

INSTITUTO NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y URBANISMO

FORUM DE CIENCIA Y TÉCNICA

**METODOLOGIA DE CALCULO DEL % DE EJECUCION EN OBRAS POR
ESFUERZO PROPIO**

AUTOR: M.Sc ARQ. MARIO CARBALLOSA SANZ

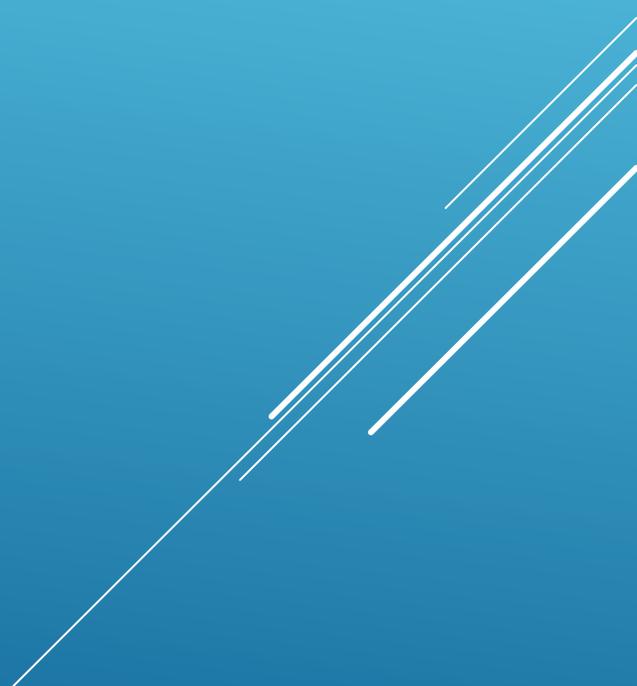
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL PLANEAMIENTO

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TÉCNICOS A PERSONAS NATURALES

LA HABANA, AÑO 2024

INDICE:

Resumen del trabajo.....	pág. 3
Palabras claves.....	pág. 4
Introducción.....	pág. 5
Desarrollo.....	pág. 6
Valoración económica.....	pág. 13
Conclusiones.....	pág. 14
Recomendaciones.....	pág. 15
Bibliografía.....	pág.. 16
Anexos.....	pág. 17



RESUMEN:

Para la puesta en vigor de la Resolución 7 del 2023 del Presidente del Presidente del Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, uno de los problemas que se planteo fue la no existencia de un procedimiento de calculo que posibilitara determinar el valor de lo edificado por esfuerzo propio sin criterios de habitabilidad cuando se cancela el Derecho Perpetuo de Superficie.

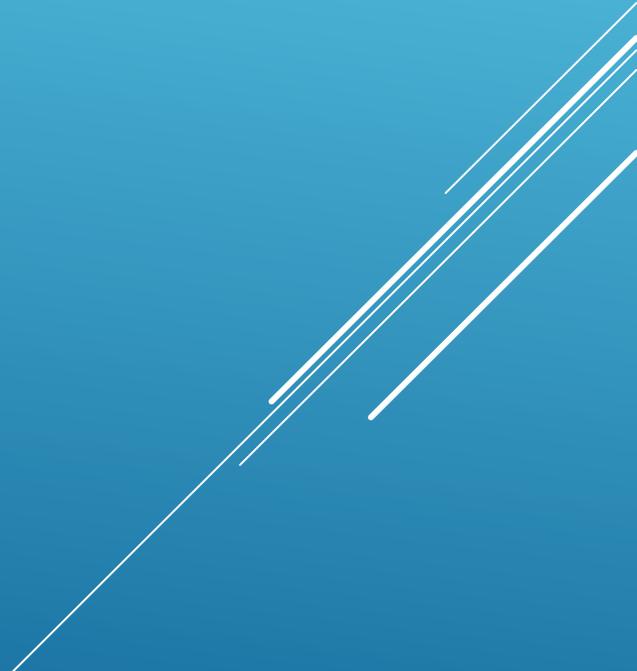
A partir de esta problemática nuestra dirección se propuso diseñar un procedimiento de calculo sencillo y eficaz que posibilitara la obtención de un precio mas acorde a la situación actual del país y al proceso de ordenamiento económico por el que se atraviesa.

