ubicación de acuerdo a sus condiciones geotécnicas

(Sólidos con elementos de alta dureza) – “S₀”

A este tipo de suelo se ubica rocas sanas con velocidad de propagación y ondas de corte V_s mayor a 1,500 m/s. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016)

(Roca muy rígida) – “S₁”

A este tipo de suelo se ubica rocas con diferentes niveles de fracturación, de macizos homogéneos y las rocas muy rígidas con velocidades de propagación y ondas de corte V_s, entre 500.00 m/s y 1,500 m/s. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016)

(Suelos intermedios) – “S₂”

A este tipo de suelo se ubica los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación y ondas de corte V_s entre 180.00 m/s y 500.00 m/s. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016)

(Suelos blandos) – “S₃”

Se ubica este tipo suelo flexible con velocidades de propagación y ondas de corte V_s, ≤ a 180.00 m/s. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016)

Desempeño sísmico

El desempeño sísmico de la estructura esencial durante un evento sísmico no está determinado específicamente de manera clara en estas normas y los puntos de estudio practicados no conllevan a un concreto control de los daños ni a una completa satisfacción de la filosofía de diseño sismorresistente. (Bertero, 1992)

Análisis estructural según la norma E.030

Dimensiones de las vigas, columnas y placas

Las características físicas de los elementos estructurales longitudinales, columnas y placas están conformados por pórticos y muros portantes (placas), teniendo en cuenta esto se tiene que en base a lo indicado en el Norma Técnica Peruana de edificaciones, se ubicaran según los materiales usados y el sistema de estructural sismorresistente en cada eje de análisis, tal muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Tipo de elementos en eje de análisis.

Tipo de elementos en el eje de análisis	Valor de reducción
Hormigón reforzado	
Pórticos en el eje de estudio	8.00
Dual en el eje de estudio	7.00

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones, 2013

Espectro sísmico

De acuerdo al tipo de suelo se determina el valor de amplificación sísmico “C” por las siguientes ecuaciones. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016).

$$\begin{aligned} T. < T_P. & C = 2.5 \dots \dots \dots \text{Ec. 01.01} \\ T_P. < .T. < T_L. & C = 2.5 * (T_P / T_L) \dots \dots \dots \text{Ec. 01.02} \\ T. > T_L. & C = 2.5 * ((T_P. * T_L.) / T.^2) \dots \text{Ec.01.03} \end{aligned}$$

Derivas de entrepiso

El máximo desplazamiento en relación a los pisos consecutivos calculados, no deberá ser mayores al porcentaje de la diferencia de desplazamientos de pisos colindantes dividido por la altura de entrepiso que se especifica en la tabla 4. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016)

Tabla 4. Máxima distorsión del entrepiso.

Material de mayor porcentaje	“ i./hei.”
Hormigón reforzado	0.007

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones, 2013.

Análisis estático no lineal

El análisis requiere de implementar fuerzas laterales en un eje de forma incremental hasta generar que la estructura llegue al colapso cabe indicar que este punto es donde se generan los mayores desplazamientos en los puntos de control de último piso. En forma global, se asume un patrón de fuerzas, el cual estará asociado con el modo fundamental de vibración de la edificación en el eje del ensayo.

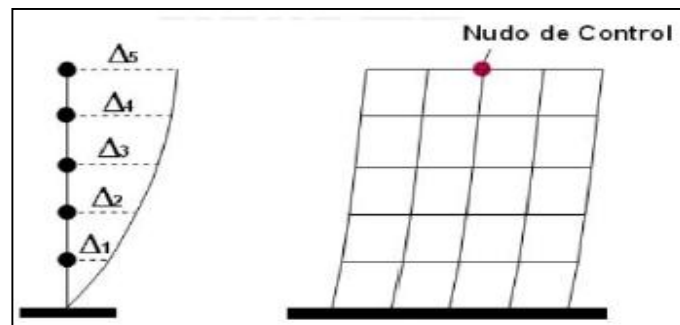


Figura 3. Forma ideal del ensayo de desplazamiento incremental.

Fuente: Aguiar, 2003, p. 10.

Falla por rótulas plásticas

El daño generado por el análisis estático no lineal en cada viga, columna y placa es de carácter descendente desde el punto más lejano hasta el centro de rigidez del objeto en estudio (Jurado y Navarro, 2009, p. 42)

La medida de la rótula plástica (L_p) se obtiene de forma aproximada entre un 0.4 y 0.85 de la longitud transversal del elemento estructural analizado.

La gráfica se debe de mantener constante en todo el eje transversal.

Relación Momento-curvatura ($M - \theta$) y Momento – giro ($M - \phi$):

Entender la relación momento - curvatura ($M - \theta$), permite establecer cuál es la capacidad de ductilidad por curvatura de un elemento, y si este encontrara falla frágil (Aguiar, 2003, p. 22).

En una edificación hiperestática que muestra ductilidad, permitirá que los momentos se repartan de forma equitativa; y solamente se puedan establecer lo mencionado, si los elementos de la estructura permiten soportar rotaciones inelásticas sin llegar al colapso.

La relación momento – curvatura ($M - \phi$) tendrá un desarrollo lineal hasta lograr alcanzar el momento de agrietamiento (M_{cr}), posteriormente, la gráfica cambia de pendiente hasta que se origina el agotamiento del concreto, o bien, la fluencia del acero a tracción (Ottazzi, 2006, p. 456).

La distribución del acero de refuerzo determina la forma significativa en la curva del momento – curvatura ($M - \phi$), y la disipación de energía disminuye cuando se aumenta la cuantía de acero por tracción.

Mediante los diagramas momento- curvatura ($M - \phi$) de cada sección, se puede establecer los gráficos momento – giro ($M - \theta$). Para el cálculo del giro (θ) se usará la siguiente ecuación:

$$\theta = \phi \cdot L_p \dots \dots \text{Ec.01.04}$$

Posteriormente, se procederá a modificar el diagrama en segmentos lineales, tal como se muestra en la siguiente figura:

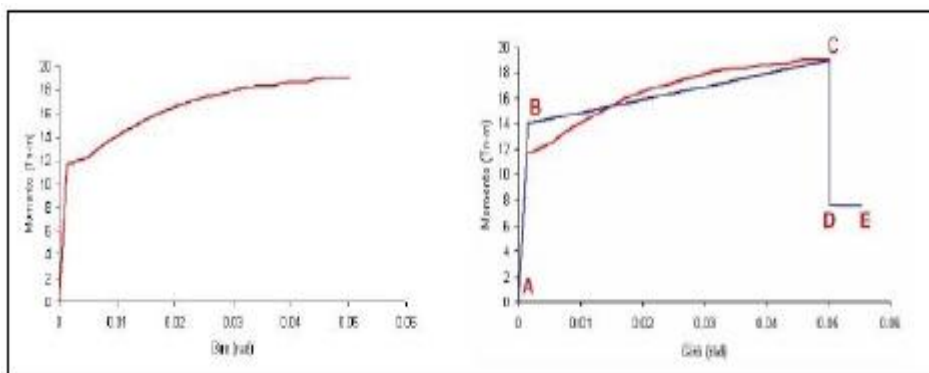


Figura 4. Conversión de una curva de momento.

Fuente: Jurado y Navarro, 2009, p.43.

Modos de movimiento de la estructura

Los modos de movimiento de la estructura podrán encontrarse por un procedimiento de análisis que establezca adecuadamente las propiedades de rigidez y la distribución de las secciones. En cada eje longitudinal y transversal se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea mayor al noventa por ciento de la masa total, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos de movimiento predominantes en el eje de análisis. (Reglamento nacional de edificaciones, 2016)

Curva pushover

Es el análisis con más uso en el análisis de desempeño sísmico de elementos en base a esfuerzos a flexión y flexo-compresión.

En este modelo se puede cambiar, tanto en el f'_c y la deformación máxima, la curva del hormigón no confinado para ingresar la efectividad del confinamiento (Ottazzi, 2006, p. 41).

Se tomara uso de este modelo.

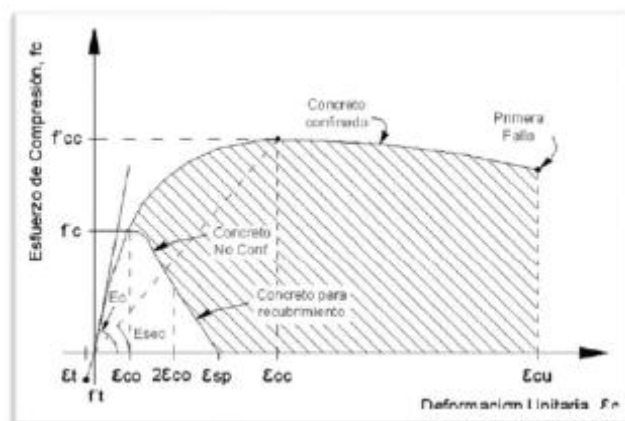


Figura 5. Modelo del concreto sin confinamiento

Fuente: Ottazzi, 2008, p. 41.

Análisis del desempeño sísmico

Gráfica de capacidad

En la gráfica que demuestra el vínculo entre la fuerza generada en la estructura (V) y el máximo desplazamiento en el último piso punto de control (X) en relación a esta fuerza, hasta el nivel del colapso. (Muñoz, 2016. p.165).

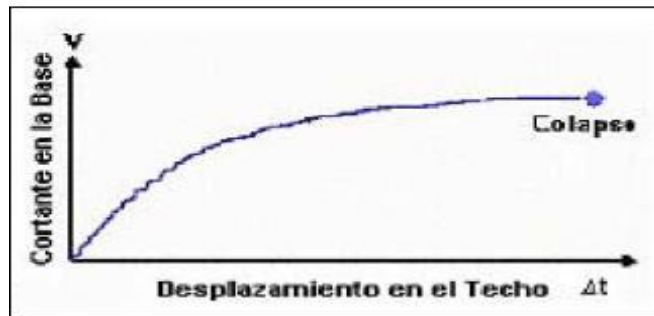


Figura 6. Gráfica de capacidad

Fuente: Muñoz, 2016, pág. 165.

Desplazamiento

Y a la vez, en un análisis de desplazamiento forma creciente se encuentra la gráfica de capacidad de la edificación (fuerza - desplazamiento), en el cual los puntos de desempeño edificación están definidos en áreas.

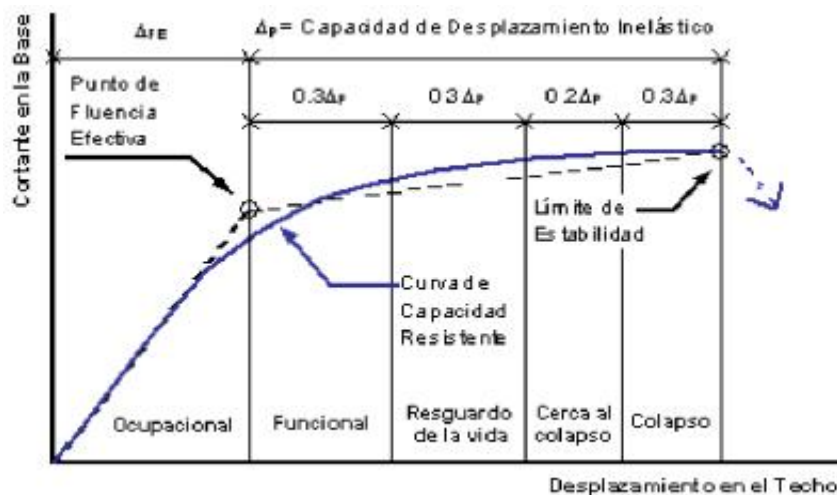


Figura 7. Áreas de la gráfica de capacidad

Fuente: SEAOC, 2014.

Punto de nivel de capacidad

Los niveles de diseño sismorresistente se establecen de base al desempeño que cada estructura debe cumplir ante un evento sísmico. El desempeño esperado en función de la importancia de la estructura. De acuerdo a lo indicado con el SEAOC se reconocen tres tipos de estructuras tales como comunes, esenciales y de seguridad crítica.

Tabla 5. Objetivos niveles de capacidad.

Evento sísmico - Años	Niveles de desempeño			
	Completamente- operativo	Operativo.	Resguardo-de-vida	Cerca-al-colapso
Sismo-frecuente (45)	Edificación común	X	X	X
Sismo-ocasional (75)	Edificación esencial	Edificación común	X	X
Sismo-raro (475)	Estructura de seguridad crítica	Estructura esencial	Estructura común	X
Sismo-muy raro (970)	X	Estructura de seguridad crítica	Estructura esencial	Estructura común

Fuente: comité visión 2000, 1995.

Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es el desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?

Problemas específicos

¿Cuál será la distorsión al aplicar el análisis estructural según la norma E.030 a la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?

¿Cuántos elementos estructurales fallan al realizar un análisis estático no lineal de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?

¿Cuál será el desplazamiento máximo al realizar un análisis del desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?

Justificación del estudio

El objetivo de este proyecto de investigación es la de aplicar un análisis del desempeño sísmico de una estructura esencial. La cual permitirá a la ciudadanía de la región de Ica, contar el servicio básico de salud ante un evento sísmico y después de un evento sísmico.

Justificación metodológica

El presente proyecto de Investigación, tendrá como principio fundamental el análisis modal espectral teniendo como base para este análisis los parámetros determinados por el reglamento nacional de edificaciones en su ítem E.030, por consiguiente es determinar la gráfica de capacidad y punto de desempeño de la estructura esencial. Con todos los datos obtenidos se evaluará el punto del desempeño sísmico del sector de emergencias del hospital regional de Ica.

Justificación práctica

El presente proyecto busca garantizar la continuidad del servicio básico de atención a la salud durante y después de un movimiento sísmico, teniendo en cuenta que los movimientos telúricos no son predecibles y que el país se encuentra en el cinturón de fuego en el cual se dan a lugar a muchos eventos sísmicos.

Hipótesis

Hipótesis general

La edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, tiene un desempeño sísmico funcional ante un sismo muy raro.

Hipótesis específicas

La distorsión obtenida mediante el análisis estructural según la norma E.030 de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, es mayor a 0.007.

La cantidad de elementos estructurales que fallarían al realizar el análisis estático no lineal de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, es mayor a 10 elementos.

El desplazamiento máximo obtenido mediante el análisis del desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, es mayor que 7.2 cm.

Objetivo

Objetivo general

Determinar el desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.

Objetivos específicos

Calcular la distorsión mediante el análisis estructural según la norma E.030 de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.

Analizar la falla por rotulas plásticas mediante el análisis estático no lineal de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.

Determinar el desplazamiento máximo mediante el análisis del desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.

,

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Método: Científico

El método científico es el conjunto de pasos racionales y sistemáticos con el fin de dar soluciones a problemas presentados en un lugar específico, con el propósito dar una posible solución a un problema, verificar o aclarar la realidad de un conocimiento. (Niño, 2011, pág. 26).

De acuerdo a lo expuesto se empleara el *método científico* el presente estudio a través de pasos racionales y sistemáticos, busca solucionar una problemática.

Tipo: Aplicada

En el desarrollo de la investigación en el cual vamos aplicar los conocimientos obtenidos es de carácter Aplicada, ya que este tipo de estudia también recibe el nombre de práctica, activa, dinámica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. (Behar, 2008, p. 24).

De acuerdo a lo expuesto el presente estudio es de carácter *aplicada* busca aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil.

Nivel: Descriptivo

“La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (Arias G. Fadias, 2012, pg. 24).

De acuerdo a lo expuesto el presente proyecto de investigación tiene nivel *descriptivo*.

Diseño: No experimental - transversal

Para Sampieri el diseño no experimental se divide tomando en cuenta el tiempo durante se recolectaron los datos, estos son diseño transversal, donde se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y su incidencia de interrelación en un momento dado. (2006, p. 13).

Nuestros datos serán tomados en un tiempo corto por ende se trata de diseño *no experimental-transversal*.

2.2. Operacionalización de variables

Identificación de variables

- **Variable independiente:** Edificaciones esenciales

- **Variable dependiente:** Desempeño sísmico.

Operacionalización de variables

Cada una de las variables se dividió en tres dimensiones, a su vez cada dimensión se subdividió en tres indicadores.

Donde será visualizado en el anexo (01).

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

“Desde un punto de vista estadístico, se denomina población o Universo al conjunto de elementos o sujetos que serán motivo de estudio” (Borja, 2012, pág. 30).

La población en este caso serán los hospitales de la región de Ica, ya que todos tienen en común la infraestructura de concreto armado:

Hospital Regional de Ica.

Hospital Santa María del Socorro.

Hospital IV Augusto Hernández Mendoza.

Hospital I Félix Torrealva Gutiérrez.

Muestreo

Según Behar, indica que el muestreo intencional también recibe el nombre de sesgado. El investigador selecciona los elementos que a su juicio considere sean los representativos, lo que exige un conocimiento previo de la población que se investiga. (2008, pag. 51).

Al conocer previamente las características estructurales se determinó la muestra de la siguiente manera:

La muestra es un porcentaje del universo o población, de lo cual la muestra se determina al Hospital Regional de Ica. Ya que de acuerdo a la escala del MINSA, este hospital se encuentra en la categoría IV en los niveles de servicios brindados por ende se requiere la completa operatividad ante un evento sísmico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para (Castro, 2003, pág. 70): “Las técnicas de recolección de datos pueden ser de varias formas para recolectar información; observación directa, un análisis documental, análisis sobre un contenido, etc.”

Validez y confiabilidad

La validez de los resultados obtenidos será respaldada por los profesionales que firmaran la documentación obtenida del presente estudio, teniendo como carácter oficial a registrar su sello con su colegiatura del colegio de ingenieros del Perú (CIP).

Validez

“Viene ser el valor de un instrumento de medida, que sirve para medir aquello que ha sido construido” (Arribas, 2004, pág. 27)

Tabla 6. *Magnitud de validez y Rangos.*

RANGOS	MAGNITUD
0.01 a 0.20	Muy Baja
0.21 a 0.40	Baja
0.41 a 0.60	Moderada
0.61 a 0.80	Alta
0.81 - 1	Muy Alta

Fuente: (Ruiz Bolívar, 2005, pág. 12).

Confiabilidad

La confiabilidad es el procedimiento para determinar cuan valido, conforme, adecuado o durable es el instrumento que se ha trabajado, a continuación se presenta en una tabla la confiabilidad y rango para el instrumento. (Mejía , 2005, pág. 27).

