

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

C. ANEXOS.

1. Anexo cálculos de cimentación.

1.1. Generalidades.

En el presente documento se exponen las directrices seguidas en el cálculo y dimensionado del sistema de cimentación de nuestra planta, que se encuentra enmarcado dentro del ámbito de aplicación del DB-SE-C perteneciente al CTE, que recoge los aspectos referentes a la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación.

1.2. Criterios de diseño.

1.2.1. Informe geotécnico.

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

En nuestro caso particular, el informe geotécnico ha sido elaborado por la empresa Geotécnico, Ingeniería geotécnica y control de calidad S.L., y los resultados obtenidos se reflejan en el anexo correspondiente. De dicho informe se obtienen los valores que caracterizan al terreno que sustentará a nuestra planta y con los que comprobaremos que se cumplen los distintos requisitos que se exigen en el DB-SE-C.

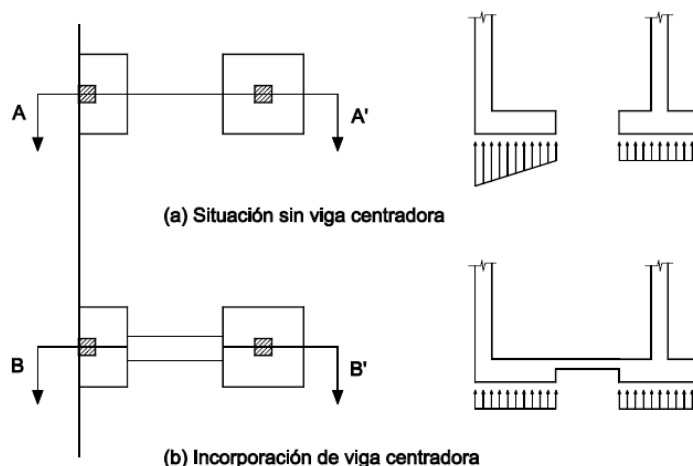
1.2.2. Sistema de cimentación elegido.

De acuerdo a la información recogida en el informe geotécnico anexo, nuestro terreno posee unas condiciones que lo cataloga como terreno de clase T1 (*“Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados”*). Por tanto se ha optado por una cimentación directa que es aquella que reparte las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal, aprovechando así las condiciones favorables del terreno, además de ser la más óptima para la tipología del edificio proyectado.

1.2.2.1. Sistema de cimentación directa. Zapatas aisladas.

Las zapatas aisladas se podrán unir entre sí mediante vigas de atado o soleras, que tendrán como objeto principal evitar desplazamientos laterales. En especial se tendrá en cuenta la necesidad de atado de zapatas en aquellos casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

Podrá ser conveniente unir zapatas aisladas, en especial las fuertemente excéntricas como son las de medianería y esquina, a otras zapatas contiguas mediante vigas centradoras para resistir momentos aplicados por muros o pilares, o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno.



En el caso de vigas de atado o vigas centradoras hormigonadas directamente sobre el terreno, deben considerarse los posibles esfuerzos derivados del asiento previsto en las zapatas unidas por ellas. Del mismo modo se considerarán los efectos derivados de cualquier otro movimiento relativo que pueda inducir esfuerzos sobre dichas vigas y sobre los demás elementos de cimentación unidos por ellas.

1.2.3. Exigencias del Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimentación.

Las comprobaciones para verificar que una cimentación superficial cumple los requisitos necesarios se basarán en el método de los estados límite tal y como se indica en el apartado 2.2. del DB-SE-C.

1.2.3.1 Estados límite últimos.

Se debe verificar que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, sea adecuado. Los estados límite últimos que siempre habrán de verificarse para las cimentaciones directas, son:

- a) hundimiento;
- b) deslizamiento;
- c) vuelco;
- d) estabilidad global;
- e) capacidad estructural del cimiento.

La verificación de estos estados límite para cada situación de dimensionado se hará utilizando la expresión (2.2) del DB-SE-C, en vuelco (2.1), y los coeficientes de seguridad parciales para la resistencia del terreno y para los efectos de las acciones del resto de la estructura sobre la cimentación definidos en la tabla 2.1 del mismo documento.

1.2.3.2. Estados límite de servicio

Las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños.

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

Se debe verificar que:

- los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir;
- los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

Las limitaciones de movimiento o los movimientos máximos admisibles se estipularán en cada caso en función del tipo de edificio, diferenciando entre el edificio objeto del proyecto y las construcciones y servicios próximos según se indica en el apartado 2.4.3. del DB-SE-C.

1.2.3.3. Otras comprobaciones adicionales.

Las condiciones que aseguren el buen comportamiento de la cimentación habrán de mantenerse durante su vida útil, lo que hará necesario considerar la posible evolución de las condiciones iniciales debido, entre otras, a las siguientes causas:

- Cambios de volumen espontáneos, como en el caso del colapso de rellenos mal compactados o suelos naturalmente colapsables (loess, algunos limos yesíferos, etc.).
- Erosión interna del terreno por rotura de colectores u otras conducciones de agua.
- Deterioro de los hormigones de las cimentaciones en contacto con terrenos o aguas subálveas agresivas.
- Oscilaciones del nivel del agua que puedan dar lugar a cambios en los niveles de tensiones efectivas o a alteraciones en la resistencia o deformabilidad del suelo.

