

6.

GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y NORMALIZACIÓN

El Departamento de Investigación de la Gerencia de Investigación y Normalización tiene a su cargo la realización de estudios de investigación orientados a la vivienda y la edificación, en el marco de sus líneas de investigación referidas a la construcción y saneamiento. Entre las actividades ejecutadas el 2019 se mencionan:

6.1. En el Rubro de Saneamiento:

6.1.1 Estudio Experimental para la Evaluación de Una Alternativa de Disposición de Excretas para Zonas Que Carecen de Redes Sanitarias

Objetivos

- Continuar la evaluación del funcionamiento del sistema sanitario BASON para uso en zonas inundables, en el 4to año de uso desarrollando recomendaciones para la disposición final de lodos.
- Implementar 05 sanitarios tipo BASON experimentales, en el distrito de Atumplaya – Moyobamba – San Martín, a fin de enriquecer la experiencia sobre este tipo de sistema sanitario y desarrollar recomendaciones técnicas debidamente sustentadas para su adecuado uso.

Logros alcanzados

A partir de las visitas técnicas de inspección y de monitoreo a los núcleos sanitarios instalados en el AAHH San Pablo de la Luz – Maynas - Loreto, realizadas en el 2019, se plantearon y ejecutaron acciones de mantenimiento de la infraestructura de los sanitarios, asimismo, se corroboró el adecuado funcionamiento del sistema en el 4to. año de uso, siempre y cuando se realicen actividades de acompañamiento y capacitación a los usuarios. A partir de los resultados de los análisis se propusieron criterios generales a ser tomados en cuenta para la disposición final de los lodos provenientes de los núcleos sanitarios.



Foto 1: Núcleo sanitario luego del mantenimiento. San Pablo de la Luz, Maynas, Loreto.

6.2 En el Rubro de Estructuras y Vulnerabilidad

6.2.1 Caracterización Geotécnica de Estaciones Acelerométricas de Sencico

Objetivo

Culminación del estudio de evaluación de sitio del terreno de ubicación de las estaciones acelerométricas del SENCICO en las sedes de Lima, Arequipa, Trujillo, Tacna e Ica.

Acciones realizadas/Logros

Culminación de los ensayos geotécnicos-geofísicos del terreno de ubicación de las estaciones acelerométricas de las Gerencias zonales SENCICO de Lima, Trujillo, Ica, Arequipa y Tacna. Elaboración del informe final del estudio, el cual ha sido incorporado a la página web de SENCICO, e incluye para cada estación considerada, registros de campo, ensayos de laboratorio, exploraciones geofísicas: ensayos de refracción sísmica, ensayos MASW 1D, MASW 2D, ensayos MAM, microtemores, Down – Hole, condiciones de campo, parámetros dinámicos y clasificación sísmica.



Foto 2: Perforación diamantina en la estación acelerográfica del SENCICO - LIMA.

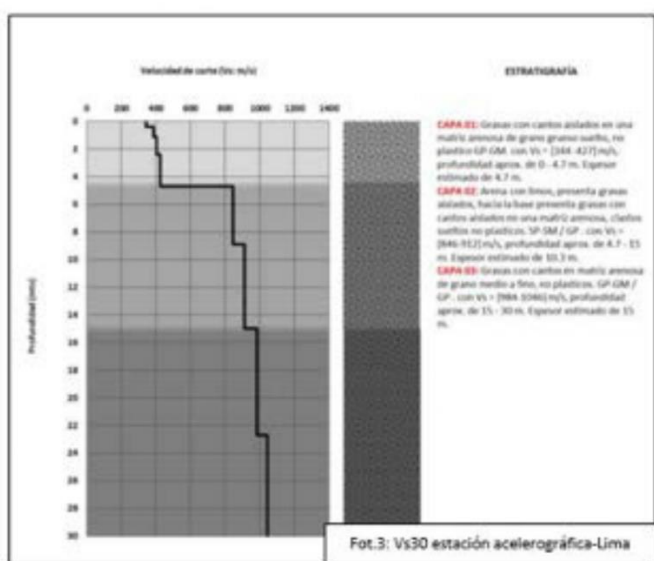


Foto 3: Vs30 en la estación acelerográfica del SENCICO - LIMA.

6.2.2 Evaluación de Metodologías de Reforzamiento Sísmico para Muros de Albañilería Confinada

Antecedentes

Objetivo

Contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de las viviendas informales de albañilería confinada, desarrollando recomendaciones técnicas para la aplicación de propuestas de reforzamiento adecuadas, sobre la base de experiencias piloto en casos reales.