Tabla 7. *Confiabilidad para el instrumento y rango.*

RANGO	CONFIABILIDAD (DIMENSIÓN)
0 - 0.20	Muy baja
0.21 - 0.40	Baja
0.41 - 0.60	Media
0.61 - 0.80	Alta
0.81 - 1	Muy Alta

Fuente: (Mejía , 2005, pág. 27).

Tabla 8. *Coefficiente de validez por juicio de expertos.*

Validez	Tuesta	Saldaña	Bancallan	Promedio
Variable 1	0.66	0.68	0.68	0.67
Variable 2	0.66	0.68	0.68	0.67
Índice de Validez				0.67

Fuente: (Ruiz Bolívar, 2005, pág. 12).

2.5. Procedimiento

La recolección de información se realizó a través de una observación directa a la estructura y se identificó las dimensiones, características físicas y elementos que la conforman. Por otra parte para encontrar el tipo de suelo se procedió a la toma de muestra en situ y se llevaron las muestras inalteradas a laboratorio para su posterior evaluación. Por último se realizó trabajos en gabinete apoyándose en un software y obtener la información que brindará una conclusión para la presente investigación.

Con respecto a la manipulación de variables, se deja constancia que la presente investigación es de diseño no experimental, por lo cual no existe una manipulación de ninguna variable.

2.6. Método de análisis de datos

El método de investigación es cuantitativa ya que en su forma ideal parte de los cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica, que permiten formular hipótesis sobre relaciones esperadas entre las variables que hacen parte del problema que se estudia. (Galeno, 2004, pág. 14).

De acuerdo a expuesto se aplicara el método cuantitativo ya que se busca comprobar las hipótesis planteadas, a través del proceso científico.

Proceso de registro

- Muestreo de suelos – Con el cual se podrá encontrar la clasificación del suelo mediante el cual se procederá hacer el análisis modal espectral.
- Metrado de Cargas - El cual servirá para desarrollar la simulación de la estructura.
- Levantamiento de elementos estructurales – Servirá para el modelamiento de la estructura en el programa de análisis estructural.

Análisis descriptivo

Se realizara un estudio con diferentes análisis y estados estructurales de los cuales se tomara en cuenta el que brinde la mayor garantía antisísmica durante un sismo.

Análisis inferencial

Se realizara como para de este estudio un análisis con base fija de los cuales se tomara como opción de diseño el que contenga la mayor resistencia ante un evento sísmico.

2.7. Aspectos éticos

La información está debidamente referenciada de acuerdo a su fuente, los resultados han sido debidamente plasmados teniendo en cuenta los pasos del análisis.

III. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación

El hospital Regional de Ica, se encuentra en la intersección de la AV. Prolongación Ayabaca esquina con la Calle Huacachina, del distrito, provincia y departamento de Ica. Geográficamente se encuentra comprendido en las coordenadas Este 419,550E a 419,850E y coordenadas norte 8'443,950N a 8'444,10N.

Característica

La principal característica del lugar de estudio es que se ubica en la zonificación N° 4 de acuerdo a la norma técnica del Perú E-030 ($Z=0.45g$) el cual describe la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Siendo está una zona de alta actividad sísmica lo cual lleva el propósito del presente estudio de implementar un sistema de aisladores sísmicos en el hospital regional de Ica.

Trabajos previos

Trabajos de campo

- Pozos o calicatas y trincheras – los cuales se realizaron de acuerdo a la norma técnica peruana “NTP 339.162 (ASTM D 420)”.
- Densidad relativa – el cual fue realizado de acuerdo a la norma técnica peruana “NTP 339.137 (ASTM D4253), NTP 339.138 (ASTM D4254)”.

Trabajos de laboratorio

- Contenido de humedad – elaborado de acuerdo a la norma técnica peruana “NTP 339.127 (ASTM D2216)”.
- Análisis granulométrico – elaborado de acuerdo a la norma técnica peruana “NTP 339.128 (ASTM D422)”.
- Clasificación unificada de suelos (SUCS) – elaborado de acuerdo a la norma técnica peruana “NTP 339.134 (ASTM D2487)”.
- Corte Directo – elaborado de acuerdo a la norma técnica peruana “NTP 339.171 (ASTM D3080)”.

Análisis

Determinación de la distorsión en la edificación esencial

- El perfil del suelo de acuerdo con los certificados de suelos (anexo A.03.04), es tipo S3 (Suelo Blando) de acuerdo a la norma E.030.
- Teniendo como parámetro general la norma técnica peruana E030, el parámetro para determinar el espectro de respuesta para un análisis modal espectral. Se requiere de un espectro de respuesta el cual depende del periodo (T) y aceleración del suelo (C). ec. 01.05

Tabla 9. Datos para elaboración de espectro de respuesta.

SUELO BLANDO					
T	C	T	C	T	C
0.00	1.00	1.35	1.85	2.70	0.55
0.05	2.50	1.40	1.79	2.75	0.53
0.10	2.50	1.45	1.72	2.80	0.51
0.15	2.50	1.50	1.67	2.85	0.49
0.20	2.50	1.55	1.61	2.90	0.48
0.25	2.50	1.60	1.56	2.95	0.46
0.30	2.50	1.65	1.47	3.00	0.44
0.35	2.50	1.70	1.38	3.05	0.43
0.40	2.50	1.75	1.31	3.10	0.42
0.45	2.50	1.80	1.23	3.15	0.40
0.50	2.50	1.85	1.17	3.20	0.39
0.55	2.50	1.90	1.11	3.25	0.38
0.60	2.50	1.95	1.05	3.30	0.37
0.65	2.50	2.00	1.00	3.35	0.36
0.70	2.50	2.05	0.95	3.40	0.35
0.75	2.50	2.10	0.91	3.45	0.34
0.80	2.50	2.15	0.87	3.50	0.33
0.85	2.50	2.20	0.83	3.55	0.32
0.90	2.50	2.25	0.79	3.60	0.31
0.95	2.50	2.30	0.76	3.65	0.30
1.00	2.50	2.35	0.72	3.70	0.29
1.05	2.38	2.40	0.69	3.75	0.28
1.10	2.27	2.45	0.67	3.80	0.28
1.15	2.17	2.50	0.64	3.85	0.27
1.20	2.08	2.55	0.62	3.90	0.26
1.25	2.00	2.60	0.59	3.95	0.26
1.30	1.92	2.65	0.57	4.00	0.25

Fuente: elaboración propia.

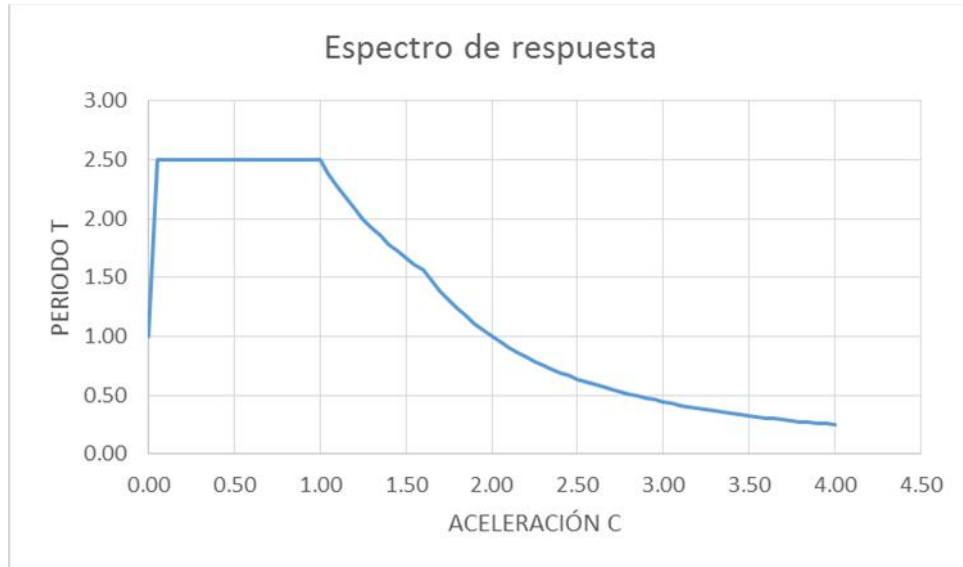


Figura 8. Espectro de respuesta.

Fuente: elaboración propia.

- La distribución estructural y dimensiones de las mismas, se obtuvo de los planos que se ubican en el anexo A.04.02-A.04.04.
- Se procedió al ingreso de datos al software SAP2000 V21 (licencia en el anexo A.03.05).

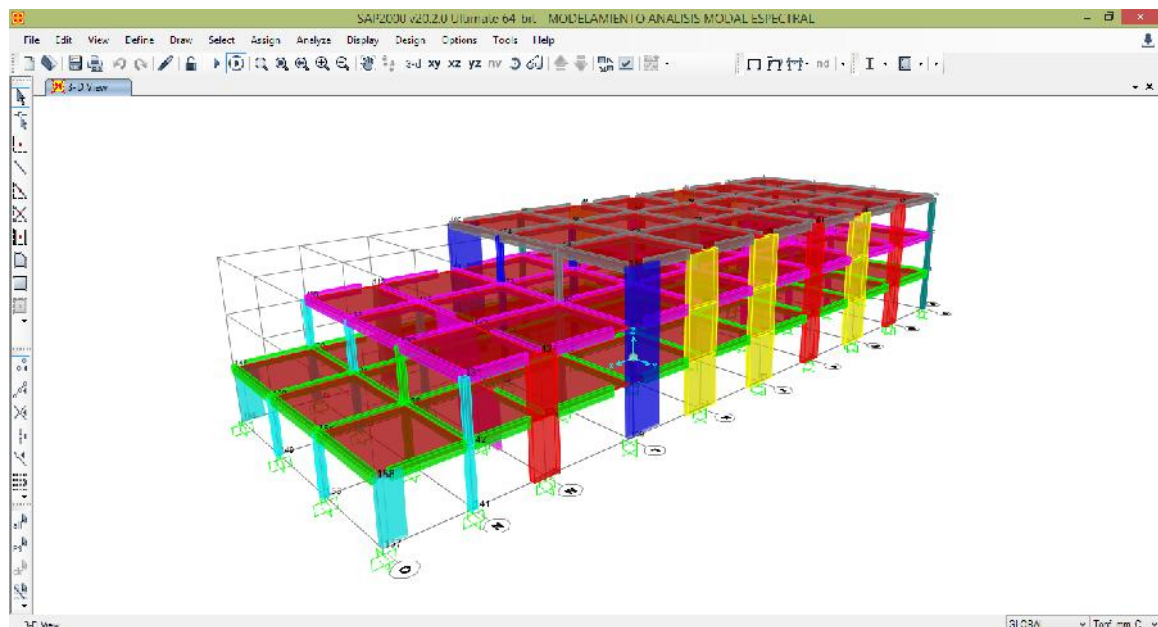


Figura 9. El modelamiento con los elementos estructurales debidamente distribuidos.

Fuente: elaboración propia.

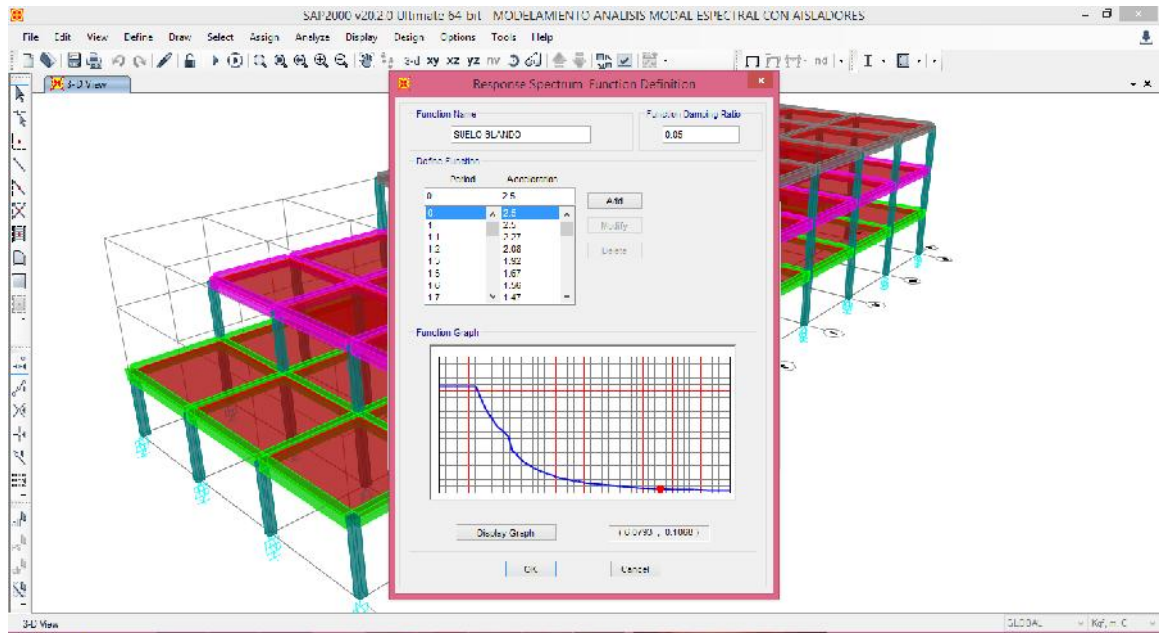


Figura 10. Ingreso del espectro de respuesta de la figura 8.

Fuente: elaboración propia.

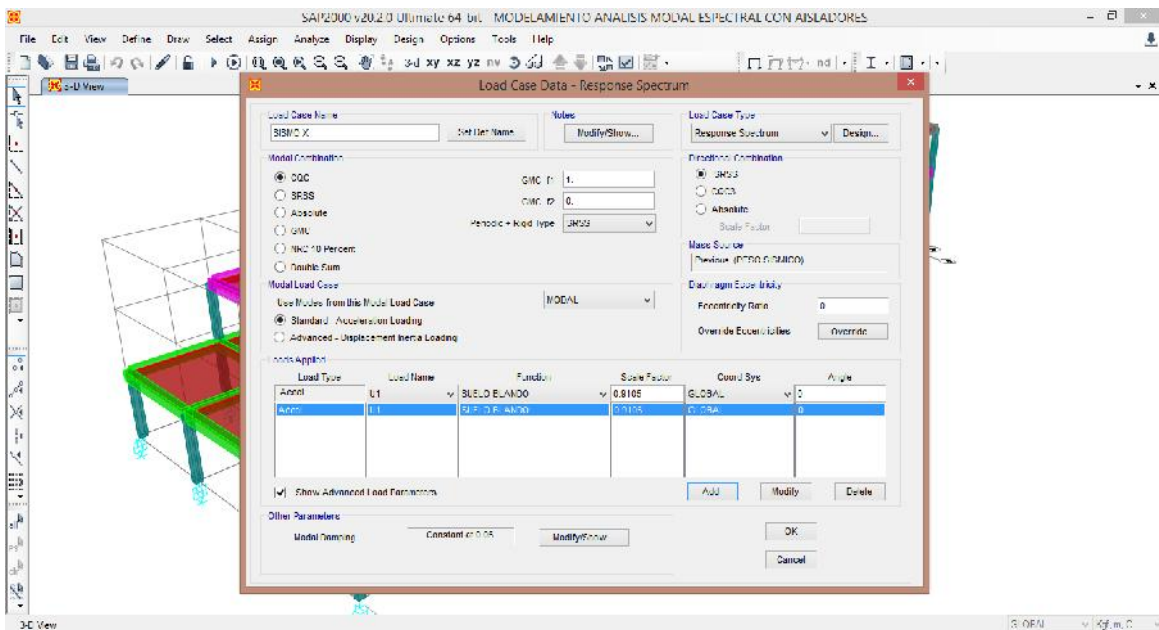


Figura 11. Determinación del sismo en el eje X, teniendo en cuenta la aceleración del espectro de respuesta.

Fuente: elaboración propia.

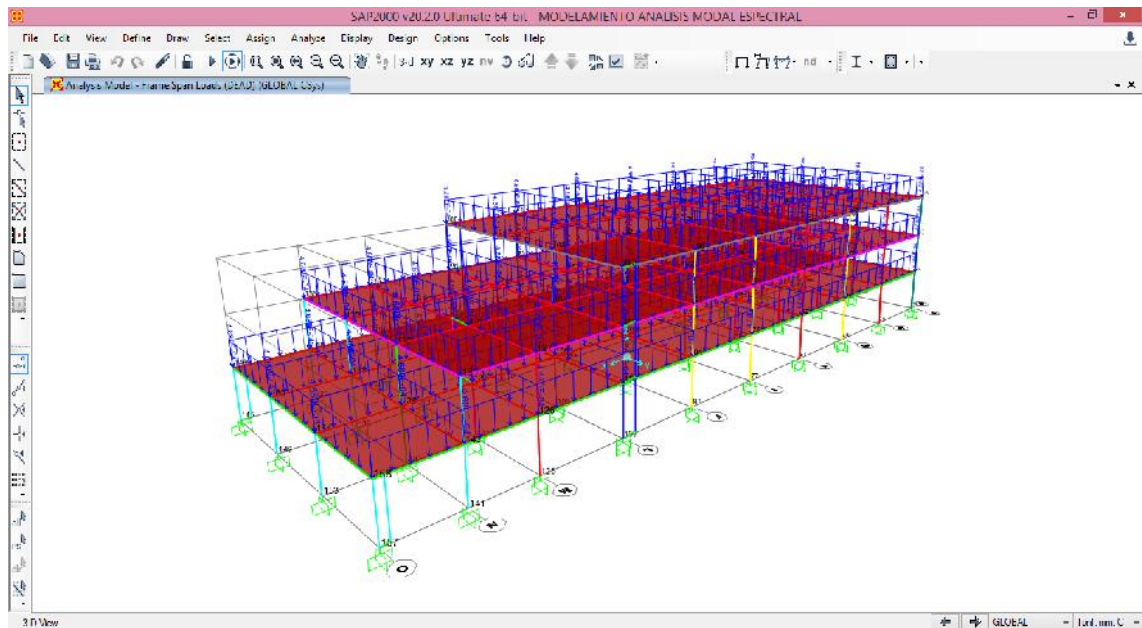


Figura 12. Se adjuntan las cargas tal como lo indica NORMA E.060.

Fuente: elaboración propia.