A su vez, debe tomarse en consideración que la seguridad de la cimentación puede verse comprometida por los problemas siguientes:

- estabilidad de excavaciones durante la ejecución de la cimentación;
- asientos por mala calidad en la construcción (falta de limpieza del fondo de las excavaciones, por ejemplo);
- problemas de impermeabilización en sótanos y soleras;
- posibles excavaciones futuras junto a la cimentación a realizar;
- efectos sísmicos sobre el propio terreno de cimentación (licuefacción).

1.2.4. Condiciones constructivas.

1.2.4.1. Precauciones contra defectos del terreno.

Todas las cimentaciones directas sobre zapatas se conciben en la hipótesis de que el suelo situado debajo de las mismas se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante las investigaciones realizadas para estudiarlos. Si el suelo contiene bolsadas blandas no detectadas por dichos reconocimientos, o si se altera la estructura del suelo durante su excavación, el asiento será mayor y más irregular de lo que se ha supuesto. Si dentro de la zona que pudiera quedar afectada por la zapata se encuentran puntos excepcionalmente blandos, debe proyectarse de nuevo la zapata.

Todos los elementos encontrados en el fondo de las excavaciones, tales como rocas, restos de cimentaciones antiguas y, de una manera general, todos los lentejones resistentes susceptibles de formar puntos duros locales, serán retirados y se rebajará lo suficiente el nivel del fondo de la excavación para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas.

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

De la misma manera, todos los lentejones o bolsadas más compresibles que el terreno en conjunto serán excavados y sustituidos por un suelo de compresibilidad sensiblemente equivalente a la del suelo general, o por hormigón en masa. El suelo de relleno debe compactarse convenientemente, pues una simple colocación por vertido no puede asegurar el grado de compresibilidad requerido.

1.2.4.2. Solera de asiento.

Si las zapatas son de hormigón en masa o armado, sobre la superficie de la excavación debe extenderse una capa de hormigón, de regularización, que recibe el nombre de solera de asiento u hormigón de limpieza.

La solera de asiento tiene por misión crear una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y, en suelos permeables, evitar que penetre la lechada del hormigón estructural en el terreno y queden los áridos de la parte inferior mal recubiertos.

El espesor mínimo de la solera de asiento será de 10 cm. El nivel de enrase de la solera de asiento será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

1.2.4.3. Excavaciones.

1.2.4.3.1. Terminación de las excavaciones.

La terminación de la excavación en el fondo y las paredes debe tener lugar inmediatamente antes de la colocación de la solera de asiento, sea cual sea la naturaleza del terreno. Especialmente se tendrá en cuenta en terrenos arcillosos.

Si la solera de asiento no puede ponerse en obra inmediatamente después de terminada la excavación, debe dejarse ésta de 10 a 15 centímetros por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable.

Una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

1.2.4.3.2. Dimensiones de las excavaciones.

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto.

La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que el Director de Obra ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

1.2.4.4. Ejecución de zapatas de hormigón armado.

El recubrimiento mínimo de la armadura se ajustará a las especificaciones de la EHE.

Las zapatas se hormigonarán a sección de excavación completa, después de la limpieza del fondo, si las paredes de la excavación presentan una cohesión suficiente. En caso contrario, el hormigonado se ejecutará entre encofrados que eviten los desprendimientos.

Si el nivel de fabricación del hormigón es superior al de hormigonado de las zapatas, la colocación del hormigón se efectuará mediante los dispositivos necesarios para evitar la caída libre del hormigón.

La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes.

No debe circularse sobre el hormigón fresco.

1.2.5. Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación.

Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. del DB-SE-C. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.

En particular se debe comprobar que:

- a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;
- b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;
- c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;
- d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;
- e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres;

1.3. Cálculo y dimensionado del sistema de cimentación.

El cálculo y dimensionado del sistema de cimentación que soportará la construcción proyectada, se ha realizado haciendo uso de la herramienta informática Nuevo Metal 3D, dentro del programa informático CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción. El proceso de cálculo, hipótesis, modelos, etc., utilizados por el programa se detallan a continuación.

1.3.1. Zapatas aisladas

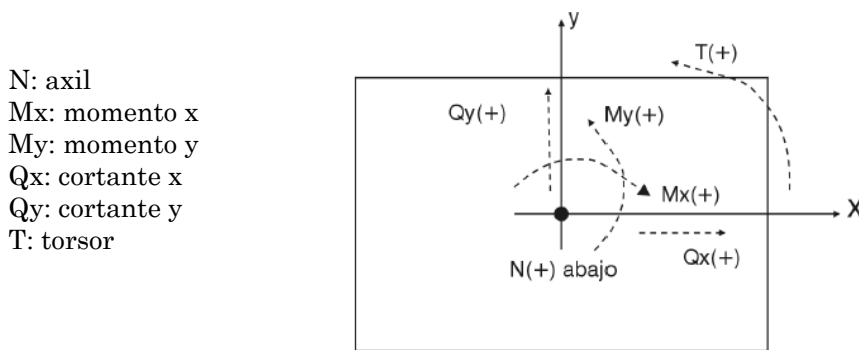
Nuevo Metal 3D efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado y en masa. Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante (caso particular de nuestro proyecto).
- Zapatas de canto variable o piramidales.

En planta se clasifican en:

- Cuadradas.
- Rectangulares centradas.
- Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina).

Las cargas transmitidas por los soportes, se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:



Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo.

Los estados a comprobar son:

- Tensiones sobre el terreno.
- Equilibrio.
- Hormigón (flexión y cortante).

Se puede realizar un dimensionamiento a partir de las dimensiones por defecto definidas en las opciones del programa, o de unas dimensiones dadas.