Acciones realizadas

- Se seleccionaron seis viviendas informales de albañilería, tres en Villa María Del Triunfo y tres en Villa El Salvador, a partir del estudio de diagnóstico de las condiciones arquitectónicas y estructurales de viviendas informales, desarrollado por la GIN en las gestiones 2016 y 2017. La selección se realizó según criterios previamente establecidos, relacionados con el número de pisos, área máxima en planta (250m²), material empleado en muros, continuidad de muros, cimentaciones no expuestas y sin pircas, elementos estructurales con daños reparables.

- Se realizó la actualización de la información de las seis viviendas seleccionadas, habiéndose efectuado el levantamiento de campo correspondiente, el que incluyó además de los detalles estructurales y arquitectónicos, la evaluación del tipo de suelo y la inspección de la cimentación en cada caso. Se han elaborado los planos actualizados de las viviendas.

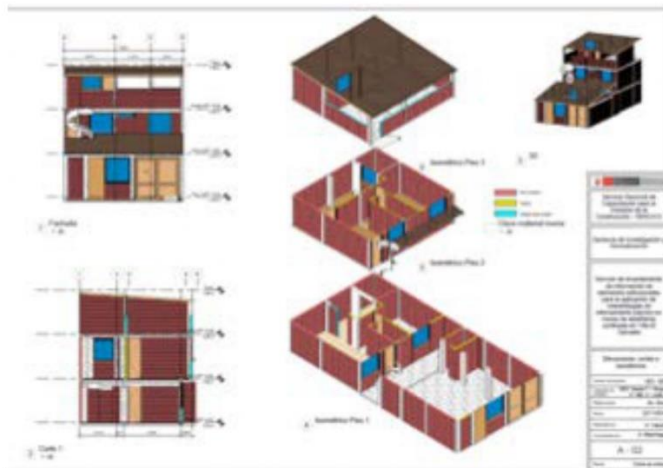


Foto 4: Vivienda Sector VII, Grupo 4, Manzana C, Lote 2 Villa El Salvador

- Se ha realizado la evaluación estructural de las seis viviendas, aplicando análisis dinámicos y verificación de la resistencia de los muros de albañilería confinada.

- Se han elaborado los expedientes técnicos de reforzamiento para cada caso, tomándose la decisión de incluir únicamente el uso de malla electrosoldada dada la accesibilidad a los materiales y la facilidad de los procedimientos constructivos.