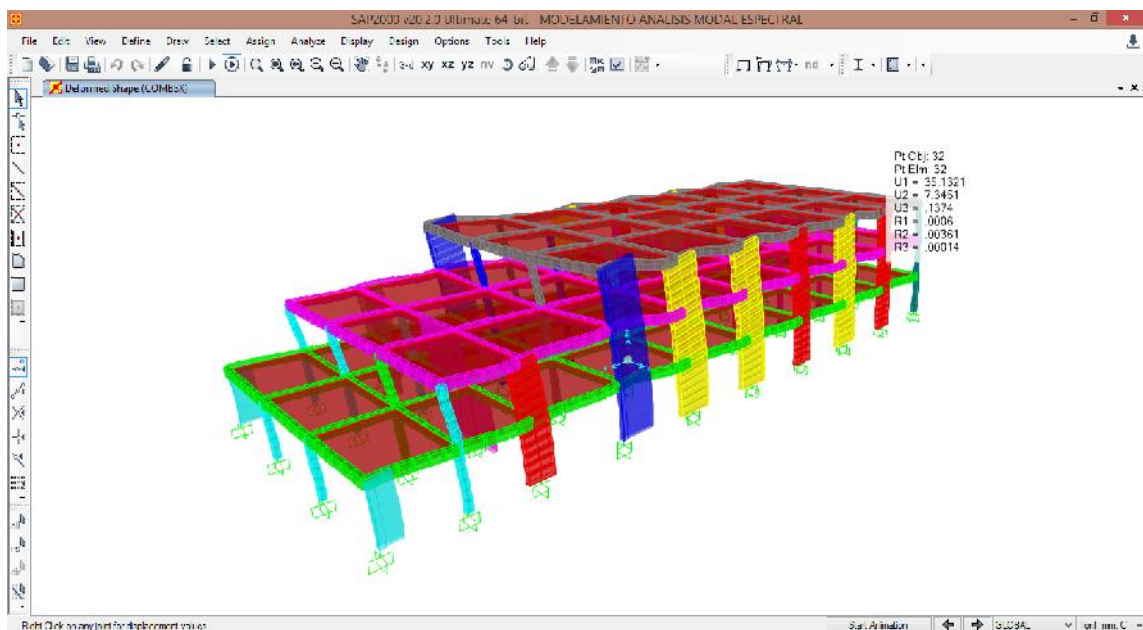


Figura 13. La estructura deformada debido al sismo X.

Fuente: elaboración propia.

Analizar la falla de las rotulas plásticas

Mecanismos de fallas de los elementos estructurales

Para la asignación de rotulas en las columnas y vigas, se realizaron de acuerdo a las tablas del ASCE 41-13, para vigas se empleó la tabla 9-6 –Beams – Flexure, asignándole el valor de la rótula del tipo flexión (M3). A continuación, se muestran la asignación de las rotulas

plásticas según las tablas de ASCE 41-13, para columnas y vigas en el programa de análisis estructural SAP2000.

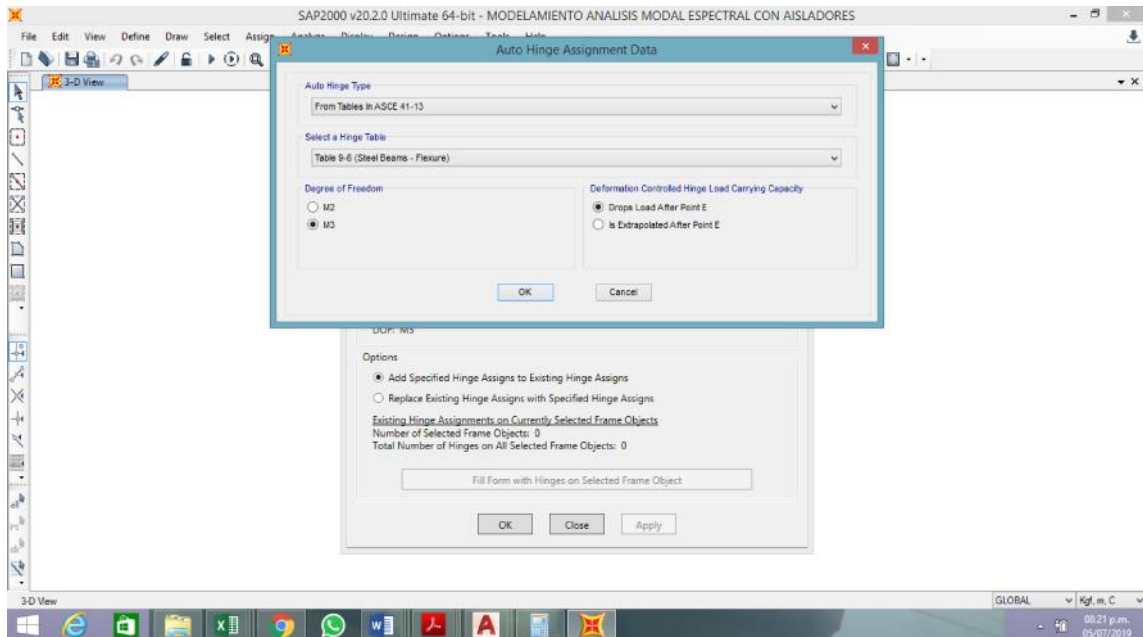


Figura 14. Falla de elemento estructural tipo flexión M3 en viga 90.

Fuente: elaboración propia.

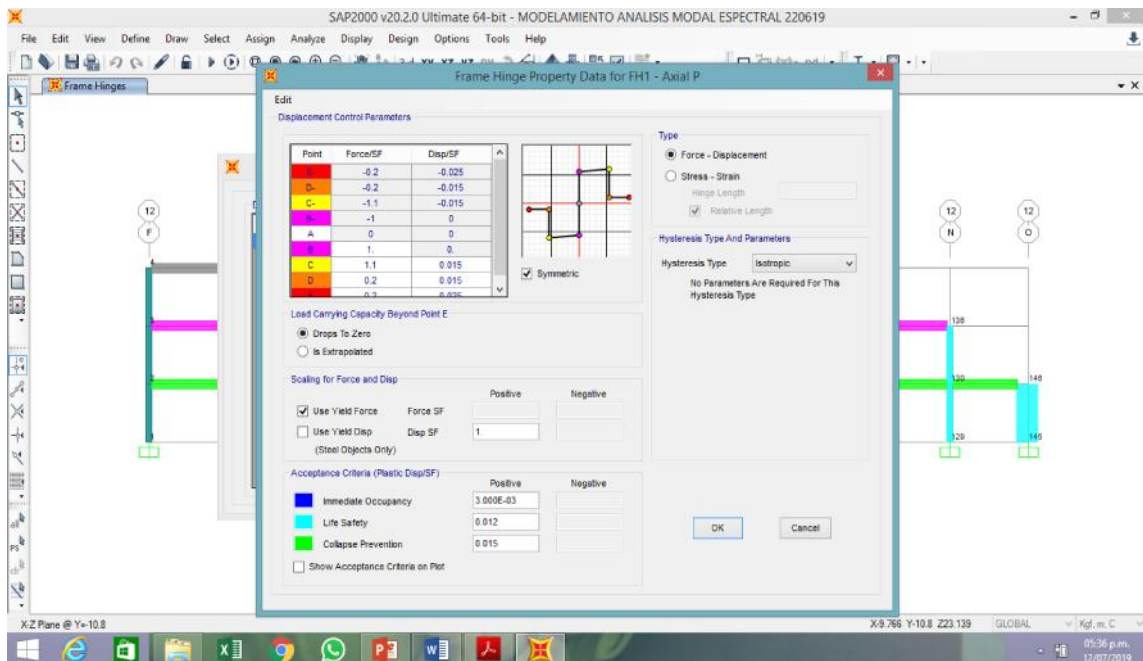


Figura 15. Asignación de propiedades de rotulas en vigas.

Fuente: elaboración propia.

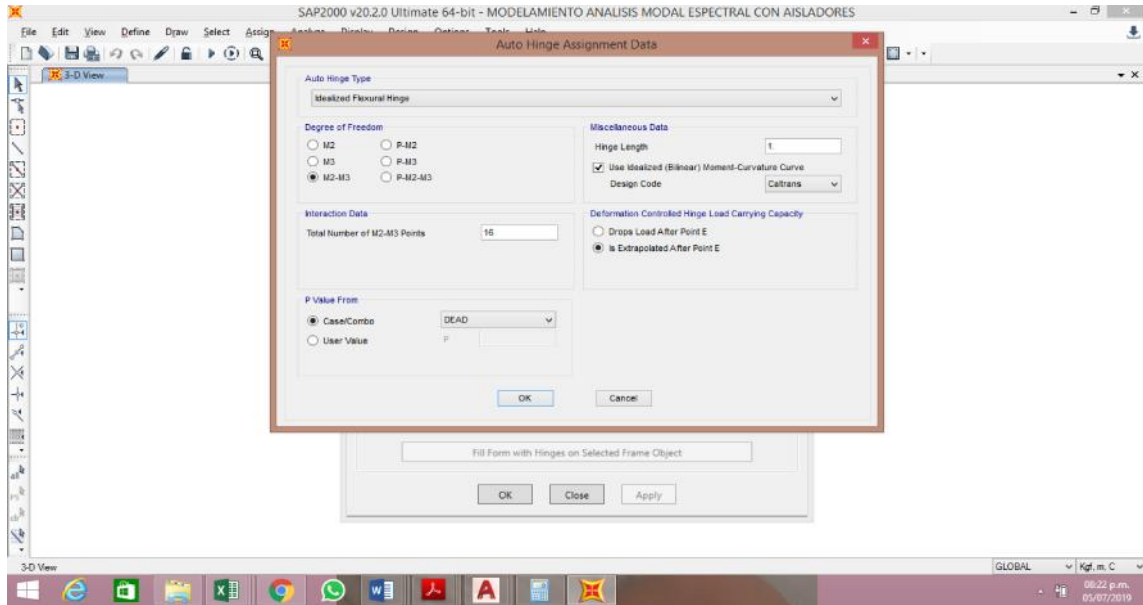


Figura 16. Falla estructural por fuerza axial y momento acoplado P-M2-M3 en Columna.

Fuente: elaboración propia.

Las fallas estructurales son modeladas como puntos discretos, en otras palabras la deformación plástica, sea desplazamiento o rotaciones se generan donde se le ha sido consignado la articulación. La distancia relativa donde se asignaron las rotulas plásticas, para este caso fueron a un 25 % y 75% de la distancia de las columnas y vigas tanto en las direcciones del eje X e Y, tal como se observa en la siguiente figura.

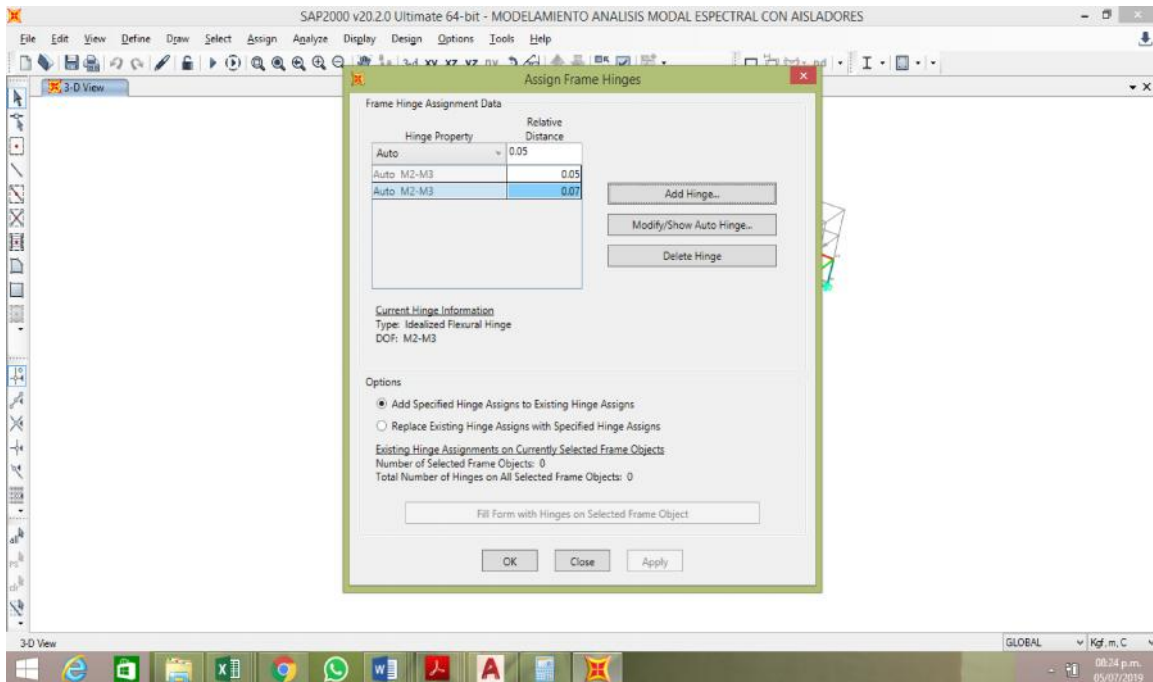


Figura 17. Asignación de las Rotulas Plásticas.

Fuente: elaboración propia.

Determinar el desplazamiento máximo

La gráfica de capacidad en el software computacional de análisis estructural SAP 2000, se produce la gráfica de capacidad respecto al Push-over aplicado en el sentido X, los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla 10. *Desplazamiento vs cortante.*

Desplazamientos cm	Cortante basal kgf
0	0
3.5577	203198.93
4.69425	261166.65
5.9496	319134.37
6.8109	348319.36
7.6722	377504.35
8.1722	391997.84
8.6722	406689.34

Fuente: elaboración propia.

Se genera la gráfica de capacidad respecto al Push-over aplicado en el sentido Y, obteniendo los siguientes datos:

Tabla 11. *Desplazamiento vs cortante.*

Desplazamientos cm	Cortante basal kgf
0	0
1.1439	103239.57
1.88866	165888.42
2.7341	226557.27
3.1117	243379.22
3.5042	267892.09
3.9067	274045.08
4.9067	281287.08

Fuente: elaboración propia.

Determinar el desempeño sísmico

El resultado que se obtiene que aplicar las pautas del método “espectro capacidad” es el punto de desempeño del edificio, esta es obtenida al intersecar las dos gráficas de espectro, la de capacidad y demanda, en la siguiente, se observa el punto de desempeño, para dirección Y:

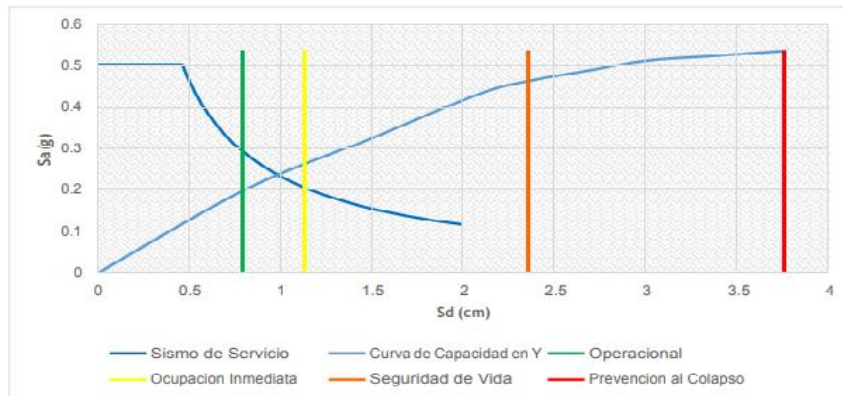


Figura 17. Aproximación del punto desempeño en la dirección Y para sismo muy raro.

Fuente: elaboración propia.

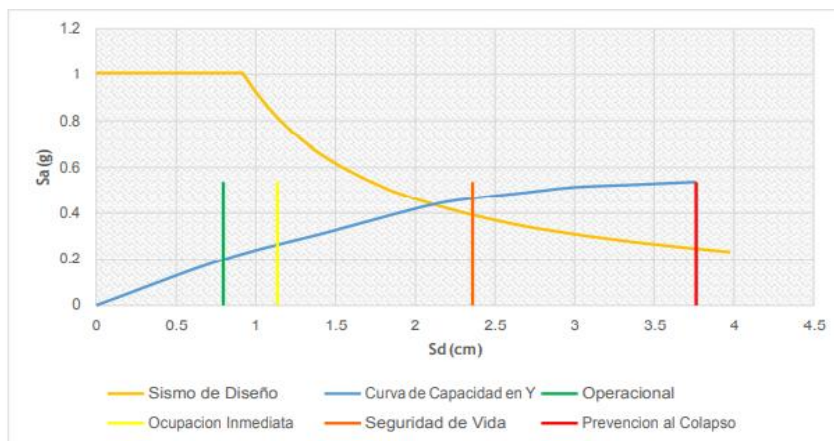


Figura 18. Aproximación del punto desempeño en la dirección X para sismo muy raro.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Determinación la distorsión de la edificación esencial

Tabla 12. *Distorsión de entre piso en el eje XX.*

Joint	U1	DISTORSIÓN	Joint	U1	DISTORSIÓN	Joint	U1	DISTORSIÓN	Joint	U1	DISTORSIÓN
Text	mm	<0.007	Text	mm	<0.007	Text	mm	<0.007	Text	mm	<0.007
1	0.00		37	0.00		73	0.00		109	0.00	
2	6.73	0.002	38	8.01	0.002	74	7.84	0.002	110	5.74	0.001
3	19.36	0.003	39	21.42	0.003	75	20.87	0.003	111	16.91	0.003
4	32.85	0.003	40	35.70	0.004	76	35.38	0.004	112	30.01	0.003
5	0.00		41	0.00		77	0.00		113	0.00	
6	8.10	0.002	42	8.04	0.002	78	6.10	0.002	114	6.13	0.002
7	21.64	0.003	43	21.48	0.003	79	17.92	0.003	115	17.36	0.003
8	35.91	0.004	44	35.85	0.004	80	31.21	0.003	117	0.00	
9	0.00		45	0.00		81	0.00		118	7.78	0.002
10	8.16	0.002	46	6.49	0.002	82	6.33	0.002	119	20.08	0.003
11	21.79	0.003	47	18.92	0.003	83	18.31	0.003	121	0.00	
12	36.16	0.004	48	32.73	0.004	84	31.98	0.003	122	7.70	0.002
13	0.00		49	0.00		85	0.00		123	19.98	0.003
14	7.00	0.002	50	6.29	0.002	86	7.84	0.002	125	0.00	
15	20.04	0.003	51	18.50	0.003	87	20.71	0.003	126	5.79	0.001
16	33.88	0.004	52	31.91	0.003	88	35.49	0.004	127	16.38	0.003
17	0.00		53	0.00		89	0.00		129	0.00	
18	6.53	0.002	54	7.95	0.002	90	7.77	0.002	130	5.94	0.002
19	19.01	0.003	55	21.24	0.003	91	20.55	0.003	136	17.43	0.003
20	32.53	0.003	56	35.56	0.004	92	35.25	0.004	133	0.00	
21	0.00		57	0.00		93	0.00		134	7.75	0.002
22	8.07	0.002	58	7.93	0.002	94	5.87	0.002	135	20.05	0.003
23	21.56	0.003	59	21.18	0.003	95	17.36	0.003	137	0.00	
24	35.83	0.004	60	35.59	0.004	96	30.46	0.003	138	7.66	0.002
25	0.00		61	0.00		97	0.00		132	19.88	0.003
26	8.12	0.002	62	6.40	0.002	98	6.10	0.002	141	0.00	
27	21.69	0.003	63	18.72	0.003	99	17.78	0.003	142	5.65	0.001
28	36.06	0.004	64	32.17	0.003	100	31.37	0.003	131	16.48	0.003
29	0.00		65	0.00		101	0.00		145	0.00	
30	6.78	0.002	66	6.17	0.002	102	7.83	0.002	146	5.46	0.001
31	19.64	0.003	67	18.16	0.003	103	20.46	0.003	149	0.00	
32	33.50	0.004	68	31.76	0.003	104	35.58	0.004	150	7.72	0.002
33	0.00		69	0.00		105	0.00		153	0.00	
34	6.30	0.002	70	7.90	0.002	106	7.70	0.002	154	7.63	0.002
35	18.43	0.003	71	20.99	0.003	107	20.19	0.003	157	0.00	
36	31.97	0.003	72	35.51	0.004	108	35.18	0.004	158	5.19	0.001

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Distorsión de entre piso en el eje YY.