También se puede simplemente obtener el armado a partir de una geometría determinada.

La comprobación consiste en verificar los aspectos normativos de la geometría y armado de una zapata, según las exigencias del CTE.

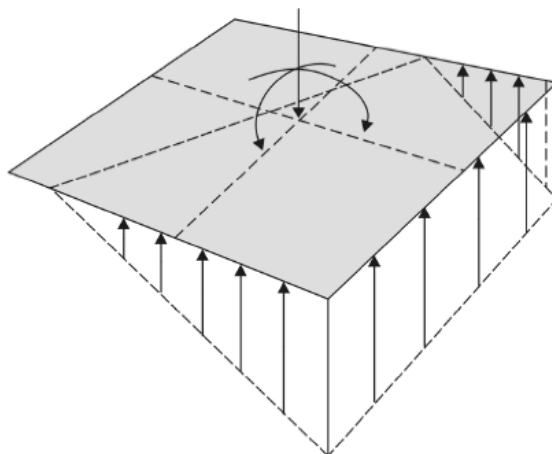
1.3.1.1. Tensiones sobre el terreno.

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrá en función de los esfuerzos unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial.

No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión.

La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio.

Se considera el peso propio de la zapata.



Se comprueba que:

- La tensión media no supere la del terreno.
- La tensión máxima en borde no supere en un % la media según el tipo de combinación:
 - gravitatoria: 25 %
 - con viento: 33 %
 - con sismo: 50 %

Estos valores son opcionales y se pueden modificar.

1.3.1.2. Estados de equilibrio.

Aplicando las combinaciones de estados límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata.

El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto '% de reserva de seguridad':

$$\left(\frac{0.5 \cdot \text{ancho de zapata}}{\text{excentricidad resul tante}} - 1 \right) \cdot 100$$

Si es cero, el equilibrio es el estricto, y si es grande indica que se encuentra muy del lado de la seguridad respecto al equilibrio.

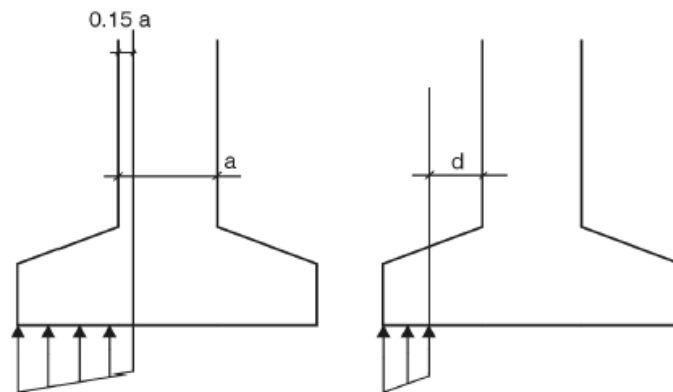
1.3.1.3. Estados de hormigón.

Se debe verificar la flexión de la zapata y las tensiones tangenciales.

1.3.1.4. Momentos flectores

En el caso de pilar único, se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión el pilar hacia su interior.

Se efectúa en ambas direcciones x e y, con pilares metálicos y placa de anclaje, en el punto medio entre borde de placa y perfil.



1.3.1.5. Cortantes.

La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del soporte.

1.3.1.6. Anclaje de las armaduras.

Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.

1.3.1.7. Cantos mínimos.

Se comprueba el canto mínimo que especifica la norma.

1.3.1.8. Separación de armaduras.

Se comprueba las separaciones mínimas entre armaduras de la norma, que en caso de dimensionamiento se toma un mínimo práctico de 10 cm.

1.3.1.9. Cuantías mínimas y máximas.

Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.

1.3.1.10. Diámetros mínimos.

Se comprueba que el diámetro sea el correspondiente al mínimo establecido en la norma.

1.3.1.11. Dimensionamiento.

El dimensionamiento a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria armadura de compresión.

El dimensionamiento a cortante, lo mismo, para no tener que colocar refuerzo transversal.

1.3.1.12. Comprobación a compresión oblicua.

Se realiza en el borde de apoyo, no permitiendo superar la tensión en el hormigón por rotura a compresión oblicua.

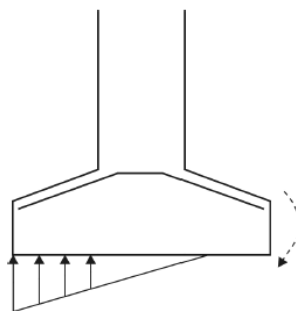
Dependiendo del tipo de soporte, para tener en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas, se pondera el axil del soporte por:

- Soportes interiores: 1.15
- Soportes medianeros: 1.4
- Soporte esquina: 1.5

Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso ($vuelo/canto \leq 2$).

Se dispone de unas opciones de dimensionamiento de manera que el usuario pueda escoger la forma de crecimiento de la zapata, o fijando alguna dimensión, en función del tipo de zapata. Los resultados lógicamente pueden ser diferentes según la opción seleccionada.

Cuando la ley de tensiones no ocupe toda la zapata, pueden aparecer tracciones en la cara superior por el peso de la zapata en voladizo, colocándose una armadura superior si fuese necesario.



1.3.2. Vigas centradoras y de atado.

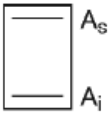
1.3.2.1. Vigas centradoras.

El programa calcula vigas centradoras de hormigón armado entre cimentaciones.

Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y encepados.

Existen dos tipos:

- momentos negativos:



A_s
 A_i

 $A_s > A_i$
- momentos positivos:.....