Para lograr este objetivo fue necesario hacer un estudio de los precios actuales de materiales y mano de obra para la construcción de viviendas por esfuerzo propio, los cuales hubieron de ser modificados a partir de la puesta en vigor de la tarea ordenamiento para el programa de subsidio que se implemento en el país desde hace varios años para grupos poblacionales vulnerables, siendo esto la base fundamental para lograr el objetivo de nuestro trabajo.

Con el diseño de este procedimiento de calculo se dará solución a la problemática existente cuando exista un caso donde se requiera cancelar DPS con una vivienda en ejecución garantizándose que la población recupere la inversión sin daños económicos y a su vez sin que se generen pérdidas por pagos excesivos al presupuesto del estado que pudieran general un daño económico y a su vez constitutivo de delito.

PALABRAS CLAVES:

Metodología, procedimientos, porcentos de ejecución, arquitectura, estructura, construcción y montaje, formulas de calculo, resultados.



INTRODUCCIÓN:

Para la puesta en vigor de la Resolución 7 del 2023 del Presidente del Instituto Nacional de ordenamiento Territorial y Urbanismo en su capítulo VI se propuso el procedimiento de cálculo para determinar el valor de lo edificado cuando se cancela un DPS. El Artículo 71, propone que cuando proceda la cancelación del Derecho Perpetuo de Superficie otorgado sobre una parcela para construir vivienda por esfuerzo propio y se ha iniciado la obra, se deberán determinar los costos de lo invertido y el valor de lo edificado, que se calcula tomando como base el procedimiento y sistema de precios de materiales y mano de obra del programa de subsidio a personas naturales por esfuerzo propio.

Con esta propuesta, la cual fue diseñada a partir de métodos de cálculos de fácil comprensión y aplicación partiendo de la modificación de precios para materiales de construcción sin subsidio que se generaron a partir de la puesta en vigor de la tarea Ordenamiento se logra realizar un cálculo bastante exacto de los gastos de construcción y montaje en que se incurren a partir de un levantamiento detallado de lo ejecutado, siendo este el elemento fundamental para lograr mejores resultados.

Para esto también se tuvo en cuenta el pago de mano de obra y transportación asociados a lo ejecutado durante los procesos constructivos tomándose como referencia la ejecución de una vivienda mínima de 25 metros cuadrados compuesta de un dormitorio, servicio sanitario y cocina y ejecutada con materiales sólidos.

Hasta el momento en el país no se contaba con una metodología que permitiera brindar este tipo de servicio a la población por lo que su impacto será positivo permitiéndonos perfeccionar todo el trabajo de nuestro Instituto y evitando afectaciones económicas tanto al estado como a personas naturales.

DESARROLLO:

PARA DETERMINAR EL VALOR DE LO EDIFICADO CUANDO SE CANCELA EL DERECHO PERPETUO DE SUPERFICIE (DPS), SE TOMÓ COMO BASE DE CÁLCULO EL PROCEDIMIENTO Y SISTEMA DE PRECIOS DE MATERIALES Y MANO DE OBRA DEL PROGRAMA DE SUBSIDIO A PERSONAS NATURALES POR ESFUERZO PROPIO CON EL OBJETIVO DE TENER UN REFERENTE PARA DE LOS COSTOS DE LO INVERTIDO PARA ESTOS CASOS DE UNA VIVIENDA MINIMA.

Teniendo en cuenta lo antes descrito primeramente se determinará en el terreno los porcentos de ejecución de lo edificado por etapas, debiéndose realizar las siguientes acciones:

1. Levantamiento en planta con todas las dimensiones de los elementos construidos (de existir un proyecto, se tomará como punto de partida si el mismo no ha sido modificado durante la ejecución) de haber existido una violación de proyecto deberá tenerse en cuenta solo el proyecto original si las violaciones provocan un aumento del dimensionamiento de la obra.
2. Cálculo de las áreas, volúmenes y/o cantidades de materiales por cada etapa constructivas identificadas para este procedimiento según proyecto.
3. Determinación de los porcentos de ejecución por cada etapa. Para determinar este % de ejecución se toma como punto de partida el total de la etapa según proyecto, lo cual representa el 100 % de ejecución, se deberá multiplicar el valor de lo ejecutado físico por 100, el resultado de esta multiplicación al dividirlo entre el valor total según proyecto de la actividad resulta el % de ejecución real.