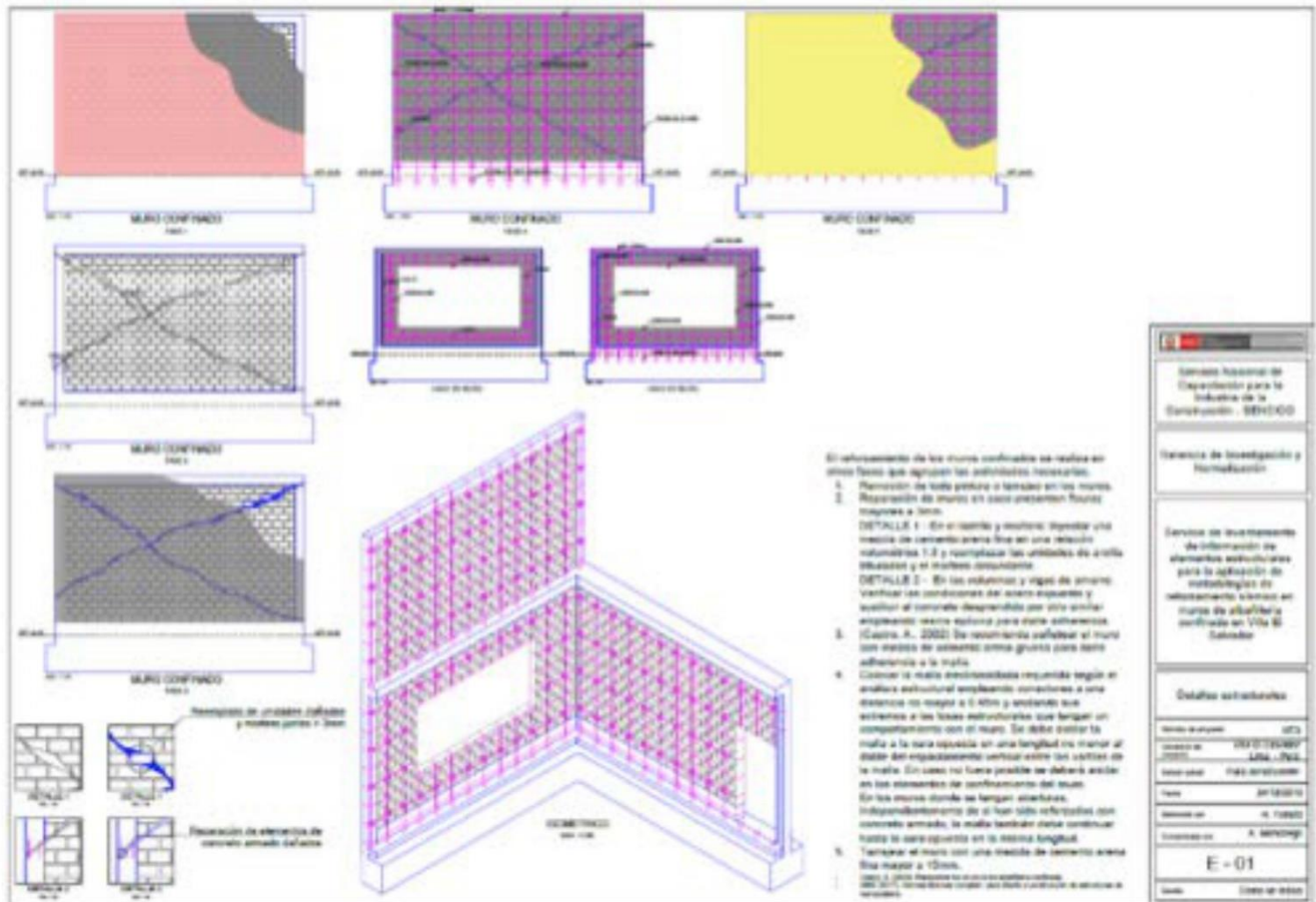


Foto 5: Detalle estructural de reforzamiento.

6.2.3 Estudio para la Actualización de la Tabla de Clasificación de Sitio

Objetivo:

Definir parámetros de modificación de ondas sísmicas sobre la base de una nueva clasificación de perfiles de suelo, a fin de proponer la correspondiente actualización de la NTE E.030 Diseño Sismorresistente para edificaciones más seguras.

Acciones realizadas:

Recopilación de información referida a perfiles de suelo obtenida de estudios geotécnicos – geofísicos, realizados por SENCICO, MVCS, IGP, INGEMMET, UNI, CISMID.

Validación y sistematización de perfiles de suelo a ser considerados para el planteamiento de la Tabla de Clasificación de Sitio actualizada, incluyéndose aquellos con perforaciones de 30m como mínimo.

Definición de zonas del territorio nacional con suelo tipo S3, para realización de estudios geotécnicos – geofísicos.

ZONA	DEPARTAMENTO	MICROTREMOR	MASW	MAM	PERFORACIÓN
1	LIMA	1177	335	20	21
2	AREQUIPA	49	6	2	6
3	CUSCO	47	26	-	-
4	ICA	32	2	2	3
5	SAN MARTIN	19	3	2	-
6	LA LIBERTAD	121	77	2	3
7	TACNA	48	27	2	1
8	CAJAMARCA	66	17	1	-
9	AMAZONAS	16	2	1	-
10	LORETO	25	2	-	-
11	LAMBAYEQUE	62	30	-	-
12	HUANCAVELICA	14	-	-	-
13	PIURA	-	-	-	2
TOTAL		1676	527	32	36

Tabla N° 01: Resumen de información recopilada



Foto 6: Propuesta de 08 zonas con suelos blandos

6.2.4 EVALUACION ESTRUCTURAL DE UNIONES DE BAMBU

Objetivo

Validar las propuestas de uniones estructurales de bambú incluidas en la NTE E. 100 Bambú o, de ser el caso, proponer alternativas para su mejoramiento.

Acciones realizadas/Logros

Se realizaron en el laboratorio de ensayo de materiales de la UNI, ensayos de contracción, compresión, tensión, corte y flexión en las probetas de bambú, y ensayos de tracción en uniones estructurales de bambú, reforzadas con varilla de acero, mortero cemento: arena y zuncho metálico.



Foto 7: Ensayos de tracción en uniones colineales.