A
 A

 armado simétrico

	<i>Proyecto Básico y de Ejecución de la Edificación y Nuevas Instalaciones de REPUESTALIA S.L.</i>	<i>Autor: Antonio García López</i>	
	<i>E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Sevilla.</i>	<i>Dpto. Ingeniería del Diseño</i> <i>Tutor: Emilio Romero Rueda</i>	

Existen unas tablas de armado para cada tipo, definibles y modificables.

Los esfuerzos sobre las vigas centradoras son:

- Momentos y cortantes necesarios para su efecto decentrado.
- No admite cargas sobre ella, ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.
- Cuando a una zapata o encepado llegan varias vigas centradoras, el esfuerzo que recibe cada una de ellas es proporcional a su rigidez.
- Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos.
- Soportan los esfuerzos axiales de la misma manera que la viga de atado, al igual que la sobrecarga de compactación.

Si su longitud es menor de 25 cm, se emite un aviso de viga corta.

Existe una tabla de armado para cada tipo, comprobándose su cumplimiento para los esfuerzos a la que se encuentra sometida.

Se realizan las siguientes comprobaciones:

- ancho mínimo de vigas (1/20 luz)
- canto mínimo de vigas (1/12 luz)
- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima de la armadura longitudinal
- separación máxima de cercos
- cuantía geométrica mínima de tracción
- cuantía mecánica mínima (se acepta reducción)
- cuantía máxima de armadura longitudinal
- comprobación a fisuración (0.3 mm)
- longitud anclaje armadura superior
- longitud anclaje armadura de piel
- longitud anclaje armadura inferior
- comprobación a flexión compuesta (no tener armadura de compresión)
- comprobación a cortante (hormigón + estribos resisten el cortante)

Se admite una cierta tolerancia en el ángulo de desvío de la viga centradora cuando entra por el borde de la zapata (15°).

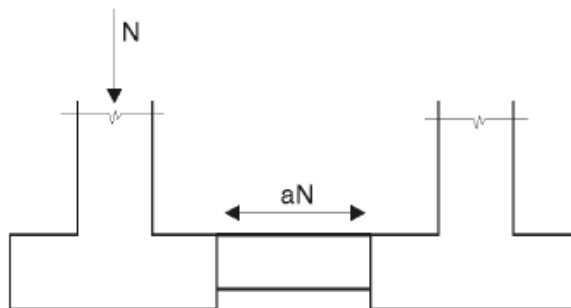
Existe una opción que permite fijar una cuantía geométrica mínima de tracción.

Hay unos criterios para disponer la viga respecto a la zapata, en función del canto relativo entre ambos elementos, enrasándola por la cara superior o inferior.

Para todas las comprobaciones y dimensionado se utilizan las combinaciones de vigas centradoras como elemento de hormigón armado, excepto para fisuración que se utilizan las de tensiones sobre el terreno.

1.3.2.2. Vigas de atado.

El programa calcula vigas de atado entre cimentaciones de hormigón armado.



Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

A partir del axil máximo, se multiplica por la aceleración sísmica de cálculo 'a' (no menor que 0.05), y estos esfuerzos se consideran de tracción y compresión ($a \cdot N$).

De forma opcional se dimensionan a flexión para una carga uniforme p (1 T/ml ó 10 kN/ml) producida por la compactación de las tierras y solera superior. Se dimensionan para un momento $pl^2/12$ positivo y negativo y un cortante $pl/2$, siendo l la luz de la viga.

Para el dimensionado se utilizan las combinaciones llamadas de Vigas centradoras como elemento de hormigón armado.

Se utilizan unas tablas de armado con armado simétrico en las caras.

Se hacen las siguientes comprobaciones:

- ancho mínimo de vigas (1/20 luz)
- canto mínimo de vigas (1/12 luz)
- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación máxima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima entre cercos
- cuantía geométrica mínima de la armadura de tracción (si se ha activado la carga de compactación)
- cuantía geométrica mínima de la armadura de compresión (si se ha activado la carga de compactación)
- cuantía mínima de estribos
- armadura mecánica mínima
- fisuración (0.3 mm, no considerando el sismo)
- longitud de anclaje armadura superior
- longitud de anclaje armadura piel
- longitud de anclaje armadura inferior
- comprobación a cortante (sólo con carga de compactación)
- comprobación a flexión compuesta (sólo con carga de compactación)
- comprobación a axil

Existen opciones para extender el estribado hasta la cara de la zapata o hasta el soporte.

También son opcionales la posición de la viga con enrase superior o inferior con la zapata en función de sus cantos relativos.

1.4. Resultados.

Los resultados ofrecidos por el programa Nuevo Metal 3D dentro de su pestaña de *Cimentación* referentes al dimensionamiento de la cimentación que sustentará al edificio proyectado, se exponen con detalle en el apartado de planos. A continuación ofrecemos una serie de resultados que complementan la información mencionada.

