Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS

GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78 HECTÁREAS DE VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Alumno/a: Mario Cancho Alcalde

Tutor/a: Ángel Fombellida Villafruela

Julio de 2022

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

Anejo I: Condicionantes del medio físico
Anejo II: Estudio de alternativas
Anejo III: Plan y proceso productivo
Anejo IV: Implementación del proceso productivo
Anejo V: Estudio geotécnico
Anejo VI: Ingeniería de las obras
Anejo VII: Gestión de residuos
Anejo VIII: Justificación de precios
Anejo lX: Plan de control de calidad de obra
Anejo X: Estudio básico de seguridad y salud
Anejo XI: Evaluación económica
Anejo XII: Ficha urbanística

DOCUMENTO II: PLANOS

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

DOCUMENTO V: PRESUPUESTOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE MEMORIA

1. Finalidad del proyecto 1
2. Agentes 1
3. Antecedentes 1
3.1. Emplazamiento 1
3.2. Motivación del proyecto 1
3.3. Condicionantes del promotor 2
3.4. Condicionantes del medio físico 2
3.4.1. Condicionantes climáticos 2
3.4.2. Condicionantes edafológicos 3
4. Estudio de alternativas 4
4.1. Material vegetal 4
4.2. Diseño de la plantación 5
4.3. Sistema de mantenimiento del suelo 5
4.4. Sistema de poda 5
4.5. Sistema de vendimia 5
4.6. Nave agrícola 5
5. Ingeniería del proceso 6
5.1. Producción y fases del ciclo interanual de la vid 6
5.2. Fases del ciclo anual 6
5.3. Labores del proceso productivo 7
5.3.1. Labores preparatorias del terreno 7
5.3.2. Plantación 8
5.3.3. Operaciones posteriores a la plantación 8
5.3.4. Mantenimiento del suelo 8
5.3.5. Abonado mineral de preparación del terreno 8
5.3.6. Abonado organico de mantenimiento 9
5.3.7. Defensa fitosanitaria 9
5.3.8. Formación y poda de la planta 9
5.3.9. Vendimia 10
5.3.10. Maquinaria 11
5.3.11. Mano de obra 11
6. Ingeniería de las obras 11
6.1. Características de la nave 12
6.2. Movimiento de tierras 12

6.3. Cimentación 12
6.4. Estructura metálica 13
6.5. Estructura de cubierta 14
6.6. Cerramiento 14
6.7. Solera 14
6.8. Carpinteria 14
7. Plan de control de calidad de obra 14
8. Seguridad y salud 15
9. Evaluación económica 15
9.1. Vida útil del proyecto 15
9.2. Evaluacion financiera 15
9.3. Resumen del presupuesto 16

1. FINALIDAD DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es el de plasmar la plantación y el proceso productivo de un viñedo en secano con la variedad tempranillo, bajo la D.O Ribera del Duero.

Además, dicho proyecto incluye la construcción de una nave agrícola. El uso de la nave agrícola es la de salvaguardar la maquinaria de las inclemencias del tiempo.

El autor del proyecto es Mario Cancho Alcalde, estudiante de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la universidad de Valladolid (Campus de Palencia).

2. AGENTES

Los agentes involucrados son:

- Promotor: Jesús Cancho Gonzalo.
- Proyectista: Mario Cancho Alcalde.

3. ANTECEDENTES

3.1. EMPLAZAMIENTO

El lugar del emplazamiento del proyecto se sitúa en Villovela de Esgueva (Burgos). Villovela de Esgueva es una entidad menor perteneciente al municipio de Tórtoles de Esgueva.

La plantación se encuentra en el paraje denominado ``Carrevillovela´´.
Las parcelas donde se va a realizar la plantación son:

- Polígono 506 y parcela 361.
- Polígono 506 y parcela 10351.
- Polígono 506 y parcela 360.
- Polígono 506 y parcela 359.

La superficie total de las parcelas es de 17,78 ha.

La parcela donde se va a realizar la construcción de la nave agrícola es:

- Polígono 510 y parcela 9144.

La superficie de la parcela es de 0,0979 ha.