Joint	U1	DISTORSIÓN	Joint	U1	DISTORSIÓN	Joint	U1	DISTORSIÓN	Joint	U1	DISTORSIÓN
Text	mm	<0.007	Text	mm	<0.007	Text	mm	<0.007	Text	mm	<0.007
1	0.00		37	0.00		73	0.00		109	0.00	
2	22.26	0.006	38	17.51	0.004	74	12.84	0.003	110	8.33	0.002
3	22.26	0.000	39	17.51	0.000	75	12.84	0.000	111	8.33	0.000
4	45.85	0.006	40	39.29	0.006	76	33.06	0.005	112	30.20	0.006
5	0.00		41	0.00		77	0.00		113	0.00	
6	22.26	0.006	42	17.51	0.004	78	12.84	0.003	114	6.82	0.002
7	22.26	0.000	43	17.51	0.000	79	12.84	0.000	115	6.82	0.000
8	45.85	0.006	44	39.29	0.006	80	33.06	0.005	117	0.00	
9	0.00		45	0.00		81	0.00		118	6.82	0.002
10	22.26	0.006	46	17.51	0.004	82	10.54	0.003	119	6.82	0.000
11	22.26	0.000	47	17.51	0.000	83	10.54	0.000	121	0.00	
12	45.85	0.006	48	39.29	0.006	84	31.47	0.005	122	6.82	0.002
13	0.00		49	0.00		85	0.00		123	6.82	0.000
14	22.26	0.006	50	15.17	0.004	86	10.54	0.003	125	0.00	
15	22.26	0.000	51	15.17	0.000	87	10.54	0.000	126	6.82	0.002
16	45.85	0.006	52	36.13	0.005	88	31.47	0.005	127	6.82	0.000
17	0.00		53	0.00		89	0.00		129	0.00	
18	19.87	0.005	54	15.17	0.004	90	10.54	0.003	130	5.83	0.001
19	19.87	0.000	55	15.17	0.000	91	10.54	0.000	136	5.83	0.000
20	42.52	0.006	56	36.13	0.005	92	31.47	0.005	133	0.00	
21	0.00		57	0.00		93	0.00		134	5.83	0.003
22	19.87	0.005	58	15.17	0.004	94	10.54	0.003	135	5.83	0.000
23	19.87	0.000	59	15.17	0.000	95	10.54	0.000	137	0.00	
24	42.52	0.006	60	36.13	0.005	96	31.47	0.005	138	5.83	0.001
25	0.00		61	0.00		97	0.00		132	5.83	0.000
26	19.87	0.005	62	15.17	0.004	98	8.33	0.002	141	0.00	
27	19.87	0.000	63	15.17	0.000	99	8.33	0.000	142	5.83	0.001
28	42.52	0.006	64	36.13	0.005	100	30.20	0.006	131	5.83	0.000
29	0.00		65	0.00		101	0.00		145	0.00	
30	19.87	0.005	66	12.84	0.003	102	8.33	0.002	146	4.99	0.001
31	19.87	0.000	67	12.84	0.000	103	8.33	0.000	149	0.00	
32	42.52	0.006	68	33.06	0.005	104	30.20	0.006	150	4.99	0.001
33	0.00		69	0.00		105	0.00		153	0.00	
34	17.51	0.004	70	12.84	0.003	106	8.33	0.002	154	4.99	0.001
35	17.51	0.000	71	12.84	0.000	107	8.33	0.000	157	0.00	
36	39.29	0.006	72	33.06	0.005	108	30.20	0.006	158	4.99	0.001

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. *Modos fundamentales.*

TABLE: Modal Participating Mass Ratios				
StepType	StepNum	Period	SumUX	SumUY
Elemento	Número de modo	Sec	Sumatoria de masas	Sumatoria de masas
Modo	01	0.270605	0.00475	0.0000083
Modo	02	0.161785	0.00602	0.0080465
Modo	03	0.132056	0.644983	0.701594
Modo	04	0.119564	0.993026	0.977792
Modo	05	0.091855	0.995481	0.999917
Modo	06	0.088196	0.995481	0.999917
Modo	07	0.088154	0.995482	0.999917
Modo	08	0.086593	0.995482	0.999918
Modo	09	0.086038	0.995495	0.999919

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La distorsión obtenida mediante el análisis estructural según la norma E.030, en el eje X presenta una distorsión de entre piso máxima de 0.004; por otro lado en la dirección Y presenta una distorsión máxima de 0.006 siendo este valor muy cercano al límite que indica la norma E.030 (0.007). Cabe mencionar que de acuerdo a la norma indica que las masas participativas deben superar el 90%, lo cual de acuerdo al análisis la estructura cumple con este requerimiento pero en cuarto modo.

Analizar la falla de las rótulas plásticas

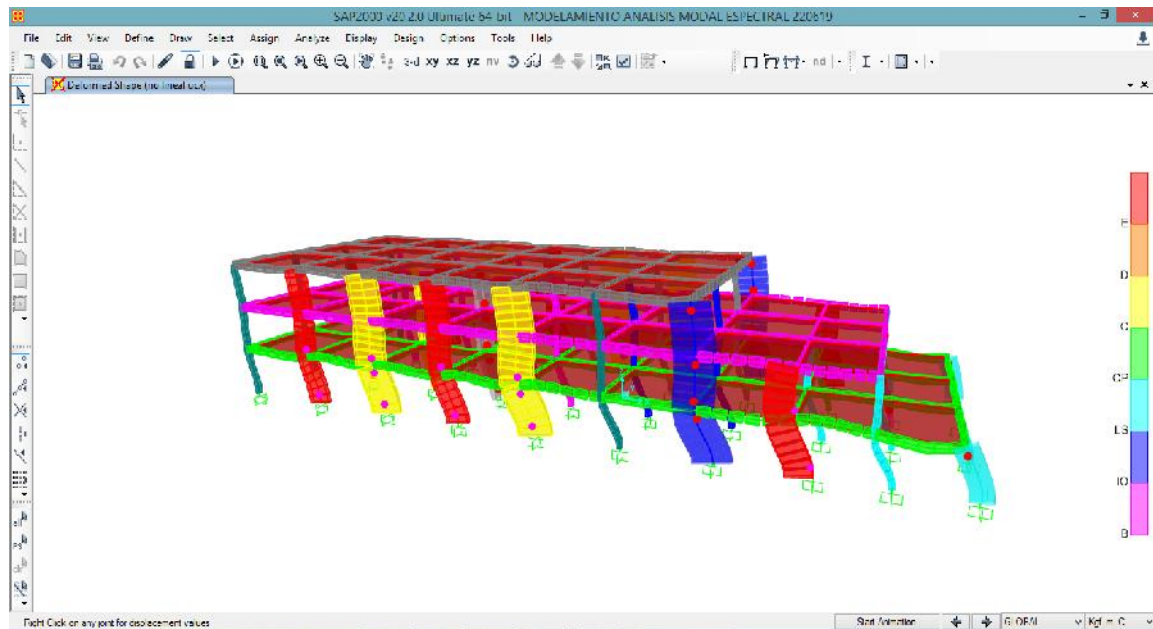


Figura 19. Formación de rótulas plásticas.

Fuente: elaboración propia.

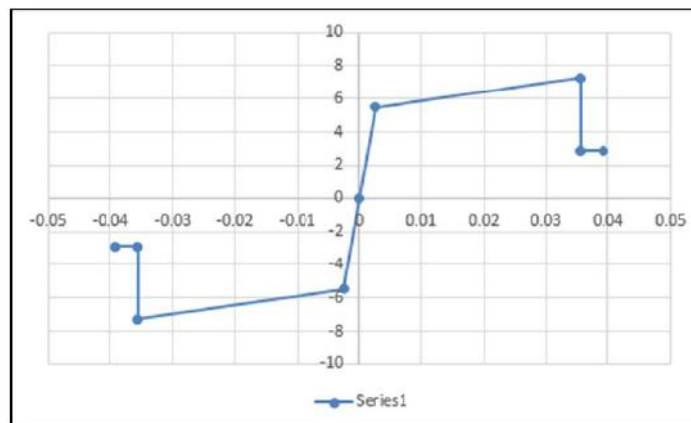


Figura 20. Comportamiento de las rótulas plásticas.

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: De los resultados conseguidos en el análisis se determinó que existen más de 10 elementos que fallarían ante un evento sísmico muy raro. Lo cual nos conlleva a verificar que de acuerdo a la norma esta no cumple con los modos de vibración y repercute en la respuesta natural de la estructura ante un evento sísmico muy raro lo cual conlleva a una respuesta natural no esperada de la estructura.

Determinar el desplazamiento máximo

Tabla 15. *Desplazamiento máximo en dirección XX.*

Nodo	U1	Nodo	U1	Nodo	U1	Nodo	U1
N°	cm	N°	cm	N°	cm	N°	cm
1	0.00	37	0.00	73	0.00	109	0.00
2	6.73	38	8.01	74	7.84	110	5.74
3	19.36	39	21.42	75	20.87	111	16.91
4	32.85	40	35.70	76	35.38	112	30.01
5	0.00	41	0.00	77	0.00	113	0.00
6	8.10	42	8.04	78	6.10	114	6.13
7	21.64	43	21.48	79	17.92	115	17.36
8	35.91	44	35.85	80	31.21	117	0.00
9	0.00	45	0.00	81	0.00	118	7.78
10	8.16	46	6.49	82	6.33	119	20.08
11	21.79	47	18.92	83	18.31	121	0.00
12	36.16	48	32.73	84	31.98	122	7.70
13	0.00	49	0.00	85	0.00	123	19.98
14	7.00	50	6.29	86	7.84	125	0.00
15	20.04	51	18.50	87	20.71	126	5.79
16	33.88	52	31.91	88	35.49	127	16.38
17	0.00	53	0.00	89	0.00	129	0.00
18	6.53	54	7.95	90	7.77	130	5.94
19	19.01	55	21.24	91	20.55	136	17.43
20	32.53	56	35.56	92	35.25	133	0.00
21	0.00	57	0.00	93	0.00	134	7.75
22	8.07	58	7.93	94	5.87	135	20.05
23	21.56	59	21.18	95	17.36	137	0.00
24	35.83	60	35.59	96	30.46	138	7.66
25	0.00	61	0.00	97	0.00	132	19.88
26	8.12	62	6.40	98	6.10	141	0.00
27	21.69	63	18.72	99	17.78	142	5.65
28	36.06	64	32.17	100	31.37	131	16.48
29	0.00	65	0.00	101	0.00	145	0.00
30	6.78	66	6.17	102	7.83	146	5.46
31	19.64	67	18.16	103	20.46	149	0.00
32	33.50	68	31.76	104	35.58	150	7.72
33	0.00	69	0.00	105	0.00	153	0.00
34	6.30	70	7.90	106	7.70	154	7.63
35	18.43	71	20.99	107	20.19	157	0.00
36	31.97	72	35.51	108	35.18	158	5.19

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. *Desplazamiento máximo en dirección YY.*

Nodo	U1	Nodo	U1	Nodo	U1	Nodo	U1
N°	cm	N°	cm	N°	cm	N°	cm
1	0.00	37	0.00	73	0.00	109	0.00
2	22.26	38	17.51	74	12.84	110	8.33
3	22.26	39	17.51	75	12.84	111	8.33
4	45.85	40	39.29	76	33.06	112	30.20
5	0.00	41	0.00	77	0.00	113	0.00
6	22.26	42	17.51	78	12.84	114	6.82
7	22.26	43	17.51	79	12.84	115	6.82
8	45.85	44	39.29	80	33.06	117	0.00
9	0.00	45	0.00	81	0.00	118	6.82
10	22.26	46	17.51	82	10.54	119	6.82
11	22.26	47	17.51	83	10.54	121	0.00
12	45.85	48	39.29	84	31.47	122	6.82
13	0.00	49	0.00	85	0.00	123	6.82
14	22.26	50	15.17	86	10.54	125	0.00
15	22.26	51	15.17	87	10.54	126	6.82
16	45.85	52	36.13	88	31.47	127	6.82
17	0.00	53	0.00	89	0.00	129	0.00
18	19.87	54	15.17	90	10.54	130	5.83
19	19.87	55	15.17	91	10.54	136	5.83
20	42.52	56	36.13	92	31.47	133	0.00
21	0.00	57	0.00	93	0.00	134	5.83
22	19.87	58	15.17	94	10.54	135	5.83
23	19.87	59	15.17	95	10.54	137	0.00
24	42.52	60	36.13	96	31.47	138	5.83
25	0.00	61	0.00	97	0.00	132	5.83
26	19.87	62	15.17	98	8.33	141	0.00
27	19.87	63	15.17	99	8.33	142	5.83
28	42.52	64	36.13	100	30.20	131	5.83
29	0.00	65	0.00	101	0.00	145	0.00
30	19.87	66	12.84	102	8.33	146	4.99
31	19.87	67	12.84	103	8.33	149	0.00
32	42.52	68	33.06	104	30.20	150	4.99
33	0.00	69	0.00	105	0.00	153	0.00
34	17.51	70	12.84	106	8.33	154	4.99
35	17.51	71	12.84	107	8.33	157	0.00
36	39.29	72	33.06	108	30.20	158	4.99

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El desplazamiento máximo supera los 7.2 cm lo cual demuestra la alta rigidez que ha sido diseñado la estructura, cabe indicar que para determinar las rotulas plásticas se debe llevar al colapso a la estructura. Se tiene también que él se llega a los 30 cm de desplazamiento máximo en la dirección YY y 31 cm en la dirección XX.

Determinar el desempeño sísmico

Al realizar la curva pushover se determina el comportamiento ante un evento sísmico muy raro de acuerdo a la figura 03.13.

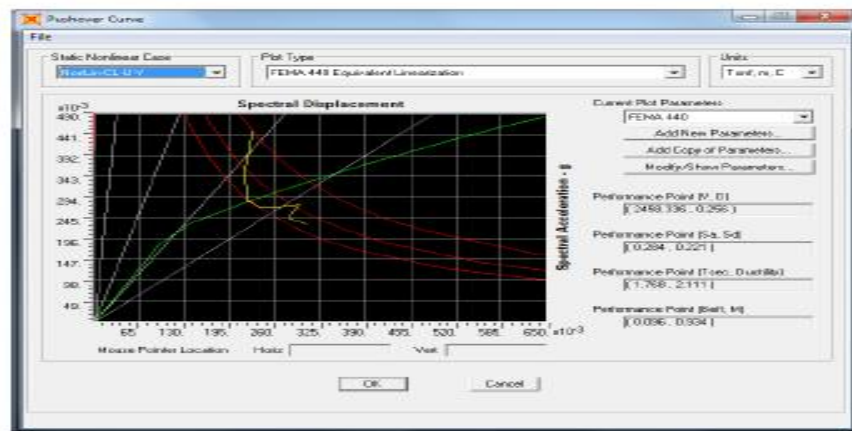


Figura 21. Comportamiento de las rotulas plásticas.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica de capacidad de la figura 03.14, nos determina la respuesta natural de la estructura ante un evento sismo muy raro.

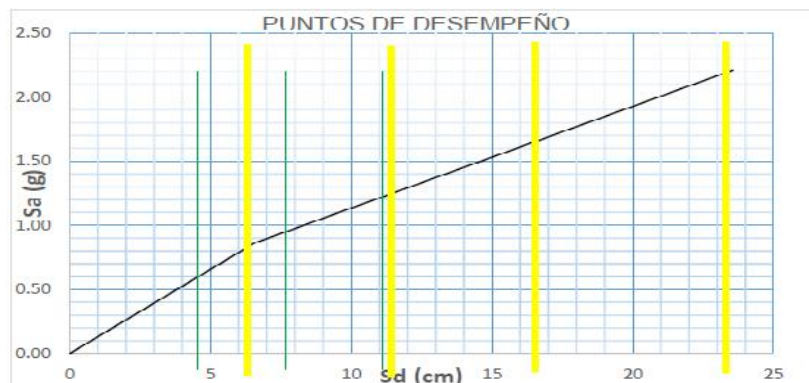


Figura 22. Comportamiento de las rotulas plásticas.

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: La estructura demuestra un comportamiento aceptable en el rango no lineal para un evento sísmico muy raro el servicio es ocupacional lo cual demuestra que se puede continuar el servicio post sismo teniendo en cuenta que el máximo desplazamiento sería los 31 cm en la dirección XX.

IV. DISCUSIÓN

La distorsión obtenida mediante el análisis estructural según la norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones, en la dirección X presenta una distorsión máxima de 0.004; por otro lado en la dirección Y presenta una distorsión máxima de 0.006 siendo este valor muy cercano al límite que indica la norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones (0.007). Cabe mencionar que de acuerdo a la norma indica que las masas participativas deben superar el 90%, lo cual de acuerdo al análisis la estructura cumple con este requerimiento pero en cuarto modo.

Comparando los resultados con (Auris, 2017) en la tesis citado en los antecedentes nacionales los resultados numéricos encontrados, se asemejan al comportamiento más real de la estructura, ya que este análisis trabaja conjuntamente dentro del rango elástico como en el inelástico, en comparación del análisis recomendado por la norma E.030, que solo trabaja en rango elástico.