1.4.1. Elementos de cimentación aislados (zapatas).

1.4.1.1. Descripción de las zapatas proyectadas.

Referencias (pilares)	Geometría	Armado
N3 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 17.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 4Ø16 c/ 25 Sup Y: 8Ø16 c/ 25 Inf X: 4Ø16 c/ 25 Inf Y: 8Ø16 c/ 25
N8, N13 y N15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 190.0 cm Ancho inicial Y: 185.0 cm Ancho final X: 190.0 cm Ancho final Y: 25.0 cm Ancho zapata X: 380.0 cm Ancho zapata Y: 195.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 16Ø12 c/ 13 Sup Y: 29Ø12 c/ 13 Inf X: 16Ø12 c/ 13 Inf Y: 29Ø12 c/ 13
N23 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 17.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 4Ø16 c/ 25 Sup Y: 8Ø16 c/ 25 Inf X: 4Ø16 c/ 25 Inf Y: 8Ø16 c/ 25
N63, N65 y N66	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 245.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 10Ø16 c/ 25 Sup Y: 10Ø16 c/ 25 Inf X: 10Ø16 c/ 25 Inf Y: 10Ø16 c/ 25
N1, N21 y N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16 c/ 25 Sup Y: 7Ø16 c/ 25 Inf X: 7Ø16 c/ 25 Inf Y: 7Ø16 c/ 25

N6, N11 y N16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 120.0 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 120.0 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 240.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 10Ø16 c/ 25 Sup Y: 10Ø16 c/ 25 Inf X: 10Ø16 c/ 25 Inf Y: 10Ø16 c/ 25
(N26 - N49)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 58.7 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 171.3 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 9Ø16 c/ 25 Sup Y: 9Ø16 c/ 25 Inf X: 9Ø16 c/ 25 Inf Y: 9Ø16 c/ 25
N37, N39 y N40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 97.5 cm Ancho inicial Y: 97.5 cm Ancho final X: 97.5 cm Ancho final Y: 97.5 cm Ancho zapata X: 195.0 cm Ancho zapata Y: 195.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 8Ø16 c/ 25 Sup Y: 8Ø16 c/ 25 Inf X: 8Ø16 c/ 25 Inf Y: 8Ø16 c/ 25
N54, N53, N51, N58, N60 y N61	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 92.5 cm Ancho inicial Y: 92.5 cm Ancho final X: 92.5 cm Ancho final Y: 92.5 cm Ancho zapata X: 185.0 cm Ancho zapata Y: 185.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16 c/ 25 Sup Y: 7Ø16 c/ 25 Inf X: 7Ø16 c/ 25 Inf Y: 7Ø16 c/ 25

1.4.1.2. Medición.

Referencias: N3 y N33		B 400 S,	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x2.25	9.00
	Peso (Kg)	4x3.55	14.21
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.30	10.40
	Peso (Kg)	8x2.05	16.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.95	7.80
	Peso (Kg)	4x3.08	12.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.30	10.40
	Peso (Kg)	8x2.05	16.41
Totales	Longitud (m)	37.60	
	Peso (Kg)	59.34	59.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	41.36	
	Peso (Kg)	65.27	65.27

Referencias: N8, N13 y N15		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x3.70	59.20
	Peso (Kg)	16x3.28	52.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	29x2.29	66.41
	Peso (Kg)	29x2.03	58.96
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x3.70	59.20
	Peso (Kg)	16x3.28	52.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	29x2.29	66.41
	Peso (Kg)	29x2.03	58.96
Totales	Longitud (m)	251.22	
	Peso (Kg)	223.04	223.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	276.34	
	Peso (Kg)	245.34	245.34

Referencias: N23 y N28		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.95	7.80
	Peso (Kg)	4x3.08	12.31
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.30	10.40
	Peso (Kg)	8x2.05	16.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.95	7.80
	Peso (Kg)	4x3.08	12.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.30	10.40
	Peso (Kg)	8x2.05	16.41
Totales	Longitud (m)	36.40	
	Peso (Kg)	57.44	57.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.04	
	Peso (Kg)	63.18	63.18

Referencias: N63, N65 y N66		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.35	23.50
	Peso (Kg)	10x3.71	37.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.35	23.50
	Peso (Kg)	10x3.71	37.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.35	23.50
	Peso (Kg)	10x3.71	37.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.35	23.50
	Peso (Kg)	10x3.71	37.09
Totales	Longitud (m)	94.00	
	Peso (Kg)	148.36	148.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	103.40	
	Peso (Kg)	163.20	163.20

Referencias: N1, N21 y N31		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (Kg)	7x3.08	21.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (Kg)	7x3.08	21.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (Kg)	7x3.08	21.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (Kg)	7x3.08	21.54
Totales	Longitud (m)	54.60	
	Peso (Kg)	86.16	86.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.06	
	Peso (Kg)	94.78	94.78

Referencias: N6, N11 y N16		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.30	23.00
	Peso (Kg)	10x3.63	36.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.30	23.00
	Peso (Kg)	10x3.63	36.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.30	23.00
	Peso (Kg)	10x3.63	36.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.30	23.00
	Peso (Kg)	10x3.63	36.30
Totales	Longitud (m)	92.00	
	Peso (Kg)	145.20	145.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	101.20	
	Peso (Kg)	159.72	159.72

Referencia: (N26 - N49)		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.50	22.50
	Peso (Kg)	9x3.95	35.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.50	22.50
	Peso (Kg)	9x3.95	35.51
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.50	22.50
	Peso (Kg)	9x3.95	35.51
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.50	22.50
	Peso (Kg)	9x3.95	35.51
Totales	Longitud (m)	90.00	
	Peso (Kg)	142.04	142.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	99.00	
	Peso (Kg)	156.24	156.24

Referencias: N37, N39 y N40		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (Kg)	8x3.39	27.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (Kg)	8x3.39	27.15
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (Kg)	8x3.39	27.15
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (Kg)	8x3.39	27.15
Totales	Longitud (m)	68.80	
	Peso (Kg)	108.60	108.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	75.68	
	Peso (Kg)	119.46	119.46