Una vez realizado el levantamiento con todos los cálculos requeridos se procede a determinar el valor de la obra total para lo cual se deberá realizar el siguiente análisis:

¿SI PARA UNA CÉLULA BÁSICA HABITACIONAL (CBH) DE 25.00M², SE OTORGA UN MONTO TOTAL DE 188 MIL PESOS ENTONCES PARA UNA VIVIENDA DE X METROS CUADRADOS CUANTO SE REQUERIRÍA COMO VALOR DE LA INVERSIÓN A PARTIR DE LOS PRECIOS DE MATERIALES SIN SUBSIDIO EN LA RED DE COMERCIO?

PARA DETERMINAR ESTE VALOR SE PROCEDERÁ A MULTIPLICAR LOS METROS CUADRADOS TOTALES DE LA OBRA SEGÚN PROYECTO POR 188 000.00, EL RESULTADO OBTENIDO SE DIVIDIRÁ POR 25 DANDO COMO RESULTADO EL VALOR TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL CUAL EL 65 % SE FIJARÁ PARA GASTO DE MATERIALES Y EL 30 % PARA MANO DE OBRA, VALORES ESTOS A TENER EN CUENTA A LA HORA DE CALCULAR LOS GASTOS POR ETAPAS.

UNA VEZ DETERMINADO EL VALOR DE LA INVERSIÓN TOTAL SE PROCEDERÁ AL DETERMINAR EL GASTO TOTAL DE MATERIALES QUE NO SERÍA MÁS QUE EL RESULTADO DE MULTIPLICAR EL VALOR TOTAL DE LA OBRA SEGÚN PROYECTO POR EL 70 % Y POR EL VALOR DE MANO DE OBRA QUE SERÍA EL 30 %.

LUEGO DE DETERMINADO ESTOS VALORES SE PROCEDE A CALCULAR EL VALOR DE LOS GASTOS EJECUTADOS DE ACUERDO A LO EXISTENTE EN OBRA A PARTIR DE LA SIGUIENTE TABLA:

Etapas constructivas	Coficiente por etapas de la inversión (%) (a)	% ejecución real (b)	Valor del % ejecutado (Por concepto de gasto de materiales) (c)	Valor de mano de obra (d)	Valor total de la inversión (e)
Cimentación	9.85				
Albañilería	8.03				
Cerramientos	3.98				
Cubierta	7.06				
Terminaciones	21.11				
Redes técnicas	14.97				
Total					

A). EN ESTA COLUMNA ESTÁN LOS COEFICIENTES DE CADA ACTIVIDAD A TENER EN CUENTA AL MOMENTO DE CALCULAR LOS COSTOS DE LA INVERSIÓN TANTO PARA EL GASTO POR CONCEPTO DE MATERIALES COMO PARA MANO DE OBRA (ESTOS VALORES NO SE MODIFICAN).

B). EN ESTA COLUMNA SE INCLUYEN LOS PORCIENTOS DE EJECUCIÓN CALCULADOS PARA CADA ETAPA Y EXPLICADO EN EL PUNTO 3.

C). EN ESTA COLUMNA **(C)**, CORRESPONDIENTE AL VALOR DE LO EJECUTADO, ES EL RESULTADO DE LA MULTIPLICACIÓN DEL VALOR DE LA INVERSIÓN TOTAL (70 % DE GASTO DE MATERIALES) SEGÚN PROYECTO POR EL COEFICIENTE DE CADA ETAPA **(A %)** POR EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN **(B %)**.

D). EN ESTA COLUMNA SE OBTIENE EL VALOR DE LA INVERSIÓN POR CONCEPTO DE MANO DE OBRA AL MULTIPLICAR EL VALOR DE LA OBRA SEGÚN PROYECTO (EL 30 % CORRESPONDIENTE A MANO DE OBRA) POR EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN **(B)** POR EL PORCIENTO DE CADA ETAPA **(A)**.