Así mismo (Ronquillo y Marcillo, 2018) en su tesis citada de los antecedentes internacionales se tuvieron distorsiones de entre piso que varían entre 0,000382 a 0,0162, la fuerza cortante basal estático fue de 50,22 toneladas y el cortante basal dinámico en el sentido X fue de 30,49 toneladas y en el sentido Y fue de 44.33 toneladas. Con estos datos obtenidos de los análisis se puede indicar que cuya estructura de desenvuelve correctamente cumpliendo con los parámetros indicados por la Norma Ecuatoriana de la construcción.

El desplazamiento máximo supera los 7.2 cm lo cual demuestra la alta rigidez que ha sido diseñado la estructura, cabe indicar que para determinar las rotulas plásticas se debe llevar al colapso a la estructura. Se tiene también que él se llega a los 30 cm de desplazamiento máximo en la dirección YY y 31 cm en la dirección XX.

Comparando los resultados (Chávez, 2017) en la tesis citado en los antecedentes nacionales que la estructura esencial del sector II, subsector D, del hospital Carrión tal cual se visualiza actualmente no necesita reforzar sus elementos estructurales, siendo una demostración de este último comentario el que pueda resistir altos desplazamientos en el punto de evaluación.

Así mismo (Siniestra, 2017) en su tesis citada de los antecedentes internacionales las distorsiones de entre piso globales determinadas para el punto de desempeño de (seguridad de vida), oscilaran desde el 0.5% al 1.5%, cuyos valores al multiplicarlos por 0,7; según lo

indicado en el numeral A.6.4.1.2 de la (NSR-10), estarían cumpliendo con lo indicado al 1.0% para la edificación conformado por elementos de concreto reforzado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis se determinó que existen más de 10 elementos que fallarían ante un evento sismo muy raro. Lo cual nos conlleva a verificar que de acuerdo a la norma esta no cumple con los modos de vibración y repercute en el comportamiento de la estructura ante un evento sísmico muy raro lo cual conlleva a un comportamiento no deseado de la estructura.

Comparando los resultados (Pérez, 2015) en la tesis citada en los antecedentes nacionales para un movimiento telúrico máximo, se tendría que el 81.8% de los elementos estructurales longitudinales obtuvieran fallas en los puntos más lejanos al centro de masas. Así mismo (Núñez, 2017) desarrolló la tesis citada de los antecedentes internacionales en el análisis estático no lineal PUSH-OVER se obtuvieron unas derivas de piso máximas de 0,025 en el sentido X y 0,027 en Y, mientras que en el análisis dinámico tiempo – historia de 0,021 y 0,031 respectivamente, lo cual nos indica que los dos análisis nos presentan una respuesta muy similar.

La estructura demuestra un comportamiento aceptable en el rango no lineal para un evento sísmico muy raro el servicio es ocupacional lo cual demuestra que se puede continuar el servicio post sismo teniendo en cuenta que el máximo desplazamiento sería los 31 cm en la dirección XX.

Comparando los resultados con (Sánchez, 2018) en la tesis citada en los antecedentes nacionales se lograron los objetivos al determinar que el punto de desempeño sísmico de la estructura esencial al aplicar la metodología del gráfico de capacidad, en este caso el hospital Chiclayo oeste, para el sismo de diseño y sismo máximo tendría el desempeño funcional.

Así mismo (López, Pérez y Solórzano, 2017) en su tesis citada de los antecedentes internacionales el objetivo de desempeño se cumple dentro de los límites de aceptabilidad global en los tres escenarios analizados, de igual manera se cumple el objetivo de desempeño dentro de los límites de aceptabilidad de elementos ya que para los tres escenarios el comportamiento de las rotulas en los niveles tres, cuatro y cinco es similar, encontrándose todas las rotulas plásticas dentro del nivel de desempeño operacional, mientras que en los niveles del sótano y planta baja se generan algunas rotulas que se

ubican en el punto de desempeño de seguridad de vida que de acuerdo al nivel de desempeño propuesto para dicha edificación, donde el conjunto de vigas y columnas, y objetos no estructural presentarían ciertos daños sin llegar al colapso de la estructura.

V CONCLUSIONES

La distorsión obtenida mediante el análisis estructural según la norma E.030 modificatoria 002-2014, en la dirección X presenta una distorsión máxima de 0.004; por otro lado en la dirección Y presenta una distorsión máxima de 0.006 siendo este valor muy cercano al límite que indica la norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones (0.007). Cabe mencionar que de acuerdo a la norma indica que las masas participativas deben superar el 90%, lo cual de acuerdo al análisis la estructura cumple con este requerimiento pero en cuarto modo.

El desplazamiento máximo supera los 7.2 cm lo cual demuestra la alta rigidez que ha sido diseñado la estructura, cabe indicar que para determinar las rotulas plásticas se debe llevar al colapso a la estructura. Se tiene también que él se llega a los 30 cm de desplazamiento máximo en la dirección YY y 31 cm en la dirección XX.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el análisis se establecio que existen más de 10 elementos que fallarían ante un evento sismo muy raro. Lo cual nos conlleva a verificar que de acuerdo a la Norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones esta no cumple con el los modos de vibración y repercute en el reacción natural de la edificación ante un movimiento telúrico muy raro lo cual con lleva a una reacción natural no esperada de la edificación.

La estructura demuestra un comportamiento aceptable en el rango no lineal para un evento sísmico muy raro el servicio es ocupacional lo cual demuestra que se puede continuar el servicio post sismo teniendo en cuenta que el máximo desplazamiento seria los 31 cm en la dirección XX.

Como conclusión complementaria se determina que los modos no corresponden a lo que indica la norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones, cabe mencionar que a fin de cumplir con estas condiciones brindadas por el reglamento se propone una solución.

VI RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar verificar los modos, ya que de acuerdo a los resultados estos no cumplen con el 90% de masas participativas lo cual repercute en un inadecuado comportamiento de la estructura ante un movimiento telúrico. Tener en cuenta que la mayor participativa en XX es de 64% de la masa participativa.

Se cumple con las distorsiones pero mas no con el comportamiento de los modos de vibración. Toda vez que se toma como base para el primer objetivo lo indicado por la norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones.

Obteniendo un nivel de desempeño aceptable al soportar un sismo muy raro lo cual nos deja la estructura funcional pero se recomienda implementar un sistema de aislamiento sísmico a fin de garantizar el funcionamiento continuo ante eventos sísmico de grandes proporciones sísmicas.

Debido a la alta resistencia a los esfuerzos de la estructura está puede desplazarse hasta en un 250% de lo que puede desplazar para un sismo de baja magnitud de acuerdo a lo indicado en la norma E.030 modificatoria 002-2014 del reglamento nacional de edificaciones.

La solución a los modos de vibración se propondría tomar un eje en donde se ubique el centro de masa y además que sea equidistante a las vigas, columnas y placas. Y colocar una junta sísmica a fin de dividir el diafragma. Como complemento de esta solución se recomienda realizar una evaluación con la estructura dividida a fin de determinar si es conveniente modificar las características físicas de los elementos estructurales lo cual podría variar el costo de construcción.

REFERENCIAS

- AGUIAR, Falconí – Analisis Sismico por Desempeño, primera edicion, Ecuador, 2003. Applied Technology Council, ATC 40 - Seismic evaluation and retrofit of concrete building, California, 1996. BERTERO, V. Reabilitacion sísmica de edificios existentes, Caracas, 1997.
- AGUIAR, Roberto. Análisis sísmico por desempeño. *Centro de Investigaciones Científicas. Escuela Politécnica del Ejército*, 2003, vol. 342.
- ARIAS, Fadias. 2012 El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 6ta edición. Editorial episteme. Venezuela.
- AUTODESK, Autodesk Autocad 2017 Inc. USA, 2017.
- ÁVILA, Chávez; DENISSE, Xennia. Evaluación por desempeño mediante un análisis no lineal estático del módulo 1, del bloque A, del Hospital Daniel Alcides Carrión, de la provincia de Huancayo, Región Junín. 2017.
- BARCO, SALCEDO; HARRY, YULER. *DESEMPEÑO SISMICO POR EL MÉTODO PUSH-OVER DE UN EDIFICIO CONSTRUIDO EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA BAJO LA NORMA NSR-10*. 2017. Tesis Doctoral.
- BEREZANTZEV, V. G. (1961): Load bearing capacity and deformation of piled foundations. V ICSMFE, París, vol. 2, p. 11-15
- BORJA. Manuel. 2012. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo: s.n.
- BRACCI, Joseph M .; REINHORN, Andrei M .; MANDER, John B. Resistencia sísmica de estructuras de concreto reforzado diseñadas para cargas de gravedad: rendimiento del sistema estructural. *Revista estructural* , 1995, vol. 92, no 5, p. 597-609.
- EL PERUANO, Diario Oficial. Decreto Supremo que modifica la Norma Técnica E. 030 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones. 2016.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA P-750), 2009. Recommended Seismic Provisions for New Buildings and Other Structures (FEMA P-750) Washington, D.C.
- Federal Emergency Management Agency of the Department of Homeland Security (FEMA P751), 2012. NEHRP Recommended Seismic Provisions: Design Examples FEMA P-751 United States.

- FLORES, Teodorico, “Estudio del Control de Rotulas Plasticas en Porticos de Concreto Armado”. Tesis (Magister en Ingenieria Civil), Lima, Pontifica Universidad Catolica del Perú, 2003.
- GUEVARA, Nicolás; OSORIO, Sergio y ARTURO, Eduardo, Tesis, “Evaluación de la Capacidad Estructural del Edificio de la Biblioteca de las Ingenierías y Arquitectura, Utilizando Análisis Estático no Lineal (Pushover)”, tesis para optar el título de Ingeniero Civil, San Salvador: Universidad de El Salvador, 2006. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, N.T.P. E.030 – 2016, Diseño Sismorresistente, Lima. 2016, 36 pp. 96
- HEALE, Roberta. Validity and reliability in quantitative studies [en línea]. Mayo-Julio 2015, n. °18. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019]. ISSN: 1468-9618
- JURADO, César; NAVARRO, Laura. Reducción de la vulnerabilidad de Edificaciones escolares peruanas. *Lima: Pontífice Universidad Católica del Perú*, 2009.
- LÓPEZ MANZANO, Carlos Antonio; PÉREZ ALFARO, Carlos Roberto; SOLÓRZANO NAVARRO, Luis Adán. *Aplicación de la metodología de evaluación estructural por desempeño sísmico para la evaluación del ala norte del edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador*. 2017. Tesis Doctoral. Universidad de El Salvador.
- Martchenke, J., & Pointer, J. (1994). Hospital Disaster Operations During the 1989 Loma Prieta Earthquake. *Prehospital and Disaster Medicine*, 9(3), 146-152. doi:10.1017/S1049023X0004125X.
- MEDINA, Walter Pérez. Desempeño sísmico de la estructura de la tribuna sur del estadio Huancavelica usando un análisis no lineal estático, Huancavelica-2014. 2015.
- MEJÍA MEJÍA, Elías. Técnicas e instrumentos de investigación. *Editorial. UNMSM. Lima-Perú*, 2005.
- MINISTERIO DEL SALUD DEL PERU, 2007, SALA SITUACIONAL DE SALUD [online]. LIMA - PERU : MINSA. [Accessed 20 May 2017]. INFORME AL 21 DE SETIEMBRE. Available from: http://ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/Especiales/2007/unidos/informe6set/Informe_21_setiembre.pdf
- MUÑOZ, Alejandro. Ingeniería sismorresistente. *Pontificia Universidad Católica del Perú-Facultad de Ciencias de la Ingeniería*, 1999, vol. 1.

- NÚÑEZ PALACIOS, Alba Beatriz. *Diseño por desempeño de un edificio de hormigón armado utilizando el método de análisis tiempo-historia*. 2018. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil.
- OTTAZZI PASINO, Gianfranco. *Diseño en concreto armado*. Lima: *Capítulo Peruano ACI*, 2011.
- PAREDES, Miguel. “Evaluación del Desempeño Sismorresistente de un Edificio Destinado a vivienda en la ciudad de Lima aplicando el Análisis Estático no Lineal Pushover”, Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2016.
- PERALTA, M. 2012. ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL Y ANÁLISIS DINÁMICO NO LINEAL DE HOSPITAL DE VIELHA. Obtención del título de Master. Universitat Politècnica de Catalunya Barcelonatech. Barcelona.
- PERASSO, Valeria, 2010, BBC Mundo - América Latina - Terremoto en Chile: hospitales de campaña para atender la emergencia. Bbc.com [online]. 2010. [Accessed 20 May 2017]. Available from: http://www.bbc.com/mundo/america_latina/2010/03/100308_1100_terremoto_chile_s_alud_gtg
- PÉREZ, José. “Diseño Sismo Resistente por Desempeño y sus Efectos en el Comportamiento Estructural”, tesis, Universidad Técnica de Ambato, 2013.
- ROMERO, Auris; LIZ, Mary. Análisis del desempeño sísmico en estructuras de instituciones educativas del Sector de Azapampa, Distrito de Chilca, Huancayo-2016. 2017.
- RONQUILLO PEÑAFIEL, Carlos Andres; LINO, Marcillo; JEREMIAS, Edison. *Evaluación de una Estructura mediante análisis por desempeño de una Edificación de cinco plantas*. 2018. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería Civil.
- SAMPIERI, R.; Fernandez, C. y Baptista, P., 2006, Metodología de la Investigación. Editado por McGRAW HILL/INTERAMERICMA EDITORES, SA. ISBN 970-10-5753-8.
- SÁNCHEZ NÚÑEZ, Jorge Antonio. Evaluación del desempeño sísmico de una edificación esencial, aplicando metodologías no lineales estáticas, 2017. 2018.

- SANCHEZ, Marco. “Diseño Sísmico Basado en Desempeño para una Edificación Esencial de Concreto Reforzado”, tesis profesional, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México, 2010.
- SAP2000, C. S. I. Computers and structures Inc. *Berkeley, CA, USA*, 2018.
- SEAONC. (2004). State of the Art Technologies Base Isolation and Energy Dissipators Protection of Nonstructural Elements and Contents: SGH Consulting Engineers.
- SINISTERRA BONILLA, Helmer, et al. Determinación del desempeño sísmico para edificios en pórticos de concreto reforzado diseñados bajo la norma de diseño sísmo resistente CCCSR 84. 2017.
- Structural Engineers Association of California Structural (SEAOC), Vision 2000- Report on performance based seismic engineering of buildings, California, 1995. Universidad de Mendoza [en línea], Argentina [fecha de consulta: 29 de junio de 2019] disponible en: <http://www.um.edu.ar/es/>
- VERGARA LUNA VICTORIA, Alberto Andre. Análisis sísmico por desempeño estático no lineal de un edificio de 6 niveles en la ciudad de Trujillo, la libertad. 2014.
- VERGARA, Victoria y ZEVALLOS, Mario. “Análisis Sísmico por Desempeño Estático no Lineal de un edificio de 6 niveles en la ciudad de Trujillo”, tesis profesional, La Libertad, Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.
- VILLANUEVA, Guillermo. “Diseño Sísmico por Desempeño Aplicando a un Edificio de Hormigón Armado”, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 2009.

ANEXOS

ANEXO 01: Matrices de variables

A.01.01 Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>P. GENERAL</p> <p>¿Cuál es el desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?</p> <p>P. ESPECÍFICO</p> <p>¿Cuál será la distorsión del entre piso al aplicar el análisis estructural según la norma E.030 a la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?</p> <p>¿Cuántos elementos estructurales fallan al realizar un análisis estático no lineal de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?</p> <p>¿Cuál será el desplazamiento máximo al realizar un análisis del desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica?</p>	<p>O. GENERAL</p> <p>Determinar el desempeño sísmico de la edificación esencial - sector de emergencias del hospital regional de Ica.</p> <p>O. ESPECÍFICO</p> <p>Calcular la distorsión del entre piso mediante el análisis estructural según la norma E.030 de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.</p> <p>Analizar la falla por rotulas plásticas mediante el análisis estático no lineal de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.</p> <p>Determinar el desplazamiento máximo mediante el análisis del desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica.</p>	<p>H. GENERAL</p> <p>El sector de emergencias del hospital regional de Ica, tiene un desempeño sísmico funcional ante un sismo muy raro.</p> <p>H. ESPECÍFICO</p> <p>La distorsión del entre piso obtenida mediante el análisis estructural según la norma E.030 de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, es mayor a 0.0007.</p> <p>La cantidad de elementos estructurales que fallarían al realizar el análisis estático no lineal de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, es mayor a 10 elementos.</p> <p>El desplazamiento máximo obtenido mediante el análisis del desempeño sísmico de la edificación esencial – sector de emergencias del hospital regional de Ica, es mayor que 7.2 cm.</p>	<p>DEPENDIENTE</p> <p>Desempeño sísmico</p> <p>INDEPENDIENTE</p> <p>Edificaciones esenciales</p>	<p>D1: Análisis estructural según la norma E.030</p> <p>D2: Análisis estático no lineal</p> <p>D3: Análisis del desempeño sísmico</p> <p>D1: Importancia de uso (U)</p> <p>D2: Categoría y regularidad de las edificaciones</p> <p>D3: Perfiles de suelo</p>	<p>I1: Secciones de los elementos estructurales</p> <p>I2: Espectro sísmico</p> <p>I3: Distorsión del entre piso</p> <p>I1: Falla por rotulas plásticas</p> <p>I2: Modos de vibración</p> <p>I3: Curva PUSHOVER</p> <p>I1: Curva de capacidad</p> <p>I2: Desplazamiento</p> <p>I3: Punto de desempeño</p> <p>I1: Categoría A</p> <p>I2: Categoría B</p> <p>I3: Categoría C</p> <p>I4: Categoría D</p> <p>I1: Categoría (A1 y A2)-zona (4,3 y 2)</p> <p>I2: Categoría (A1 y A2)-zona (1)</p> <p>I3: Categoría (B)-zona (4,3 y 2)</p> <p>I4: Categoría (B)-zona (1)</p> <p>I5: Categoría (C)-zona (4 y 3)</p> <p>I6: Categoría (C)-zona (2)</p> <p>I7: Categoría (C)-zona (1)</p> <p>I1: Perfil tipo S₀</p> <p>I2: Perfil tipo S₁</p> <p>I3: Perfil tipo S₂</p> <p>I3: Perfil tipo S₃</p> <p>I4: Perfil tipo S₄</p>	<p>MÉTODO: Científico</p> <p>TIPO : Aplicada</p> <p>NIVEL: Descriptiva</p> <p>DISEÑO: No experimental</p> <p>POBLACIÓN: La población en este caso serán los hospitales de la región de Ica, ya que todos tienen en común la infraestructura de concreto armado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hospital Regional de Ica. -Hospital Santa María del Socorro. -Hospital IV Augusto Hernández Mendoza. -Hospital I Félix Torrealva Gutiérrez. <p>MUESTRA: La muestra es el Hospital Regional de Ica. Ya que de acuerdo a la escala del MINSA, este hospital se encuentra en la categoría IV en los niveles de servicios brindados por ende se requiere la completa operatividad ante un evento sísmico.</p> <p>MUESTREO: El tipo de muestra es No probabilística</p> <p>TÉCNICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Documental -Simulación a través de software <p>INSTRUMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hojas de Calculo -SAP2000