3.2. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La ejecución del presente proyecto tiene la finalidad de aumentar la rentabilidad económica de la finca.

La ubicación del proyecto se encuentra dentro de la D.O. Ribera del Duero. Este hecho hace que la implantación del viñedo tenga un valor añadido e invite a la producción de uva para vinificación.

3.3. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

A continuación, se exponen los requisitos impuestos por el promotor:

- La instalación en su finca de una plantación de viñedo en vaso y en secano, que se debe adaptar a la normativa vigente impuesta por la D.O. Ribera del Duero.
- La construcción de una nave agrícola que albergue la maquinaria agrícola y este integrada en el medio, siendo de agrado para el promotor el recubrimiento del cerramiento con chapa de acero prelacada.
- Respeto medioambiental.
- Aumentar la rentabilidad económica.
- Obtener una uva de calidad, que permita su venta a un precio razonable.
- El promotor se incluye como trabajador en algunas de las labores en el campo. Las labores a realizar por el promotor serán mayoritariamente las realizadas con la maquinaria agrícola.
- La elección de un sistema de financiación rentable.

3.4. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

El estudio edafológico y climático se encuentra desarrollado con más detalle en el Anejo I. Condicionantes del medio físico.

3.4.1. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

El clima es considerado uno de los principales condicionantes para una plantación de viñedo. Es por ello que se realiza un estudio climático basándose en los datos meteorológicos de los observatorios más cercanos.
Siendo estos observatorios: Cevico de Navero, Encinas de Esgueva y Burgos aeropuerto.

Las características climáticas principales son las siguientes:

- Temperatura máxima absoluta: 28,8 ºC.
- Temperatura media máxima absoluta: 25,2 ºC.
- Temperatura media de máximas: 13,3 ºC.
- Temperatura media 10,8 ºC.
- Temperatura media de mínimas 8,4 ºC.
- Temperatura media mínima absoluta -2,8 ºC.
- Temperatura mínima absoluta -6,7 ºC.

A pesar de que el clima es apto para el cultivo de la vid, existe un riesgo real e importante con las heladas primaverales.

A continuación, en la tabla 1 se muestra las estimaciones directas del periodo de heladas.

Tabla 1. Periodos de régimen de heladas según L. Emberger.

Periodo Helada	**t**	**Inicio Periodo**	**Final Periodo**	**Nº de días**
Período de heladas seguras (Hs)	t < 0ºC	10 diciembre	28 diciembre	18
Período de heladas muy probables (Hp)	0ºC < t < 3ºC	22 noviembre	4 marzo	102
Período de heladas probables (H´p)	3ºC < t < 7ºC	29 octubre	12 abril	165
Período libre de heladas (d)	t > 7ºC	13 abril	28 octubre	200

Según J. Papadakis, se puede determinar que el clima predominante en la zona del estudio es mediterráneo templado caracterizada por inviernos lluviosos y templados, los veranos son secos y calurosos, con primaveras y otoños variables, tanto en precipitaciones como en temperaturas.
Presenta un período de sequía comprendido entre julio y septiembre y, un período libre de heladas de 200 días.

3.4.2. CONDICIONANTES EDAFOLÓGICOS

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del análisis edafológico que determinaran los condicionantes del suelo objeto de la plantación.

Tabla 2. Resultados del análisis edafológico.

PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**VALORACIÓN**
Arena	42	g/100 g suelo	Tamizado	Alto
Limo	43	g/100 g suelo	Eliminación de materia orgánica con agua oxigenada	Alto
Arcilla	15	g/100 g suelo	Sedimentación	Bajo
Textura	Franco	-	Clasificación USDA	Franco
pH	8	-	Potenciómetro	Básico
Conductividad	0,18	dS/m	Extracto de suelo saturado	No salino
Materia orgánica	1,92	%	Oxidación con dicromato potásico	Óptimo
Carbonatos totales	15,5	g $CaCO_3$/100 g suelo	Calcímetro de Bernand	Normal