El estudio permitió corroborar que las piezas de bambú que presentan mejores condiciones en cuanto a resistencia mecánica son las que tienen los nudos más cercanos; asimismo se corroboró la ventaja significativa del uso de los zunchos frente a uniones sin refuerzo determinándose valores de hasta 87% superiores en el caso de uniones diagonales de 30°.

6.2.5 ESTUDIO DE CORROSIÓN ATMOSFERICA EN EL TERRITORIO PERUANO

Objetivo:

Determinar los efectos de la corrosión atmosférica en las diferentes regiones naturales del territorio peruano y la efectividad de diferentes procedimientos de protección o mitigación de los efectos de la corrosión en distintos materiales de construcción. Este estudio pretende, entre otros, crear un mapa de corrosión atmosférica del territorio nacional,

que permita formular propuestas de selección y medidas de protección de los materiales a utilizar en las diferentes zonas del país.

Acciones realizadas

Se implementaron 18 estaciones de monitoreo de la corrosión en los distritos de San Borja (02 estaciones), Chorrillos, Callao, Ventanilla, Ate, Lima, Magdalena, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo (02 estaciones), Puente Piedra, Carabayllo, San Martín de Porres, San Juan de Lurigancho, Jesús María, La Molina, Santa Anita; la implementación incluyó la colocación, en cada estación, de 12 planchas de acero de bajo carbono, 12 planchas de acero galvanizado G90, 12 planchas de aleación aluzinc, 12 planchas de aluminio, 12 planchas de cobre y 12 planchas de zinc así como monitores de medición de contaminantes (concentración de cloruros y dióxido de azufre) y termohigrómetros digitales en las estaciones de: San Borja (SENCICO), Ate, Ventanilla, Callao, Lima, Villa el Salvador, Chorrillo (SENCICO) y Magdalena.

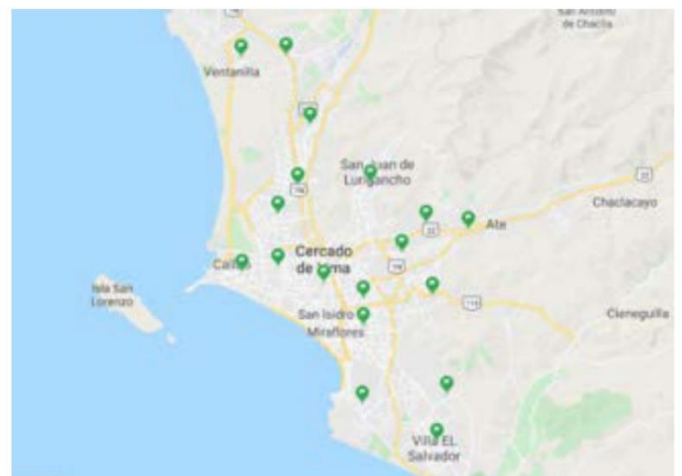


Foto 10: Ubicación de las estaciones de monitoreo



6.3 EN EL RUBRO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

6.3.1 CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

Objetivo

Caracterización de la tierra utilizada en la construcción en las localidades de Piura, Lima, Moquegua, Cajamarca, Ayacucho y Cusco.

Logro

Se realizaron en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad de Lima, ensayos de granulometría, límites de Atterberg, contenido de sales, sulfatos y cloruros, ensayos de consistencia de la tierra, ensayos de compresión en cubos, unidades de adobe y prismas, ensayos de tracción y ensayos de adherencia para la caracterización del material suelto proveniente de las localidades de Piura, Lima, Moquegua, Cajamarca, Ayacucho y Cusco; asimismo se elaboraron unidades (adobes) con diferentes mezclas tierra – paja, los que fueron sometidos posteriormente a ensayos de compresión axial, se elaboraron también prismas y muretes que fueron ensayados a compresión, adherencia y ensayos de mortero en prismas.



Foto 13: Ensayos realizados en la Universidad de Lima.

6.4 OTROS ESTUDIOS

- Se realizó el estudio de evaluación del análisis sísmico de diafragmas en edificios peruanos, el cual tuvo como objetivo evaluar la aplicabilidad de la propuesta de diseño sísmico de diafragmas a incluirse en la NTE E.030 “Diseño sismorresistente”, como primera etapa se realizaron análisis dinámicos lineales en edificios peruanos de gran y mediana altura, concluyéndose que el método propuesto subestima el cálculo de aceleraciones de piso hasta 80%.