Referencias: N54,N53,N51,N58,N60 y N61		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.05	14.35
	Peso (Kg)	7x3.24	22.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.05	14.35
	Peso (Kg)	7x3.24	22.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.05	14.35
	Peso (Kg)	7x3.24	22.65
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.05	14.35
	Peso (Kg)	7x3.24	22.65
Totales	Longitud (m)	57.40	
	Peso (Kg)	90.60	90.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	63.14	
	Peso (Kg)	99.66	99.66

1.4.1.3. Resumen de medición (se incluyen mermas de acero).

Elemento	B 400 S, CN (Kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencias: N3 y N33		2x65.27	130.54	2x1.80	2x0.23
Referencias: N8, N13 y N15	3x245.34		736.02	3x6.78	3x0.80
Referencias: N23 y N28		2x63.18	126.36	2x1.80	2x0.23
Referencias: N63, N65 y N66		3x163.20	489.60	3x4.80	3x0.60
Referencias: N1, N21 y N31		3x94.78	284.34	3x2.45	3x0.31
Referencias: N6, N11 y N16		3x159.72	479.16	3x4.61	3x0.58
Referencia: (N26 - N44)		156.24	156.24	4.23	0.53
Referencias: N37, N39 y N40		3x119.46	358.38	3x3.04	3x0.38
Referencias: N54, N53, N51, N58,N60 y N61		6x99.66	597.96	6x2.74	6x0.34
Totales	736.02	2730.91	3466.93	96.30	11.88

1.4.2. Vigas.

1.4.2.1.- Descripción.

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N8-N13] y C [N13-N18]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
VC.S-2.1 [N3-N66] y VC.S-2.1 [N33-N40]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
C [N66-N65] y C [N65-N63]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N63-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N1-N6] y C [N16-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N6-N11] y C [N11-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N21-(N26 - N49)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [(N26 - N49)-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [(N26 - N49)-N54]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N54-N53]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø25 Inferior: 3 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N53-N51] y C [N58-N60]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
VC.S-2.1 [N51-N28]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
C [N58-N54]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø25 Inferior: 3 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8 c/ 25

C [N54-N37]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø25 Inferior: 3 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N40-N39]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N39-N37]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N37-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N21-N58]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N60-N61]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
VC.S-2.1 [N61-N23]	Ancho: 40.0 cm Canto: 60.0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 20
C [N60-N53]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø25 Inferior: 3 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N61-N51]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N53-N39]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø25 Inferior: 3 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N51-N40]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N18-N23]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø20 Inferior: 2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25
C [N23-N28] y C [N28-N33]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 3 Ø20 Inferior: 3 Ø20 Piel: 1x2 Ø20 Estribos: 1xØ8 c/ 25

1.4.2.2. Medición.

Referencia: C [N3-N8]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.70	11.40
	Peso (Kg)		2x14.06	28.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.88	11.76
	Peso (Kg)		2x14.50	29.00
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	23.16	
	Peso (Kg)	11.02	57.11	68.13
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	25.48	
	Peso (Kg)	12.12	62.82	74.94

Referencias: C [N8-N13] y C [N13-N18]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.65	11.30
	Peso (Kg)		2x13.93	27.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.69	11.38
	Peso (Kg)		2x14.03	28.06
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	22.68	
	Peso (Kg)	10.50	55.93	66.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	24.95	
	Peso (Kg)	11.55	61.52	73.07

Referencias: VC.S-2.1 [N3-N66] y VC.S-2.1 [N33-N40]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.56		11.12
	Peso (Kg)		2x4.94		9.87
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.77	23.08
	Peso (Kg)			4x14.23	56.92
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.95	23.80
	Peso (Kg)			4x14.67	58.69
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.73			27.68
	Peso (Kg)	16x0.68			10.92
Totales	Longitud (m)	27.68	11.12	46.88	
	Peso (Kg)	10.92	9.87	115.61	136.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.45	12.23	51.57	
	Peso (Kg)	12.01	10.86	127.17	150.04

Referencias: C [N66-N65] y C [N65-N64]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.51	11.02
	Peso (Kg)		2x13.59	27.18
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.71	11.42
	Peso (Kg)		2x14.08	28.16
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (Kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	22.44	
	Peso (Kg)	9.97	55.34	65.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	24.68	
	Peso (Kg)	10.97	60.87	71.84

Referencia: C [N63-N1]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.62	11.24
	Peso (Kg)		2x13.86	27.72
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.86	11.72
	Peso (Kg)		2x14.45	28.90
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (Kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	22.96	
	Peso (Kg)	9.97	56.62	66.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	25.26	
	Peso (Kg)	10.97	62.28	73.25

Referencias: C [N1-N6] y C [N16-N21]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.87	11.74
	Peso (Kg)		2x14.48	28.95
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.69	17.07
	Peso (Kg)		3x14.03	42.10
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.87	17.61
	Peso (Kg)		3x14.48	43.43
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	46.42	
	Peso (Kg)	11.02	114.48	125.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	51.06	
	Peso (Kg)	12.12	125.93	138.05

Referencias: C [N6-N11] y C [N11-N16]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.85	11.70
	Peso (Kg)		2x14.43	28.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.09	12.18
	Peso (Kg)		2x15.02	30.04
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	23.88	
	Peso (Kg)	10.50	58.89	69.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	26.27	
	Peso (Kg)	11.55	64.78	76.33