E). ESTA COLUMNA NO ES MÁS QUE EL RESULTADO DE LA SUMA DEL VALOR DE LA INVERSIÓN POR CONCEPTO DE GASTO DE MATERIALES **(C)** MÁS EL VALOR DE LA MANO DE OBRA **(D)**.

EL VALOR OBTENIDO NO ES MÁS QUE EL VALOR DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EMPLEADOS SIN INCLUIR MANO DE OBRA EN CADA ETAPA.

EJEMPLO:

- ▶ ¿Si para una Célula Básica Habitacional (CBH) de 25.00m², se otorga un monto total de 188 mil pesos entonces para una vivienda de 70.00 m² cuanto se requeriría como valor de la inversión a partir de los precios de materiales sin subsidio en la red de comercio?

$$70.00 \text{ m}^2 \times \$ 188\,000 / 25.00 \text{ m}^2 = \$ 526\,400.00$$

- ▶ Para determinar este valor se procederá a multiplicar los metros cuadrados totales de la obra según proyecto por 188 000.00, el resultado obtenido se dividirá por 25 dando como resultado el valor total de la inversión del cual el 70 % se fijará para gasto de materiales y el 30 % para mano de obra, valores estos a tener en cuenta a la hora de calcular los gastos por etapas.

$$526\,400.00 \times 70\% = \$ 368\,480.00 \text{ gastos de materiales}$$

$$526\,400.00 \times 30\% = \$ 157\,920.00 \text{ gastos de mano de obra}$$

DETERMINACION DE LOS PORCIENTOS DE EJECUCIÓN POR ETAPAS:

PARA DETERMINAR ESTE % DE EJECUCIÓN SE TOMA COMO PUNTO DE PARTIDA EL TOTAL DE LA ETAPA SEGÚN PROYECTO, LO CUAL REPRESENTA EL 100 % DE EJECUCIÓN, SE DEBERÁ MULTIPLICAR EL VALOR DE LO EJECUTADO FÍSICO POR 100, EL RESULTADO DE ESTA MULTIPLICACIÓN AL DIVIDIRLO ENTRE EL VALOR TOTAL SEGÚN PROYECTO DE LA ACTIVIDAD RESULTA EL % DE EJECUCIÓN REAL

CIMENTACION: 85 METROS LINEALES TOTALES DE LOS CUALES HAY EJECUTADOS 55 METROS LINEALES POR LO QUE EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN ES DE :

$$55.00 \text{ ML} \times 100 / 85.00 \text{ ML} = 64.70 \%$$

LEVANTE DE MUROS: SEGÚN PROYECTO EL TOTAL DE METROS CUADRADOS DE MUROS A LEVANTAR ES DE 150.00 M² DE LOS CUALES SOLO EXISTEN 113.00 M²

$$113.00 \times 100 / 150.00 = 75.33 \%$$

CERRAMENTOS: SEGÚN PROYECTO LOS METROS LINEALES DE CERRAMIENTO SON DE 85.00 ML DE LOS CUALES HAY EJECUTADOS 55.00 ML POR LO QUE EL PORCIENTO DE EJECUCION SERIA DE:

$$55.00 \text{ ML} \times 100/85.00 = 64.70 \%$$

CUBIERTA: SEGÚN PROYECTO LOS METROS CUADRADOS DE CUBIERTA INCLUYENDO LOS ALEROS ES DE 79.00 M² DE LOS CUALES SE EJECUTARON 36.00 M² POR LO QUE EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN SERA:

$$36.00 \text{ M}^2 \times 100/79.00 = 45.56 \%$$

TERMINACIONES: ESTE ASPECTO INCLUYE REVESTIMIENTOS, ENCHAPES, PISOS, CARPINTERÍA Y PINTURA Y EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD SERA DE ACUERDO A LO EJECUTADO ENTRE 5