Fuente: Elaboración propia 2019

A.01.02. Matriz de operacionalización de variables


VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
DEPENDIENTE				
Desempeño sísmico	El desempeño de una edificación durante un sismo no está dado de manera explícita en estos códigos y los enfoques empleados no conducen a un eficiente control de los daños ni a una plena satisfacción de la filosofía de diseño sismorresistente (Bertero, 1992).	El desempeño sísmico evaluará si la estructura podrá soportar y seguir brindando el servicio al ser sometido a un sismo raro.	D1: Análisis estructural según la norma E.030	I1: Secciones de los elementos estructurales I2: Espectro sísmico I3: Derivas de entre piso
			D2: Análisis estático no lineal	I1: Falla por rotulas plásticas I2: Modos de vibración I3: Curva PUSHOVER
			D3: Análisis del desempeño sísmico	I1: Curva de capacidad I2: Desplazamiento I3: Punto de desempeño
INDEPENDIENTE				
Edificaciones esenciales	Las edificaciones esenciales son aquellas consideradas críticas para las operaciones de atención de la emergencia sísmica o bien, aquellas vitales para la respuesta ante la emergencia y posterior recuperación del desastre (FEMA, 1999).	La edificación esencial brindara los datos mínimos para realizar una evaluación de desempeño por ejemplo las dimensiones y características de los elementos estructurales.	D1: Importancia de uso (U)	I1: Categoría A I2: Categoría B I3: Categoría C I4: Categoría D
			D2: Categoría y regularidad de las edificaciones	I1: Categoría (A1 y A2)-zona (4,3 y 2) I2: Categoría (A1 y A2)-zona (1) I3: Categoría (B)-zona (4,3 y 2) I4: Categoría (B)-zona (1) I5: Categoría (C)-zona (4 y 3) I6: Categoría (C)-zona (2) I7: Categoría (C)-zona (1)
			D3: Perfiles de suelo	I1: Perfil tipo S ₀ I2: Perfil tipo S ₁ I3: Perfil tipo S ₂ I3: Perfil tipo S ₃ I4: Perfil tipo S ₄

Fuente: elaboración propia 2019

ANEXO 02: Instrumentos de recolección de datos validado

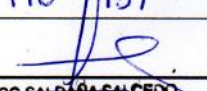


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS							EXPERTO 1
Proyecto: "Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica - 2019" Autor: Saldaña Cruzado, Félix Melchor							
I.- INFORMACIÓN GENERAL:							
UBICACIÓN:		Av. Prolongación Ayabaca S/N (camino a huacachina)					
DISTRITO:	ICA	ALTITUD:	402 m.s.n.m.				
PROVINCIA:	ICA	LATITUD:	14° 04' 28"				
REGIÓN:	ICA	LONGITUD:	75° 44' 35"				
II.-	DIMENSIONES DE ELEMENTO ESTRUCTURAL					Puntaje (0-1)	1
	LARGO	m	ANCHO	m	ALTO	m	
III.-	PROPIEDADES FÍSICAS					Puntaje (0-1)	0.9
	PESO ESPECIFICO	kg/m3	COEFICIENTE POISSON	constante	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	kg/m2	
IV.-	UBICACIÓN DE ACUERDO A LOS EJES ARBITRARIOS					Puntaje (0-1)	0.7
	EJE X		EJE Y		EJE Z (ALTURA)		
V.-	ACERO DE REFUERZO					Puntaje (0-1)	1
	PESO ESPECIFICO	kg/m3	AREA DE ACERO	m2	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	kg/m2	
VI.-	EVALUACIÓN DE ROTULAS PLASTICAS (post evaluación)					Puntaje (0-1)	0.5
	MEDIDA EXTREMO A	mm	MEDIDA EXTREMO B	mm	MEDIDA POR DEFECTO	mm	
VII.-	EVALUACIÓN DE LOS NODOS					Puntaje (0-1)	0.5
	EXTREMO A	mm	EXTREMO B	mm	FUERZA INTERNA(COMPRESION O TENSION)		
						PROMEDIO	0.66
APELLIDOS Y NOMBRES:		TUESTA CHAVEZ EMERSON					
PROFESIÓN:		INGENIERO CIVIL					
REGISTRO CIP N°:		92833					
EMAIL:		etuesta80@gmail.com					
TELEFONO:		995855598					
FIRMA Y SELLO:		 EMERSON TUESTA CHAVEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 92833					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS						EXPERTO 2
Proyecto: "Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica - 2019"						
Autor: Saldaña Cruzado, Félix Melchor						
I.- INFORMACIÓN GENERAL:						
UBICACIÓN:		Av. Prolongación Ayabaca S/N (camino a huacachina)				
DISTRITO:	ICA	ALTITUD:	402 m.s.n.m.			
PROVINCIA:	ICA	LATITUD:	14° 04' 28"			
REGIÓN:	ICA	LONGITUD:	75° 44' 35"			
II.- DIMENSIONES DE ELEMENTO ESTRUCTURAL					Puntaje (0-1)	0.9
LARGO	m	ANCHO	m	ALTO	m	
III.- PROPIEDADES FÍSICAS					Puntaje (0-1)	0.9
PESO ESPECIFICO	kg/m3	COEFICIENTE POISSON	constante	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	kg/m2	
IV.- UBICACIÓN DE ACUERDO A LOS EJES ARBITRARIOS					Puntaje (0-1)	0.8
EJE X		EJE Y		EJE Z (ALTURA)		
V.- ACERO DE REFUERZO					Puntaje (0-1)	1
PESO ESPECIFICO	kg/m3	AREA DE ACERO	m2	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	kg/m2	
VI.- EVALUACIÓN DE ROTULAS PLASTICAS (post evaluación)					Puntaje (0-1)	0.6
MEDIDA EXTREMO A	mm	MEDIDA EXTREMO B	mm	MEDIDA POR DEFECTO	mm	
VII.- EVALUACIÓN DE LOS NODOS					Puntaje (0-1)	0.6
EXTREMO A	mm	EXTREMO B	mm	FUERZA INTERNA (COMPRESION O TENSION)		
					PROMEDIO	0.68
APELLIDOS Y NOMBRES:		Saldaña Salcedo Francisco				
PROFESIÓN:		Ingeniero Civil				
REGISTRO CIP N°:		45852				
EMAIL:		frasalzo06@hotmail.com				
TELEFONO:		969 910 937				
FIRMA Y SELLO:						

FRANCISCO SALDAÑA SALCEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 45852



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS						EXPERTO 3
Proyecto: "Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica - 2019"						
Autor: Saldaña Cruzado, Félix Melchor						
I.- INFORMACIÓN GENERAL:						
UBICACIÓN:		Av. Prolongación Ayabaca S/N (camino a huacachina)				
DISTRITO:	ICA	ALTITUD:	402 m.s.n.m.			
PROVINCIA:	ICA	LATITUD:	14° 04' 28"			
REGIÓN:	ICA	LONGITUD:	75° 44' 35"			
II.- DIMENSIONES DE ELEMENTO ESTRUCTURAL					Puntaje (0-1)	1
LARGO	m	ANCHO	m	ALTO	m	
III.- PROPIEDADES FÍSICAS					Puntaje (0-1)	0.9
PESO ESPECIFICO	kg/m3	COEFICIENTE POISSON	constante	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	kg/m2	
IV.- UBICACIÓN DE ACUERDO A LOS EJES ARBITRARIOS					Puntaje (0-1)	0.8
EJE X		EJE Y		EJE Z (ALTURA)		
V.- ACERO DE REFUERZO					Puntaje (0-1)	0.9
PESO ESPECIFICO	kg/m3	AREA DE ACERO	m2	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	kg/m2	
VI.- EVALUACIÓN DE ROTULAS PLASTICAS (post evaluación)					Puntaje (0-1)	0.6
MEDIDA EXTREMO A	mm	MEDIDA EXTREMO B	mm	MEDIDA POR DEFECTO	mm	
VII.- EVALUACIÓN DE LOS NODOS					Puntaje (0-1)	0.6
EXTREMO A	mm	EXTREMO B	mm	FUERZA INTERNA(COMPRESION O TENSION)		
					PROMEDIO	0.68
APELLIDOS Y NOMBRES:		Bancallan Verona Nil Alberto				
PROFESIÓN:		Ingeniero Civil				
REGISTRO CI'P N°:		59198				
EMAIL:		tr.icealldair@yahoo.es				
TELEFONO:		978 351 413				
FIRMA Y SELLO:						

BANCALLAN VERONA NIL ALBERTO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros 59198

ANEXO 03: Certificados

A.03.01: Informe de estudio de suelos



WRC INGENIO S.A.C.
INGENIERIA Y GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

WWW.WRCINGEOSAC.COM

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

SOLICITADO: *Félix Melchor Saldaña Cruzado*

PROYECTO : Evaluación del desempeño sísmico de
edificaciones esenciales – pabellón de
emergencias del hospital regional de Ica-
2019

LUGAR : Av. Prolongación Ayabaca s/n – Ica – Ica

REALIZADO : *Edgar Fernando Regalado Oblitas*

Ing. Civil

Reg. CIP:
62719

Junio del 2019

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 62719

LIMA: Calle Las Magnolias Mz. H1 Lt. N° 3 - Urb. Los Jazmines de Naranjal - S.M.P. Telf.: (01) 485-0702 / Cel.: 988 339 871 / 985 034 720
BAGUA - AMAZONAS: Jr. Madre de Dios N° 400 / Cel.: 971 138 046 • TUMBES - TUMBES: Jr. Bolívar N° 632 / Cel.: 985 034 720
JAEN - CAJAMARCA: Calle Los Laureles N° 870 Sect. Morro Solar / Cel.: 985 034 720
E-mail: adm@wrcingeosac.com



CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES

- 1.1. ANTECEDENTES
- 1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 1.3. NORMATIVIDAD
- 1.4. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
- 1.5. ACCESIBILIDAD
- 1.6. CLIMA

2.0 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y SISMICIDAD

- 2.1. GEOMORFOLOGIA
- 2.2. GEOLOGIA
- 2.3. SISMICIDAD

3.0 TRABAJOS DE CAMPO

- 3.1. EXPLORACION POR MEDIO DE CALICATAS

4.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

5.0 TRABAJOS DE GABINETE

- 5.1. CONFORMACIÓN DEL SUB SUELO

6.0 ANALISIS DE CIMENTACION

- 6.1. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO


EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 62719



INFORME TECNICO
ESTUDIO DE SUELOS

1.0 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes.

Por encargo del Sr. Félix Melchor Saldaña Cruzado, responsable de la tesis de grado "evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales – pabellón de emergencias del hospital regional de Ica - 2019", se realizó el estudio geotécnico.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene por objeto efectuar el **estudio de suelos**, en un sector del actual terreno del Hospital Regional de Ica, a fin de determinar las características geotécnicas del suelo dentro de la profundidad activa y a partir de ellas.

Dichos parámetros son: **profundidad, capacidad portante admisible del terreno** adoptado como suelo de cimentación, pautas generales de diseño y construcción en relación con los suelos.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Recopilación de información.
- Ubicación, ejecución de calicatas.
- Toma de muestras alteradas
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Conclusiones y recomendaciones.

1.3 Normatividad

El presente estudio de suelos está en concordancia con la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Construcciones.

1.4 Ubicación de la Zona de Estudio

El Hospital regional de Ica, está ubicado en la intersección de la Av. Prolongación Ayabaca esquina con la Calle Huacachina, del distrito, provincia y departamento de Ica.

1.5 Accesibilidad a la Zona

Desde la ciudad de Lima se toma la ruta por la autopista asfaltada de la Panamericana Sur con dirección hacia la ciudad de Ica, en un tiempo de 5 hr aproximadamente. El terreno queda ubicado a unas diez cuadras en promedio del óvalo Renán Elías.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

.....
EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg: 619. 62719



1.6 Clima

En general, el clima de la ciudad de Ica, es cálido y seco, tipo desértico, siendo la humedad atmosférica alta en el litoral y disminuyendo hacia el interior. Su temperatura promedio en verano es de 32° y en invierno es de 17°.

Las lluvias son escasas, sin embargo ocasionalmente puede llover fuertemente como sucedió el 29 de enero de 1998, fecha en el que el río de Ica, presentó una descarga extraordinaria de 600m³/s (dato obtenido del Informe del Fenómeno del Niño de 1997-1998 CIP).

2.0 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.1 Geomorfología

La provincia de Ica, presenta tres regiones naturales fáciles de distinguir por su litología, sus estructuras y su topografía. Dichas regiones son el flanco occidental de la Cordillera de los Andes conformada por rocas precuaternarias, la relativamente baja Cordillera de la Costa formada por afloramientos aislados de intrusivos y las tierras bajas de las colinas suaves situadas entre las dos cordilleras y la que se denomina Llanura Pre-Andina, compuesta por rocas cuaternarias que conforman la planicie aluvial costera, conjuntamente con el recubrimiento eólico, región donde se encuentra ubicada la ciudad de Ica.

2.2 Geología

El hospital regional de Ica está ubicado en la zona sur del Perú, en el departamento de Ica. De acuerdo a la carta geológica del Perú, "29-I" Ica, del boletín N°47 del Ingemet, se identificó en el área en estudio un grupo litológico principal constituido por depósitos aluviales cuya edad geológica pertenece al cuaternario reciente. (Qr-al).

La estratigrafía del suelo está conformado por una intercalación de estratos de arenas mal gradadas. No se encontró la presencia de nivel.

Asimismo no se determinó la presencia de estructuras geológicas importantes, como fallas, discordancias, grietas pronunciadas, etc.

La geodinámica externa en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masas de tierra y de acuerdo a estudio de "Microzonificación de la Ciudad de Ica Frente a Sismos e Inundaciones", realizado por el Dr. E. Alva Hurtado y el Ing. J. Mitma Montes, indican al área de estudio como Zona 13, de **Baja Inundación**.

2.3 Sismicidad

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la **Zona de Alta Sismicidad**.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBUJITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 82719



(Zona 4), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII a IX en la escala Mercalli Modificada.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-030 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes, los siguientes parámetros:

Factor de zona : $Z = 0.45$
Factor de amplificación del suelo : $S = 1.10$
Periodo que define la Plataforma del espectro : $T_p = 1.00$
Periodo que define la Plataforma del espectro : $T_L = 1.60$

3.0 TRABAJOS DE CAMPO

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en el área de estudio, se ejecutaron 3 pozos de exploración a cielo abierto, distribuidos convenientemente en el terreno disponible.

3.1 Exploración por medio de Calicatas

Se realizó la excavación de 3 calicatas ó pozos de exploración a cielo abierto, a los que denominamos C-3, C-8, C-13 (Ver Cuadro N°1)

No se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada.

Cuadro N° 1

Resumen de Sondajes por Medio de Calicatas

CALICATAS	PROF. (m)	COTA (m)	NIVEL FREÁTICO (m)
C-3	1.90	402.77	No presenta
C-8	3.10	402.20	No presenta
C-13	2.50	402.69	No presenta

4.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

De cada uno de los horizontes representativos de suelos, se extrajeron muestras alteradas que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes de identificación y clasificación de suelos. Se realizaron ensayos de peso volumétrico, obtenidos de muestras inalteradas de las calicatas C-3, C-8 y C-13.

A continuación se muestra en el cuadro N°4 mostrando los resultados de los ensayos de laboratorio:

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 62718



Cuadro N° 04

CALICATAS	PROF. (m)	ENSAYO									
		Ensayos Estándar					Peso Volumétrico (gr/cm ³)	Corte Directo		Análisis Químico	
		SUCS	LL	LP	IP	W%		φ (°)	C kg/cm ²	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-03	0.40-1.90	SP	NP	NP	NP	2.0	1.66	-	-	-	-
C-08	3.10-4.20	SP-SM	NP	NP	NP	1.2	-	-	-	-	-
C-13	0.00-1.00	SP	NP	NP	NP	2.2	1.76	-	-	-	-

Resumen de los Resultados de Laboratorio

Donde

W% : contenido de humedad
L.L.% : Limite líquido
L.P. % : Limite
plástico I.P. % :
Indice plástico

5.0 TRABAJOS DE GABINETE

5.1 Conformación del Subsuelo

En base a la información obtenida de los trabajos de campo, registros estratigráficos, ensayos de laboratorio por arenas limosas (SM) y arenas mal gradadas (SP).

Nota: En ninguna calicata se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada.

6.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

La estructuración de las edificaciones a construir será de tres pisos, del tipo mixto, es decir estructuras a porticadas con columnas y vigas estructurales de concreto armado, con muros portantes de albañilería confinada, que adicionalmente a su plano trabajan como muros de corte, con losas aligeradas de concreto armado en los entrepisos.

6.1 Calculo de la Capacidad Portante admisible

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación.

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck (1967), con los parámetros de Vesic (1971).

Según Terzaghi y Peck :

$$q_{ul} = Sc \cdot C \cdot N_c + 1/2 \cdot Sr \cdot \delta_1 \cdot B \cdot N_r + Sq \cdot \delta_2 \cdot D_f \cdot N_q \dots (1)$$

qad = qul/F.S.

Donde :

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 62719



quil : = capacidad última de carga en kg/cm².
qad : = capacidad portante admisible en kg/cm².
F.S. : = factor de seguridad = 3
 δ : = peso específico total.
B : = ancho de la zapata o cimiento corrido en mt
Df. : = profundidad de la cimentación.
Nc, N τ , Nq : = parámetros que son función de ϕ
Sc, S τ , Sq : = factores de forma.
C : = cohesión en (kg/cm²)

Para cimiento corrido:

C = 0.07 (kg/cm²)

$\phi = 0^\circ$

FS = 3

Df = 1.80 m

B = 0.90 m

$\delta_1 = 1.65$ gr/cm³

$\delta_2 = 1.50$ gr/cm³

De (1) se tiene :

quil = 3.60 kg/cm²

qad = 1.20 kg/cm²

Nc = 6.38

N τ = 5.37

Nq = 14.81

Sc = 1.00

S τ = 1.00

Sq = 1.00

Luego Trabajar con qadm = 1.20 kg/cm².