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	VALORACIÓN
Caliza activa	7,8	g/100 g suelo	Droinean	Normal
Relación C/N	10,4	-	-	Óptimo
Fosforo asimilable	8,4	ppm	Espectrofotometría	Muy bajo
Potasio	0,53	meq/100g)	Fotometría de llama	Normal
Magnesio	0,72	meq/100g)	Absorción atómica	Muy bajo
Calcio	15,8	meq/100g)	Absorción atómica	Alto
Sodio	0,05	meq/100g)	Fotometría de llama	Muy bajo
Hierro	46	mg Fe/kg suelo	EDTA	Bajo

Las características físicas del suelo no resultan ningún inconveniente para el desarrollo de la vid.
La profundidad de más de dos metros y medio permiten un correcto desarrollo del sistema radicular.
Según el triángulo de las texturas la textura es franca, la cual resulta propicia para la vid porque tiene buena retención de nutrientes y agua, además de proporcionar una buena aireación.

En cuanto a las características químicas, existen algunos condicionantes de interés.
Dado que el suelo tiene un pH básico, existen inmovilizaciones de hierro y podría provocar clorosis férrica. De momento no se va a tomar ninguna medida al respecto, cabe la posibilidad de la instalación de una cubierta vegetal en caso de la aparición de hojas cloróticas durante el proceso productivo.
Existen carencias de fosforo, por lo tanto, se deberá realizar un abonado de fondo.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas se detalla en el Anejo II. Estudio de alternativas.

4.1. MATERIAL VEGETAL

Se elegirá el portainjerto y variedad que mejor se adapte a los condicionantes edafológicos, climáticos y técnicos.

En la plantación objeto del estudio se va a utilizar la variedad tempranillo. Es una de las variedades autóctonas más importantes en España con buena salida comercial. Dicha variedad está autorizada por el consejo regulador D.O. Ribera del Duero.

El portainerto elegido es el 110 Richter. Las principales causas por las que se ha elegido este portainjerto son, su gran resistencia a la sequía, y a la carencia de potasio y fosforo.

Se opta por plantas-injerto debido a la reducción del tiempo en la entrada en producción, confiere uniformidad en la plantación y reduce los costes de compra de la planta.
La planta vendrá a raíz desnuda y se realizará la plantación con maquina plantadora antes de brotación.

4.2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

La disposición de la plantación es rectangular debido a que permite una mejor mecanización y una mayor densidad de plantación.

El marco de plantación es 1,15 m x 2,5 m y la densidad de plantación es de 3478 plantas/ha.

La orientación elegida es NW-SE. Dicha orientación favorece la insolación.
Se dejará en el perímetro de la plantación un cabecero de 4 m de ancho que permite un mejor manejo de la maquinaria a la hora de la realización de las labores. La plantación dispone también de un camino de servicio de 4 m de ancho que atraviesa la misma.

4.3. SISTEMA DE MANTENIMIENTO DEL SUELO

El sistema de mantenimiento del suelo es sin cubierta. El laboreo del suelo será realizado mediante un cultivador provisto de intercepta con cuchillas.

Durante los años de formación las plantas son especialmente delicadas a los golpes de los intercepas, es por ello que se clavaran estacas de madera junto a cada una de las plantas para que absorba los golpes que este pudiera ocasionar a las plantas.

4.4. SISTEMA DE PODA

El sistema de conducción elegido es el vaso. El vaso está formado por un tronco sobre el que se sitúan 4 brazos. Cada brazo llevara un pulgar a dos yemas francas vistas.
La altura del tronco será de 30 cm de altura. Una altura que reducirá el riesgo de heladas a la par que no incrementará la sensibilidad a la sequía.

4.5. SISTEMA DE VENDIMIA

Dado que se busca la recolección de una uva de calidad y el sistema de formación es el vaso, el sistema de vendimia es el manual. La vendimia se realizará en cajas de 25 kg que serán cargadas en un remolque.

4.6. NAVE AGRÍCOLA

La parcela donde se va a realizar la construcción de la nave agrícola es: Polígono 510 y parcela 10144. La nave agrícola tiene unas dimensiones de 10 m x 15 m (150 m^2).

La estructura de la nave será metálica. La estructura metaliza tiene una mayor resistencia estructural y unos menores costes.