- ▶ **REVESTIMIENTOS:** DE LOS 113 METROS CUADRADOS DE MUROS LEVANTADOS SOLO EXISTEN CON REVESTIMIENTO 40.00 m² POR LO QUE EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN SERÍA DE $40.00 \text{ M}^2 \times 100/150 = 26.66 \%$.
- ▶ **ENCHAPES:** LOS ECHAPES PROPUESTOS SEGÚN PROYECTO SON 20 METROS CUADROS QUE NO HAN SIDO EJECUTADOS POR LO QUE EL % DE EJECUCIÓN ES 0.
- ▶ **PISOS:** SEGÚN PROYECTO LA OBRA POSEE 70 METROS CUASDRADOS DE PISOS DE LOS CUALES SOLO HAY EJECTUTADO 12.00 m² POR LO QUE EL PORCIENTO DE EJCUCIÓN SERA DE $12.00 \text{ m}^2 \times 100/70 = 17.14 \%$
- ▶ **CARPINTERIA;** SEGÚN PROYECTO LA OBRA TENDRA CINCO VENTANAS DOBLES, UNA DE BAÑO Y UNA DE COCINA, DOS PUERTAS EXTERIORES, TRES INTERIORES, EN TOTAL 12 ELEMENTOS DE LOS CUALES SOLO EXISTE COLOCADAS 2 PUERTAS EXTERIORES Y 3 VENTANAS DOBLES POR LO QUE EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN ES DE $5 \times 100/12 = 41.66 \%$.
- ▶ **PINTURA:** LOS METROS CUADRADOS SE CORRESPONDERAN SEGÚN PROYECTO CON LOS METROS CUADRADOS DE REVSTIMIENTOS MULTIPLICADO POR TRES MANOS DE PINTURA POR LO QUE EN ESTE CASO DONDE SOLO EXISTEN 40.00 m² DE MUROS CON REPellos FINO EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN SERA DE $(40.00 \text{ m}^2 \times 3) \times 100/450 = 26.66 \%$

ENTONCES EL % TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA ETAPA SERA IGUAL A LA SUMA DE ESTOS VALORES CALCULADOS /5 POR LO QUE EL VALOR SERA DE $26.66 + 0 + 17.14 + 41.66 + 26.66/5 = 22.42\%$

REDES TÉCNICAS: SE REFIERE A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICAS E HIDRO SANITARIAS INCLUYENDO LAS SOLUCIONES FINALES EN EL CASO DE PROPONERSE FOSAS, TANQUES SEPTICOS, CISTERNAS Y TANQUES ELEVADOS, EN ESTE CASO EL CALCULO DEL PORCIENTO DE EJECUCIÓN SE REALIZARA POR APRECIACIÓN GENERAL, ES DECIR:

- ▶ SI LA VIVIENDA POSEE UNA SUPERFICIE UTIL DE 70.00 m² Y EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN ES INFERIOR AL 25 % SE CONSIDERARA EL PORCIENTO DE EJECIÓN EN 0.
- ▶ SI EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN ESTA ENTRE UN 25 Y UN 50 % EL PORCIENTODE EJECUCIÓN DE LAS REDES TÉCNICAS SE CONSIDERARÁ A UN 50 %
- ▶ SI EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN ESTA ENTRE UN 50 Y UN 85 % EL PORCIENTODE EJECUCIÓN DE LAS REDES TÉCNICAS SE CONSIDERARÁ A UN 80 %.
- ▶ SI EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN ESTA ENTRE UN 85 Y UN 100 % EL PORCIENTODE EJECIÓN DE LAS REDES TÉCNICAS SE CONSIDERARÁ A UN 100 %.

PARA ESTE CASO DONDE EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS TÉRMINACIONES ES DE UN 22.42 % EL PORCIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS REDES TÉCNICAS ES 0.

Etapas constructivas	Coefficiente por etapas de la inversión (%) (a)	% ejecución real (b)	Valor del % ejecutado (Por concepto de gasto de materiales) (c)	Valor de mano de obra (d)	Valor total de la inversión (e)
Cimentación	9.85	64.70	21 805.68	10 064.16	
Levante de muros	8.03	75.33	20 697.25	9 552.57	
Cerramientos	3.98	64.70	8 810.02	4 066.53	
Cubierta	7.06	45.56	11 005.69	5 079.55	
Terminaciones	26.11	22.42	20 029.57	9 244.41	
Redes técnicas	14.97	0	0	0	
Total			82 348.21	28 762.01	111 110.22

- El valor del porcentaje ejecutado (c) no es más que la multiplicación del valor total de la inversión por el 70 % de gasto de materiales x el coeficiente del porcentaje por etapa de la inversión (a) x el % de ejecución real (b).
- El valor del porcentaje de mano de obra (d) no es más que la multiplicación del valor total de la inversión por el 30 % de mano de obra x el coeficiente del porcentaje por etapa de la inversión (a) x el % de ejecución real (b).