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- El Hospital regional de Ica, está ubicado en la intersección de la Av. Prolongación Ayabaca esquina con la Calle Huacachina, del distrito, provincia y departamento de Ica.

2.- El hospital regional de Ica está ubicado en la zona sur del Perú, en el departamento de Ica. De acuerdo a la carta geológica del Perú, "29-I" Ica, del boletín N°47 del Ingemet, se identificó en el área en estudio un grupo litológico principal constituido por depósitos aluviales cuya edad geológica pertenece al cuaternario reciente. (Qr-al).

La estratigrafía del suelo está conformado por una intercalación de estratos de arenas mal gradadas con limo

3.- La geodinámica externa en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masas de tierra y de acuerdo a estudio de "Microzonificación de la Ciudad de Ica Frente a Sismos e Inundaciones", realizado por el Dr. E. Alva Hurtado y el Ing. J. Mitma Montes, indican al área de estudio como Zona 13, de **Baja Inundación**.

4.- De acuerdo a la Norma Sismo Resistente (NTE E-030) se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la **Zona de Alta Sismicidad** (Zona 4) y por el predominio del suelo

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP. 82719

LIMA: Calle Las Magnolias Mz. H1 Lt. N° 3 - Urb. Los Jazmines de Naranjal - S.M.P. Telf.: (01) 485-0702 / Cel.: 988 339 871 / 985 034 720

BAGUA - AMAZONAS: Jr. Madre de Dios N° 400 / Cel.: 971 138 046 • TUMBES - TUMBES: Jr. Bolívar N° 632 / Cel.: 985 034 720

JAEN - CAJAMARCA: Calle Los Laureles N° 870 Sect. Morro Solar / Cel.: 985 034 720

E-mail: adm@wrcingeosac.com



bajo la cimentación conformado por arenas, limos arenosos, se recomienda adoptar en los

Diseños Sismo-Resistentes, los siguientes parámetros :

Factor de zona : $Z = 0.45$

Factor de amplificación del suelo : $S = 1.10$

Periodo que define la Plataforma del espectro : $T_p = 1.00$

Periodo que define la Plataforma del espectro : $T_L = 1.60$

5.- En base a la información obtenida de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, el subsuelo está conformado por una superposición de estratos de suelos de granulometría fina conformados por arenas limosas (SM) y arenas mal gradadas (SP).

Nota: En ninguna calicata se encontró nivel freático hasta la profundidad explorada.

Lima, 18 de Junio del 2019

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 82719



8.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ◆ Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- ◆ Rico – Castillo / La Ingeniería de Suelos, Vol 1 y 2. 1 edición 1998
- ◆ Roy Whitlow / Fundamentos de Mecánica de Suelos. 1 edición 2000
- ◆ Peter L. Berry / Mecánica de Suelos/ 1998
- ◆ Juarez Badillo - Rico Rodriguez : Mecánica de Suelos, Tomos I,II.
- ◆ Karl Terzaghi / Ralph B. Peck : Mecánica de suelos en la ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973
- ◆ T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- ◆ Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991
- ◆ Reglamento Nacional de Construcciones - CAPECO. Quinta . Edición 1987.
- ◆ RNC Normas de Diseño Sismo Resistente .
- ◆ Alva Hurtado J.E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- ◆ Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martinez Vargas / CONCYTEC 1990.

WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS CONCRETO ASFALTO

EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Res. C.P. 62798



SOLICITANTE : FÉLIX MELCHOR SALDAÑA CRUZADO
PROYECTO : EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICACIONES ESENCIALES - PABELLÓN DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL REGIONAL DE ICA - 2019
UBICACIÓN : AV. PROL. AYABACA S/N (CAMINO A HUACACHINA) - ICA
FECHA : JUNIO DE 2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D 422

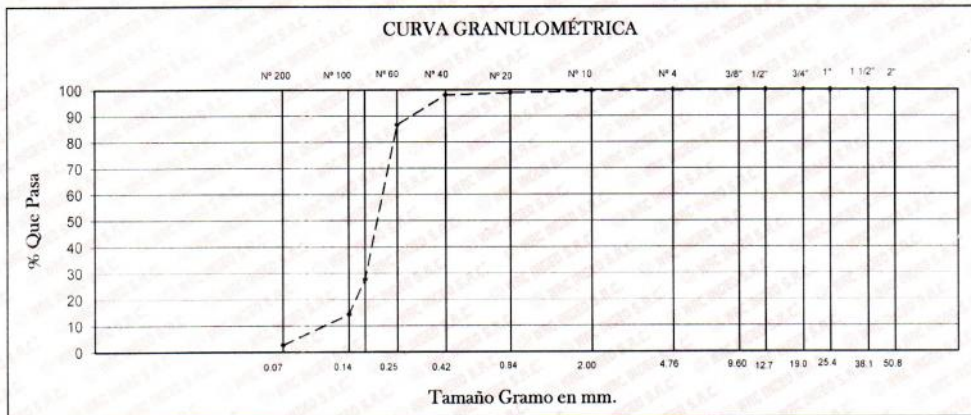
CALICATA : C - 03 MUESTRA : M - 01 PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.90 m.

GRANO > No. 4						GRANO < No. 4					
Mallas A.S.T.M	PESO TOTAL DE LA MUESTRA					Mallas A.S.T.M	PESO TOTAL DE LA MUESTRA				
	GRM						GRM				
	Luz Tamiz En m.m	Retenido en g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa		Luz Tamiz En m.m	Retenido en g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
	w ₀ = 341.2 g						w ₁ = 340.9 g				
3"	76.200		0.0	0.0	100.00	No. 4	4.76				
2 1/2"	63.500		0.0	0.0	100.00	10	2.000	0.9	0.3	0.4	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.00	20	0.840	2.6	0.8	1.1	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.00	40	0.420	2.9	0.8	2.0	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.00	60	0.250	38.6	11.3	13.3	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.00	80	0.177	201.5	59.1	72.3	
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.00	100	0.149	45.2	13.2	85.6	
3/8"	9.600	0.0	0.0	0.0	100.00	200	0.074	40.2	11.8	97.4	
No. 4	4.760	0.3	0.1	0.1	99.91	F		9.0	2.6	100.0	

w₀ = Peso total de la muestra
w₁ = Peso de la Fracción Pasante del No. 4
w₂ = Peso Total de la Muestra Pasante del No. 4

% DE HUMEDAD ASTM D2216	3.2
% DE GRAVA	0.09
% DE ARENA	97.27
% DE FINOS	2.64

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	LL NP	LP NP	IP NP
Clasif.	SUCS	SP	AASHTO A-3
			IG(0)

HECHO POR: Tec. Jimi Cerquera
REVISADO: Ing. Edgar Regalado Obillas



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 62719



SOLICITANTE : FÉLIX MELCHOR SALDAÑA CRUZADO
 PROYECTO : EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICACIONES ESENCIALES - PABELLÓN DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL REGIONAL DE ICA - 2019
 UBICACIÓN : AV. PROL. AYABACA S/N (CAMINO A HUACACHINA) - ICA
 FECHA : JUNIO DE 2019

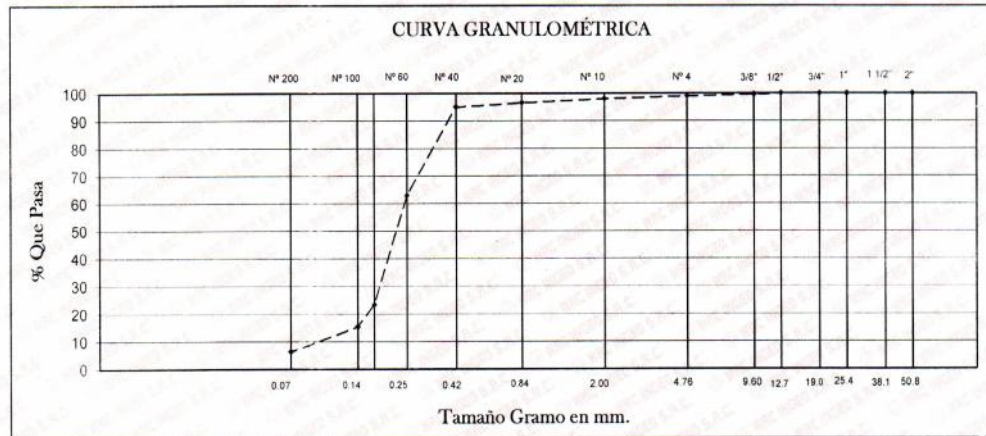
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D 422

CALICATA : C - 08 MUESTRA : M - 02 PROFUNDIDAD : 2.10 - 3.10 m.

GRANO > No. 4						GRANO < No. 4					
Mallas A.S.T.M	PESO TOTAL DE LA MUESTRA					Mallas A.S.T.M	PESO TOTAL DE LA MUESTRA				
	GRM						GRM				
	Luz Tamiz En m.m	Retenido en g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa		Luz Tamiz En m.m	Retenido en g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado Que pasa
3"	76.200		0.0	0.0	100.00	No. 4	4.76				
2 1/2"	63.500		0.0	0.0	100.00	10	2.000	5.5	1.0	2.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.00	20	0.840	7.9	1.4	3.3	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.00	40	0.420	8.8	1.6	4.9	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.00	60	0.250	182.6	32.2	37.1	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.00	80	0.177	225.0	39.6	76.7	
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.00	100	0.149	45.2	8.0	84.7	
3/8"	9.600	2.0	0.4	0.4	99.65	200	0.074	51.2	9.0	93.7	
No. 4	4.760	3.6	0.6	1.0	99.01	F		35.9	6.3	100.0	

w₀ = Peso total de la muestra
 w₁ = Peso de la Fraccion Pasante del No. 4
 w₂ = Peso Total de la Muestra Pasante del No. 4

% DE HUMEDAD ASTM D2216	3.9
% DE GRAVA	0.99
% DE ARENA	92.69
% DE FINOS	6.32



LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	LL NP	LP NP	IP NP
Clasif.	SUCS	SP - SM	AASHTO
		A-3	IG (0)

HECHO POR: Tec. Jimi Cerquera
 REVISADO: Ing. Edgar Regalado Obillos



WRC INGENIERIA Y GEOTECNIA S.A.C.
 SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
 EDGAR FERNANDO REGALADO OBLITAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. EIP 84918



WRC INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.C.
ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LIMA : Ca. Las Magnolias
Mz. H2 L1, 05 Urb. Jazmines del
Naranjal S.M.P. Telf. 485-0702
Cel. 988339871 RPM. #741346
Next. 99409*9605
Email: adm@wrcingeosac.com

DIA	MES	AÑO
11	07	19

RECIBO DE INGRESO

Nº 001709

He recibido de: FELIX SALAZAR CRUZADO
La Cantidad de: MIL OCHOCIENTOS CON 00/100 Nuevos Soles
Por Concepto de: ESTUDIO DE SUELOS CON FIRMES
DE CIMENTACION

Cheque Nº: _____ Banco: _____

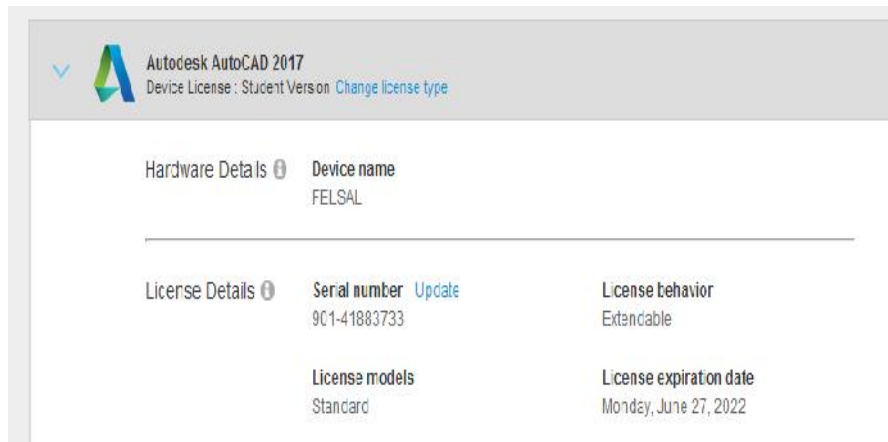
Total: Acuenta: Saldo:

WRC Ingenieria & Geotecnia S.A.C.
CANCELADO

A.03.02: Otorgamiento de licencia académica – SAP2000 V21



A.03.03: Otorgamiento de licencia académica – AutoCAD 2017




ANEXO 04: Gestión de permisos – uso de datos

A.04.01: Solicitud de acceso a la información pública mediante portal de transparencia – MINSa.

17/5/2019

SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

 PERÚ Ministerio de Salud	SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA <small>(Texto Único Ordenado de la Ley Nº 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo Nº 043-2003-PCM)</small>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nº DE SOLICITUD</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19 - 003992</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16/5/2019</td> </tr> </table>	Nº DE SOLICITUD	19 - 003992	16/5/2019
Nº DE SOLICITUD					
19 - 003992					
16/5/2019					
FORMULARIO					
I. FUNCIONARIO RESPONSABLE DE ENTREGAR LA INFORMACIÓN HERRERA CHEJO JUAN LUIS					
II. DATOS DEL SOLICITANTE					
APELLIDOS Y NOMBRES / RAZÓN SOCIAL SALDAÑA CRUZADO FÉLIX MELCHOR *					
TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD <input checked="" type="radio"/> D.N.I. <input type="radio"/> L.M. <input type="radio"/> C.E. <input type="radio"/> OTRO *					
DOCUMENTO DE IDENTIDAD 46994960 *					
DOMICILIO AV / CALLE / JR / PSL CALLE RÍO CAPLINA *					
Nº / DPTO. / INT. URBANIZACIÓN 138 - URB. SANTA ISOLINA *					
DISTRITO 10-COMAS *					
PROVINCIA 01-LIMA *					
DEPARTAMENTO 15-LIMA *					
CORREO ELECTRÓNICO FELSAL_90@HOTMAIL.COM					
TELÉFONO 949691456					
III. INFORMACIÓN SOLICITADA SOLICITO UNA COPIA DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO "FORTELECIMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL DE ICA"					
IV. DEPENDENCIA DE LA CUAL SE REQUIERE LA INFORMACIÓN <input checked="" type="radio"/> MINSa <input type="radio"/> OTROS DIRECCION GENERAL DE OPERACIONES EN SALUD - DGOS					
V. FORMA DE ENTREGA DE LA INFORMACIÓN COPIA SIMPLE <input type="radio"/> DISKETTE <input type="radio"/> CD <input checked="" type="radio"/> CORREO ELECTRÓNICO <input type="radio"/> OTRO <input type="radio"/> *					
OBSERVACIONES DICHA INFORMACIÓN SERÁ UTILIZADA CON FINES ACADÉMICOS PARA UNA PROPUESTA DE AISLADORES SÍSMICOS EN UNA TESIS DE GRADO					

MINISTERIO DE SALUD
DGOS - DIEM
SAIP

17 MAYO 2019

HORA: 3:23 PM
RECIBIDO: *[Signature]*

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN DE EQUIPAMIENTO Y
MANTENIMIENTO
TRÁMITE DOCUMENTARIO

17 MAYO 2019

EXPEDIENTE Nº: 19-053215-001
FOLIOS: FIRMA: *[Signature]* V. HORA: 10:50

Planoteca: Manuel Quijano

20/05/19

12.35 P.M.

<https://www.minsa.gob.pe/portada/transparencia/solicitud/frmFormularioView.asp?ID=M-02898-19003992-P-A-99-0&nPagina=1>

1/1

A.04.02: Respuesta a la solicitud para acceso a la información pública y hojas de seguimiento – MINSa.



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Operaciones en Salud

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

OFICIO N° 1200 2019-DGOS/MINSA

Lima, 05 JUN 2019

Señor
FÉLIX MELCHOR SALDAÑA CRUZADO
Calle Río Caplina N° 138
Urbanización Santa Isolina
Distrito Comas.-

ASUNTO : RESPUESTA A SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA N° 19-003992

REFERENCIA: Expediente N° 19-053215-001

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, a fin de hacerle llegar mi cordial saludo, y en atención a la SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA N° 19-003992 mediante el cual solicita: Copia del Expediente Técnico del Proyecto "Fortalecimiento de la Capacidad Resolutiva de los Servicios de Salud del Hospital Regional de Ica"- SNIP 72056.

Al respecto, mediante el INFORME N° 069-2019-UFNATCDN-DIEM-DGOS/MINSA la Unidad Funcional de Normas, Asistencia Técnica y Centro de Documentación Nacional de la Dirección de Equipamiento y Mantenimiento, de la Dirección General a mi cargo, señala que el día 22 de mayo del mes en curso, se le hizo entrega de siete planos de la especialidad de estructuras.

Y, en esta oportunidad, se remite en sesenta y ocho (68) folios copia del expediente técnico del Proyecto del Hospital Regional de Ica del rubro Estructuras - Setiembre 2009, de acuerdo a la selección realizada por su persona.