La cubierta será de panel tipo sándwich. El panel tipo sándwich reduce el dimensionado de la estructura y conlleva una rápida ejecución. La cubierta dispondrá de 2 placas translúcidas de policarbonato de 0,8 mm de espesor.

El cerramiento es de paneles alveolares de hormigón armado de 16 cm de espesor recubierto con chapa de acero prelacado de 0,6 mm.
Los paneles alveolares de hormigón armado tienen gran resistencia estructural y conlleva una mayor rapidez en la ejecución.

5. INGENIERÍA DEL PROCESO

El plan y proceso productivo se detalla en el Anejo IV. Implementación del proceso productivo.

5.1. PRODUCCIÓN Y FASES DEL CICLO INTERANUAL DE LA VID

- Fase improductiva

Es la fase de crecimiento y formación. Durante este periodo la planta se desarrolla y adquirirá su forma de conducción adulta. Comprende los cuatro primeros años.

- Fase de entrada en producción

Es la fase de desarrollo. A lo largo de este periodo la planta llegara a su forma adulta, las producciones serán crecientes en calidad y cantidad. Comprende el quinto y sexto año. La producción esperada es de 4500 kg/ha.

- Fase de producción constante

Es la fase productiva. La producción se estabiliza, dependerá de los factores del medio y del potencial vegetativo de la planta. Se da a partir del séptimo año. La producción esperada es de 5.566 kg/ha.

- Fase de producción decreciente

Es la fase de envejecimiento o decrepitud. A lo largo de este periodo disminuye paulatinamente la producción, mientras que la calidad de la uva aumenta. Se da a partir del vigesimoctavo año. La producción esperada es de 4.800 kg/ha.

5.2. FASES DEL CICLO ANUAL

Según Baggiolini, el ciclo vegetativo se sucede en un orden constante y recorre cada año deferentes fases, que son los estados fenológicos.

- Yema de invierno (estado A): La yema del año anterior, está en reposo invernal y se encuentra recubierta de escamas protectoras. Hasta principios de abril.
- Yema de algodón o desborre (estado B). Se produce cuando la yema se hincha y las escamas se separan.
- Punta verde (estado C): la yema sigue hinchándose y alargándose. Se puede observar una punta verde constituida por la extremidad del brote joven.
- Salida de las hojas (estado D): Se corresponde con la aparición de las hojas en forma de roseta. Su base está protegida por la borra, ligeramente deslazada fuera de las escamas.
- Hojas extendidas (estado E): las primeras hojas se encuentran totalmente abierta y se presenta los caracteres varietales.
- Aparición de inflorescencias o racimos visibles (estado F): se pueden observar racimos o inflorescencias rudimentarios en el extremo de los brotes, seguidas de cuatro a seis hojas desplegadas.
- Inflorescencias o racimos florales separados (estado G): los racimos se encuentran espaciados en el brote, pero los órganos florales continúan aglomerados.
- Botones florales separados (estado H): los botones florales se presentan netamente aislados. Es la aparición de la forma típica de la inflorescencia.
- Floración o ciemas (estado I): Los estambres y el pistilo se muestran visibles al desprenderse los capuchones de las flores.
- Cuajado (estado J): se produce tras la fecundación, el ovario engrosa de tamaño. Los estambres se marchitan.
- Fruto tamaño guisante (estado K): la baya es del tamaño de un guisante.
- Envero: las bayas toman el color característico de la variedad.
- Maduración: se corresponde con la época de la vendimia.

5.3. LABORES DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.3.1. LABORES PREPARATORIAS DEL TERRENO

- Labor del subsolado: el subsolado se debe realizar con el suelo seco a unos 60 cm de profundidad a lo largo del mes de septiembre para fragmentar la capa profunda del suelo. Se contratará una empresa a terceros para dicha labor. Se estima la duración de la labor en 5 días.
- Labor de vertedera: se realizará con el suelo en tempero. La profundidad de trabajo son 30 cm mediante el uso de un arado de 3 vertederas. Para dicha labor se contratará una empresa de servicios cuya duración será de 5 días.
- Abonado de fondo: dado que el contando de fósforo en el suelo es deficitario, se opta por un abonado de fondo con Superfosfato Triple (300kg/ha).
  El abonado de fondo lo llevara a cabo una empresa de servicios. La duración de la labor es de 1 día.