VALORACION ECONÓMICA Y APOORTE SOCIAL

Desde el punto de vista social con esta metodología de cálculo se ofrece a la población una herramienta eficaz y precisa para determinar los costes de construcción y montaje en los que ha incurrido para recuperar esa inversión una vez que se decida renuncias al Derecho Perpetuo de Superficie adquirido o si se tratase de un derecho hereditario adquirido sobre este.

Desde el punto de vista económico de dota al estado cubano de una herramienta que impedirá afectaciones económicas por pagos indebidos tanto por excesos como por defecto así como la solución de casos que pudieran darse en el país.

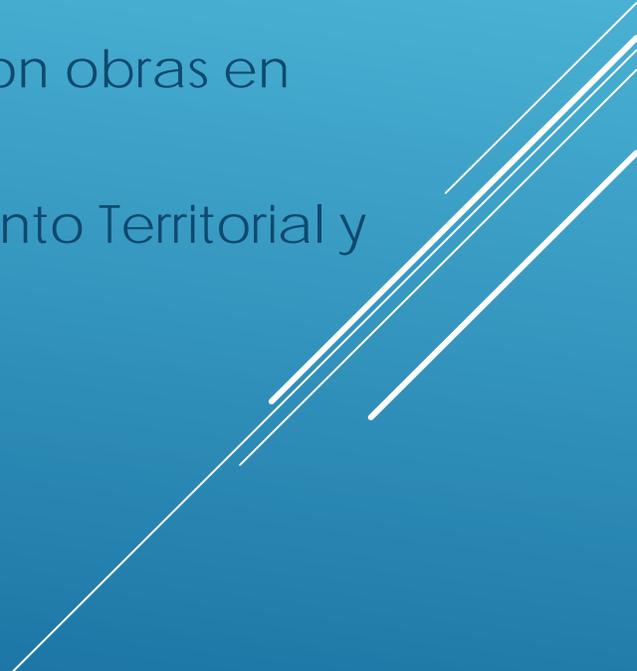
Hasta el momento y a pesar de que desde el año 2023 la Resolución 7 del 2023 esta en vigor no se ha solicitado este procedimiento en ningún territorio por lo que no contamos con un ejemplo real de la aplicación de esta metodología.

CONCLUSIONES:

Con la presente metodología se logro dotar a nuestro Instituto de una herramienta de trabajo de fácil comprensión y aplicación para atender los casos que surjan en el país de cancelaciones de Derecho Perpetuo de Superficie con un nivel de ejecución avanzado por lo que la misma contribuye a un mayor perfeccionamiento de nuestro trabajo y un mejor servicio a la población lográndose unificar los métodos de trabajo a nivel nacional y aportando al estado cubano de herramientas que garanticen un mayor control económico en estos tipos de procesos.

Se logró realizar una capacitación Nacional sobre este procedimiento por lo que todas las Direcciones Municipales de Ordenamiento Territorial y Urbanismo están preparadas para aplicar la misma una vez que sea solicitada por las personas naturales.

RECOMENDACIONES:

- Realizar en los territorios una mayor divulgación de este tipo de servicio a partir de la posibilidad de casos que por desconocimiento no lo conozcan.
 - Realizar un levantamiento en los consejos Populares de solares con obras en ejecución que impresionen que están abandonados.
 - Introducir el tema en la carrera de técnico medio en Ordenamiento Territorial y Urbanismo.
- 

BIBLIOGRAFÍA:

1. Resolución 7 del 2023 del Presidente del Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, La Habana, Cuba, 22 de marzo del 2023.
 2. Normas Cubanas NC 1055 *Edificaciones*, La Habana 2014.
 3. Decreto Ley 322, La Habana, 27 de agosto del 2014.
- 