Referencia: C [N21-(N26 - N49)]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.91	11.82
	Peso (Kg)		2x14.57	29.15
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.72	17.16
	Peso (Kg)		3x14.11	42.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.91	17.73
	Peso (Kg)		3x14.57	43.72
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	46.71	
	Peso (Kg)	11.02	115.19	126.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	51.38	
	Peso (Kg)	12.12	126.71	138.83

Referencia: C [(N26 - N44)-N31]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.92	11.84
	Peso (Kg)		2x14.60	29.20
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.73	17.19
	Peso (Kg)		3x14.13	42.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.92	17.76
	Peso (Kg)		3x14.60	43.80
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	46.79	
	Peso (Kg)	11.02	115.39	126.41
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	51.47	
	Peso (Kg)	12.12	126.93	139.05

Referencia: C [(N26 - N44)-N54]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4.90	9.80
	Peso (Kg)		2x12.08	24.17
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.35	8.70
	Peso (Kg)		2x10.73	21.46
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.90	9.80
	Peso (Kg)		2x12.08	24.17
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (Kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	28.30	
	Peso (Kg)	7.87	69.80	77.67
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	31.13	
	Peso (Kg)	8.66	76.78	85.44

Referencia: C [N54-N53]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (Kg)		2x24.28	48.55
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.97	17.91
	Peso (Kg)		3x23.00	69.01
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x6.30	18.90
	Peso (Kg)		3x24.28	72.83

Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	49.41	
	Peso (Kg)	10.50	190.39	200.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	54.35	
	Peso (Kg)	11.55	209.43	220.98

Referencias: C [N53-N51] y C [N58-N60]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.76	11.52
	Peso (Kg)		2x14.21	28.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.55	16.65
	Peso (Kg)		3x13.69	41.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.76	17.28
	Peso (Kg)		3x14.21	42.62
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	45.45	
	Peso (Kg)	10.50	112.09	122.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	50.00	
	Peso (Kg)	11.55	123.30	134.85

Referencia: VC.S-2.1 [N51-N28]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.33		10.66
	Peso (Kg)		2x4.73		9.46
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.69	22.76
	Peso (Kg)			4x14.03	56.13
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.82	23.28
	Peso (Kg)			4x14.35	57.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.73			29.41
	Peso (Kg)	17x0.68			11.60
Totales	Longitud (m)	29.41	10.66	46.04	
	Peso (Kg)	11.60	9.46	113.54	134.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	32.35	11.73	50.64	
	Peso (Kg)	12.76	10.41	124.89	148.06

Referencia: C [N58-N54]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.37	12.74
	Peso (Kg)		2x24.55	49.09
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.22	18.66
	Peso (Kg)		3x23.97	71.90
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x6.37	19.11
	Peso (Kg)		3x24.55	73.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	50.51	
	Peso (Kg)	11.02	194.63	205.65
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	55.56	
	Peso (Kg)	12.12	214.10	226.22

Referencia: C [N54-N37]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.34	12.68
	Peso (Kg)		2x24.43	48.86
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.94	17.82
	Peso (Kg)		3x22.89	68.67
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x6.34	19.02
	Peso (Kg)		3x24.43	73.29
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	49.52	
	Peso (Kg)	11.02	190.82	201.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	54.47	
	Peso (Kg)	12.12	209.90	222.02

Referencia: C [N40-N39]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.62	11.24
	Peso (Kg)		2x13.86	27.72
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.45	16.35
	Peso (Kg)		3x13.44	40.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.62	16.86
	Peso (Kg)		3x13.86	41.58
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	44.45	
	Peso (Kg)	10.50	109.62	120.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	48.90	
	Peso (Kg)	11.55	120.58	132.13

Referencia: C [N39-N37]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.66	11.32
	Peso (Kg)		2x13.96	27.92
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.47	16.41
	Peso (Kg)		3x13.49	40.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.66	16.98
	Peso (Kg)		3x13.96	41.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	44.71	
	Peso (Kg)	10.50	110.27	120.77
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	49.18	
	Peso (Kg)	11.55	121.30	132.85

Referencia: C [N37-N31]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.65	11.30
	Peso (Kg)		2x13.93	27.87
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.47	16.41
	Peso (Kg)		3x13.49	40.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.65	16.95
	Peso (Kg)		3x13.93	41.80
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	44.66	
	Peso (Kg)	10.50	110.14	120.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	49.13	
	Peso (Kg)	11.55	121.15	132.70

Referencia: C [N21-N58]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.70	11.40
	Peso (Kg)		2x14.06	28.11
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.50	16.50
	Peso (Kg)		3x13.56	40.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.70	17.10
	Peso (Kg)		3x14.06	42.17
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	45.00	
	Peso (Kg)	10.50	110.97	121.47
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	49.50	
	Peso (Kg)	11.55	122.07	133.62

Referencia: C [N60-N61]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.72	11.44
	Peso (Kg)		2x14.11	28.21
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.52	16.56
	Peso (Kg)		3x13.61	40.84
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.72	17.16
	Peso (Kg)		3x14.11	42.32
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (Kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	45.16	
	Peso (Kg)	10.50	111.37	121.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	49.68	
	Peso (Kg)	11.55	122.51	134.06

Referencia: VC.S-2.1 [N61-N23]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.33		10.66
	Peso (Kg)		2x4.73		9.46
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.70	22.80
	Peso (Kg)			4x14.06	56.23
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.82	23.28
	Peso (Kg)			4x14.35	57.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.73			31.14
	Peso (Kg)	18x0.68			12.29
Totales	Longitud (m)	31.14	10.66	46.08	
	Peso (Kg)	12.29	9.46	113.64	135.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.25	11.73	50.69	
	Peso (Kg)	13.52	10.41	125.00	148.93