En tal sentido, se cumple con atender su solicitud, dentro del plazo establecido en la Ley N° 27806 - Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, siendo propicia la oportunidad para expresar los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Operaciones en Salud
"DGOS"


JUAN LUIS HERBERA CHEJO
DIRECTOR GENERAL



JLHCH/KEBC/LSH
c.c.: DIEM
Archivo DGOS (2)

www.minsa.gob.pe

Av. Arequipa N° 810
7mo. Piso - Jesús María
Lima 11, Perú
Telf. (511) 315-6600

7



HOJA DE ENVIO DE TRAMITE GENERAL

17/05/2019 11:00:44
Minsa-DGOS/DIEM-vsulca
Página 1 de 1

Tipo Documento: SOLICITUD
N° Documento: 19-003992

N° Expediente: 19-053215-001 /
Operador: MINSA-DGOS/DIEM-vsulca
Fecha Registro: 17/05/2019 10:59

Interesado: PARTICULARES-PARTICULARES-SALDAÑA CRUZADO FELIX MELCHOR
Asunto: SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

N°	Destinatario (1)	Prio	Ind. (2)	Fecha Registro	Remite (3)
1	DGOS/DIEM-BALDEON CAQUI KATIANN ELIZABETH DOLORES-DIRECTOR(A) EJECUTIVO(A)	NORM	6	17/05/2019	PARTICULARES-PARTICULARES-SALDAÑA CRUZADO FELIX MELCHOR
2	Lic Leiz Roto		2	17 MAYO 2019	
3	UF NORRAS		2	17 MAYO 2019	
4	Sr. Manuel Gauspi		2	17-05-2019	
5	Sr. Aliaga		9	24-05-2019	
6	DIEM		2/15	27/05/2019	
7	Lic Leiz Roto		2	28 MAYO 2019	
8	DIEM		15	29/05/2019	
9	UFNATCDN		2/2	29 MAYO 2019	
10	DIEM		10	30/05/19	
11	Lic Leiz Roto		2	30 MAYO 2019	
12	DIEM		15	30 MAYO 2019	

- CLAVE INDICACION DEL MOVIMIENTO
- | | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|
| 01. Aprobación | 06. Por Corresponderle | 11. Archivar | Baja |
| 02. Atención | 07. Para Conversar | 12. Acción Inmediata | Inmediato |
| 03. Su Conocimiento | 08. Acompañar Antecedente | 13. Prepare Contestación | (NB) Muy baja |
| 04. Opinión | 09. Según Solicitado | 14. Proyecto Resolución | (N) Normal |
| 05. Informe y Devolver | 10. Según lo coordinado | 15. Ver Observación | (U) Urgente |

OBSERVACIONES POR MOVIMIENTO

* Se remite yuf. N:069-2019-UFNATCDN-DIEM-DGOS/MINSA.
 8 Falto de ciertos documentos e impresos. (8 folios).
 12 Se adjunta proyecto de Dec. dirigido al Sr. Felix Saldaña.

(1) Use Código (2) Use Clave (3) Use Iniciales

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION GENERAL DE OPERACIONES EN SALUD
31 MAYO 2019
EXPEDIENTE N°.....
FOLIOS..... FIRMA..... HORA.....



HOJA DE ENVIO DE TRAMITE GENERAL



31/05/2019 12:34:14
 MINSA-DGOS-lvalera
 Página 2 de 2

Tipo Documento: SOLICITUD
 N° Documento: 19-003992

N° Expediente: 19-053215-001 /
 Operador: MINSA-DGOS/DIEM-vsulca
 Fecha Registro: 30/05/2019 18:49

Interesado: PARTICULARES-PARTICULARES-SALDAÑA CRUZADO FELIX MELCHOR
 Asunto: SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

N°	Destinatario (1)	Prio	Ind. (2)	Fecha Registro	Remitente (3)
13	DGOS-HERRERA CHEJO JUAN LUIS-DIRECTOR(A) GENERAL	NORM	2,15	30/05/2019	DGOS/DIEM-BALDEON CAQUI KATIENNA ELIZABETH DOLORES-DIRECTOR(A) EJECUTIVO(A)
14	DGOS-ZEBALLOS DAVILA FABRICIO JO NATHAN-CARGO A MODIFICAR	NORM	2,15	31/05/2019	DGOS-HERRERA CHEJO JUAN LUIS-DIRECTOR(A) GENERAL
15	<i>DG-DGOS</i>	<i>V</i>	<i>6/15</i>	<i>31/05/19</i>	<i>[Signature]</i>
16	<i>Felix Saldana Cruzado</i>	<i>U</i>	<i>2</i>	<i>05 JUN 2019</i>	
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

- | | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|
| 01. Aprobación | 06. Por Corresponderle | 11. Archivar | (B) Baja |
| 02. Atención | 07. Para Conversar | 12. Acción Inmediata | (I) Inmediato |
| 03. Su Conocimiento | 08. Acompañar Antecedente | 13. Prepare Contestación | (MB) Muy baja |
| 04. Opinión | 09. Según Solicitado | 14. Proyecto Resolución | (N) Normal |
| 05. Informe y Devolver | 10. Según lo coordinado | 15. Ver Observación | (U) Urgente |

N°	OBSERVACIONES POR MOVIMIENTO
13	SE REMITE PROYECTO DE OFICIO SR. FELIX SALDANA CRUZADO +01 FOLDER 68 FOLIOS
14	ADJ PROJ DE OFICIO
15	<i>Se revisó, se remite para firma DG-DGOS.</i>

(1) Use Código (2) Use Clave (3) Use Iniciales

IMPORTANTE NO DESGLOSAR ESTA HOJA


ACTA DE ENTREGA DE PLANOS

En la Ciudad de Lima, a los días 22 de Mayo de 20019, siendo la 11.00 am. en las Instalaciones de la Dirección General de Operaciones en Salud, sito en la Av. Brasil N°249, se apersono el estudiante Félix Melchor Saldaña Cruzado identificado con DNI. 46994960 a la Plano teca y selecciono planos del Hospital Regional de ICA, como se indica en el Acta.


- ESTRUCTURA N°:12-13-14-15-16-17 Y 18

TOTAL: 07 PLANOS

La Oficina del CENDOC. le hizo entrega de 07 planos fotocopiados, y fueron entregados por el sr. Juan Manuel Quispe Herrera, cabe indicar que las copias de planos fueron pagados por el interesado en la copiadora de la calle


.....
Sr. Juan Manuel Quispe Herrera

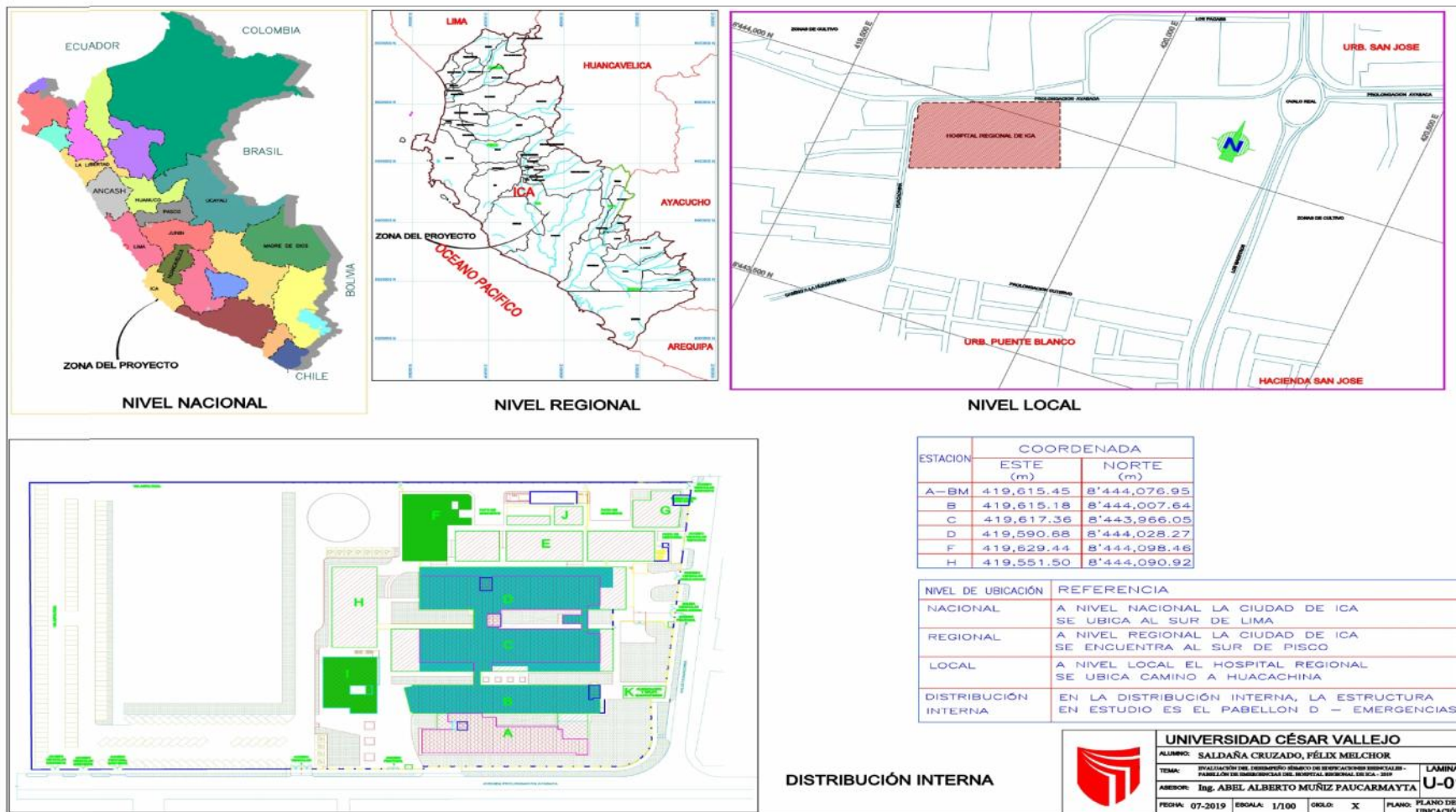
Entregue Conforme


.....
Sr. Félix Melchor Saldaña C.

Recibí Conforme

ANEXO 05: Planos

A.05.01 Plano de ubicación

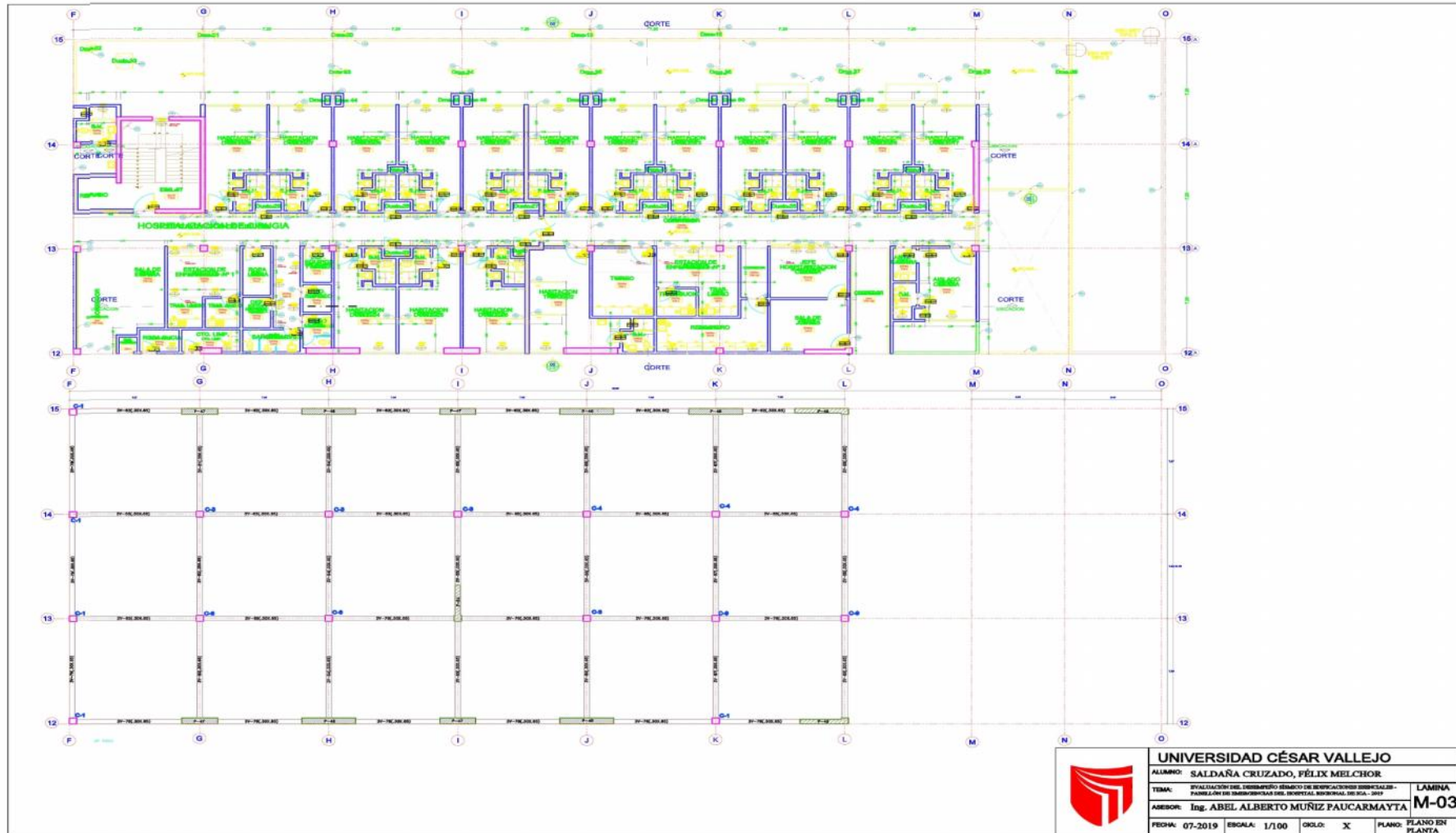


A.05.03 Plano para modelamiento 2° piso

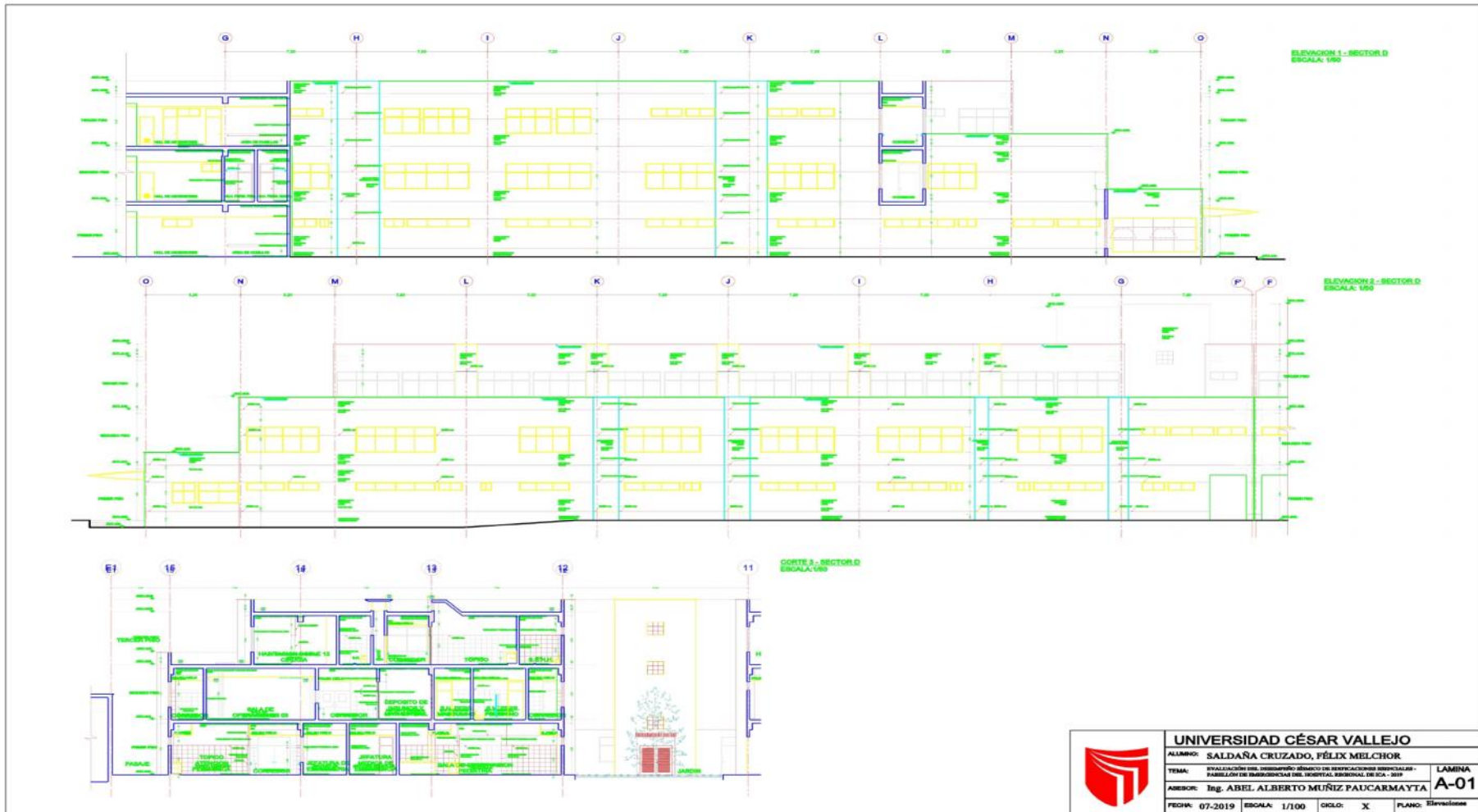


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
ALUMNO: SALDAÑA CRUZADO, FÉLIX MELCHOR			
TEMA: EVALUACIÓN DEL DISEÑO SÍSMICO DE EDIFICACIONES EDUCATIVAS - PABELLÓN DE SUBSISTEMAS DEL HOSPITAL REGIONAL DE ICA - 312			
ASESOR: Ing. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYYA			M-02
FECHA: 07-2019	ESCALA: 1/100	CICLO: X	PLANO: PLANO EN PLANTA

A.05.04 Plano para modelamiento 3° piso



A.05.05 Plano de elevaciones



ANEXO 06: Panel fotográfico

A.06.01.- Vista panorámica de la calicata C-03



A.06.02.- Vista interna de la calicata C-03



A.06.03.- Vista panorámica de la calicata C-08



A.06.04.- Vista interna de la calicata C-08



A.06.05.- Vista panorámica de la calicata C-13



A.06.06.- Vista interna de la calicata C-13



A.06.07.- Se realiza el tamizado en laboratorio de suelos para su clasificación.



Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SALDANA CHAZADO FELIX MARCO

INFORME TITULADO:

*EVALUACION DEL DESEMPEÑO SISMO DE EDIFICACIONES
ESPECIALES - PROBLEMA DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL REGIONAL
DE ICD - 2019*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

12 (07/2019)

NOTA O MENCIÓN :

15 (Quince)



Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Ing. Abel Alberto Muñoz Paucarmayta
 docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada


"Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones esenciales - pabellón de emergencias del hospital regional de Ica - 2019"

del (de la) estudiante Félix Melchor Soldaña Cruzado

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Los Olivos, 12/07/19



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:
Muñoz Paucarmayta, Abel Alberto

DNI: 27851049

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------


Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional UCV

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Felix Melchor Saldana Cruzado, identificado con DNI N° 46.99.49.60
 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la
 Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y
 comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
 " Evaluación del desempeño sísmico de edificaciones
esenciales - pabellon de emergencias del hospital
regional de Ica - 2019
 " ;
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>),
 según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de
 Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....



FIRMA

DNI: 46.99.49.60

FECHA: 12 de Julio de 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