- Se elaboró el estado del arte del empleo de acero de alta resistencia en concreto reforzado ensayado por flexión, doblado y longitud de desarrollo.

- Se evaluaron dos alternativas de calefacción solar en viviendas ubicadas en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, región Junín, comprobándose la eficiencia de ambas tecnologías para calentar ambientes. Se recopiló información de tipologías de vivienda en la Región Puno (San Román, Yunguyo, Lampa y Puno) con miras para plantear alternativas para el acondicionamiento térmico de las mismas.

- Se evaluaron y certificaron 06 cocinas mejoradas.

6.5 OTROS LOGROS

- SENCICO fue designado como Centro Sub – Regional de Referencia para la Inspección de Estructuras Civiles con Ensayos No Destructivos por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

6.6 EVENTOS DE DIFUSIÓN

Logros

- 1° jornada de investigación, realizada el 30 de abril de 2019, que incluyó la presentación de los proyectos de investigación orientados a la construcción y saneamiento que se vienen ejecutando en el marco del primer convenio SENCICO – CONCYTEC, vía concurso.

- Seminario internacional BIM en el sector construcción llevado a cabo el 18 y 19 de junio con participación de especialistas del Itec – España.

- Seminario internacional introducción al diseño sísmico de diafragmas en edificios, llevado a cabo el 18 y 19 de julio con participación de un especialista de la Universidad Nacional Autónoma de México.

- Foro importancia de las redes acelerográficas para la definición de parámetros de diseño sismorresistente, llevada a cabo el 14 y 15 de noviembre con participación de profesionales de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- Foro internacional evaluación de la amenaza sísmica en zonas de subducción e implicaciones en el diseño sísmico de estructuras civiles, llevada a cabo el día 17 de diciembre con especialistas del medio y un especialista de la Universidad de Berkeley.



Foto 15: Seminario Internacional BIM

6.7 DEPARTAMENTO DE NORMALIZACIÓN

El Departamento de Normalización tiene a su cargo la formulación y/o actualización de las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones así como la evaluación de Sistemas Constructivos No Convencionales (SCNC) para su posterior aprobación por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

6.7.1 PROPUESTAS DE NORMAS TÉCNICAS DE EDIFICACIÓN

Se elaboraron las siguientes propuestas de actualización de normas técnicas:

- NTE E.030 Diseño Sismorresistente
- NTE E.060 Concreto Armado
- NTE E.070 Albañilería

6.7.2 COMITES TÉCNICOS APERTURADOS EL AÑO 2019

En mayo del 2019, se instala el Comité Técnico de la Norma Técnica A.20 Vivienda, con participación de representantes del colegio de ingenieros del Perú, colegio de arquitectos del Perú, FAUA – UNI, FAUA – PUCP, FAUA – Ricardo Palma y Municipalidad Metropolitana de Lima.

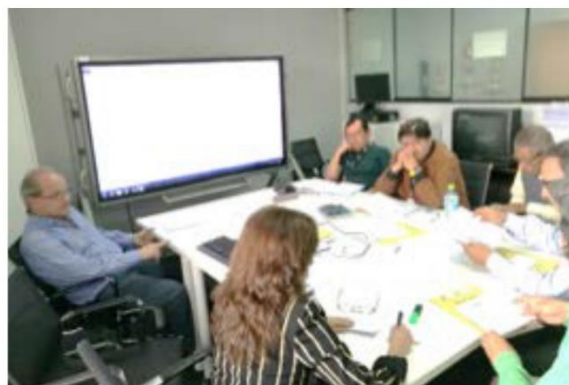


Foto 17: C.T.N E.020 Cargas



Foto 18: C.T.N E.030 Diseño Sismorresistente



Foto 19: C.T.N A.020 Vivienda



Foto 20: C.T.N E.060 Concreto armado

- Difusión de Normas Técnicas de Edificación.

Durante el año 2019 se realizaron 79 foros de difusión de normas técnicas de edificación en Lima y provincias. Registrándose 7,138 participantes, entre profesionales, técnicos y población vulnerable.

- Evaluación de Sistemas Constructivos No Convencionales.

Durante el año 2019 se han evaluado cinco (5) sistemas constructivos no convencionales:

Sistema Constructivo No Convencional RBS AZEMBLA, Sistema Constructivo No Convencional GHS, Sistema Constructivo No Convencional Ecology System, Sistema Constructivo No Convencional Muro Max y Sistema Constructivo No Convencional FLEXMADE.