Referencia: C [N60-N53]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.45	12.90
	Peso (Kg)		2x24.85	49.71
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.97	17.91
	Peso (Kg)		3x23.00	69.01
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x6.45	19.35
	Peso (Kg)		3x24.85	74.56
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	50.16	
	Peso (Kg)	11.02	193.28	204.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	55.18	
	Peso (Kg)	12.12	212.61	224.73

Referencia: C [N61-N51]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.98	11.96
	Peso (Kg)		2x14.75	29.50
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.78	17.34
	Peso (Kg)		3x14.25	42.76
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.98	17.94
	Peso (Kg)		3x14.75	44.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	47.24	
	Peso (Kg)	11.02	116.50	127.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	51.96	
	Peso (Kg)	12.12	128.15	140.27

Referencia: C [N53-N39]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.42	12.84
	Peso (Kg)		2x24.74	49.48
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.93	17.79
	Peso (Kg)		3x22.85	68.55
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x6.42	19.26
	Peso (Kg)		3x24.74	74.22
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	49.89	
	Peso (Kg)	11.02	192.25	203.27
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	54.88	
	Peso (Kg)	12.12	211.48	223.60

Referencia: C [N51-N40]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.93	11.86
	Peso (Kg)		2x14.62	29.25
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.74	17.22
	Peso (Kg)		3x14.16	42.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.93	17.79
	Peso (Kg)		3x14.62	43.87
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	46.87	
	Peso (Kg)	11.02	115.59	126.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	51.56	
	Peso (Kg)	12.12	127.15	139.27

Referencia: C [N18-N23]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.67	11.34
	Peso (Kg)		2x13.98	27.97
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.84	11.68
	Peso (Kg)		2x14.40	28.80
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	23.02	
	Peso (Kg)	11.02	56.77	67.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	25.32	
	Peso (Kg)	12.12	62.45	74.57

Referencias: C [N23-N28] y C [N28-N33]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø20	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.87	11.74
	Peso (Kg)		2x14.48	28.95
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.70	17.10
	Peso (Kg)		3x14.06	42.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		3x5.87	17.61
	Peso (Kg)		3x14.48	43.43
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33		27.93
	Peso (Kg)	21x0.52		11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	46.45	
	Peso (Kg)	11.02	114.55	125.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	51.10	
	Peso (Kg)	12.12	126.01	138.13

1.4.2.3. Resumen de medición (se incluyen mermas de acero).

Elemento	B 400 S, CN (Kg)					Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Referencia: C [N3-N8]	12.12		62.82		74.94	0.37	0.09
Referencias: C [N8-N13] y C [N13-N18]	2x11.55		2x61.52		146.14	2x0.23	2x0.06
Referencias: VC.S-2.1 [N3-N87] y VC.S-2.1 [N33-N38]	2x12.01	2x10.86	2x127.17		300.08	2x0.68	2x0.11
Referencias: C [N87-N84] y C [N84-N85]	2x10.97		2x60.87		143.68	2x0.41	2x0.10
Referencia: C [N85-N1]	10.97		62.28		73.25	0.46	0.12
Referencias: C [N1-N6] y C [N16-N21]	2x12.12		2x125.93		276.10	2x0.51	2x0.13
Referencias: C [N6-N11] y C [N11-N16]	2x11.55		2x64.78		152.66	2x0.46	2x0.11
Referencia: C [N21-(N26 - N44)]	12.12		126.71		138.83	0.52	0.13
Referencia: C [(N26 - N44)-N31]	12.12		126.93		139.05	0.52	0.13
Referencia: C [(N26 - N44)-N41]	8.66		76.78		85.44	0.38	0.09
Referencia: C [N41-N42]	11.55			209.43	220.98	0.50	0.13
Referencias: C [N42-N43] y C [N53-N52]	2x11.55		2x123.30		269.70	2x0.49	2x0.12
Referencia: VC.S-2.1 [N43-N28]	12.76	10.41	124.89		148.06	0.75	0.12
Referencia: C [N53-N41]	12.13			214.09	226.22	0.54	0.14
Referencia: C [N41-N36]	12.12			209.90	222.02	0.54	0.13
Referencia: C [N38-N37]	11.55		120.58		132.13	0.49	0.12
Referencia: C [N37-N36]	11.55		121.30		132.85	0.49	0.12
Referencia: C [N36-N31]	11.55		121.15		132.70	0.50	0.13
Referencia: C [N21-N53]	11.55		122.07		133.62	0.51	0.13
Referencia: C [N52-N50]	11.55		122.51		134.06	0.50	0.13
Referencia: VC.S-2.1 [N50-N23]	13.52	10.41	125.00		148.93	0.77	0.13
Referencia: C [N52-N42]	12.12			212.61	224.73	0.54	0.14
Referencia: C [N50-N43]	12.12		128.15		140.27	0.53	0.13
Referencia: C [N42-N37]	12.12			211.48	223.60	0.54	0.13
Referencia: C [N43-N38]	12.12		127.15		139.27	0.52	0.13
Referencia: C [N18-N23]	12.12		62.45		74.57	0.37	0.09
Referencias: C [N23-N28] y C [N28-N33]	2x12.12		2x126.01		276.26	2x0.51	2x0.13
Totales	400.16	42.54	3009.93	1057.51	4510.14	16.92	3.99