- Pase de cultivador: nivelara el terreno para facilitar el marqueo de la plantación. Se realizarán dos pases de cultivador. Cada pase de cultivador tendrá una duración de 3 días.
- Marqueo de plantación: mediante un plano de distribución una empresa a terceros realizara el marqueo de la plantación. Esta labor tiene una duración de dos días y será realizada a principios de abril.

5.3.2. PLANTACIÓN

- Material vegetal: la planta es planta-injerto debidamente certificada y con una longitud aproximada de 55 cm. El número de plantas totales serán de 58.204 plantas. Las plantas utilizadas para la reposición de marras serán en pots, para proporcionar mayor uniformidad a la plantación. El número de plantas en pots pedidas serán 3.491.
- Época de plantación: a principios de abril con plantas-injerto a raíz desnuda.

5.3.3. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

- Entutorado: el tutor servirá tanto como para formar la planta de vid en sus primeros años como para proteger las plantas de los posibles golpes que pudiera ocasionar los intercepas. La realización de dicha labor la va a realizar una empresa de servicios con una duración aproximada de 3 días.
- Riego inicial: semanas posteriores a la plantación es aconsejable realizar un riego para reducir en lo posible el número de marras. Para dicha labor se usará la bañera y el tractor. La duración del riego es de 8 días.
- Desbarbado: es la eliminación tanto de las raicillas que pueda haber emitido la variedad como de los brotes del portainjerto. El desbarbado tendrá una duración de 8 días.
- Reposición de marras: Se estima que el número de marras en las plantas debido a fallos en la brotación es del 6% (3.491 plantas/plantación). Para la reposición de las plantas se usarán plantas en pots. Se realizará a finales de junio con una duración aproximada de 2 días.

5.3.4. MANTENIMIENTO DEL SUELO

El mantenimiento del suelo se realizará con un cultivador provisto de dos intercepas. Los pases del cultivador con intercepa se darán tanto en periodo vegetativo como en periodo de reposo invernal. La profundidad de trabajo dependerá de las condiciones climáticas y de la estación. Los cuatro primeros años las plantas de la plantación estarán protegidas de los intercepas mediante un tutor.

5.3.5. ABONADO MINERAL DE PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se realizará un abonado mineral de preparación del terreno debido a la carencia de P presente en el suelo de la futura plantación, se aplicará 300kg/ha de Superfosfato Triple, el cual contiene un 46% de P_2O_5.

5.3.6. ABONADO ORGANICO DE MANTENIMIENTO

La materia orgánica es un elemento fundamental en el suelo. El abanico de ventajas que proporciona la materia orgánica para el suelo son múltiples, cabe destacar la mejora de la estructura y el incremento de la fertilidad del suelo.
Se aportará estiércol de ovino cada 3 años. La cantidad a aportar es de 17,82 t/ha.

5.3.7. DEFENSA FITOSANITARIA

Es de vital importancia conocer las posibles enfermedades y plagas que pueden afectar a las plantas de la vid.

Tras su estudio se establece un calendario fitosanitario que mejor se adapta a las circunstancias y emplazamiento de la plantación.

En la tabla 3 se puede observar los tratamientos fitosanitarios fijos que se van a realizar en la explotación.

Tabla 3. Tratamientos fitosanitarios fijos

PLAGA O ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS	TOTAL DE PASES	MOMENTO DE ACTUACIÓN
OIDIO, MILDIU, ACAROS	PULVERIZACIÓN	HELIOSUFRE+HIDROGENOCARBONATO POTÁSICO+CALDO BORDELÉS	0,5%+1Kg/ha+1Kg/ha	1	PRINCIPIOS DE MAYO
OIDIO, ACAROS, ARAÑA ROJA	ESPOLVOREO	AZUFRE 98,5% [DP] P/P	21 Kg/ha	1	DE MAYO A AGOSTO
MILDIU	PULVERIZACIÓN	CIAZOFAMIDA 2,5% [SC] P/V	3,5 - 4,5 l/ha	1	DE MAYO A AGOSTO
PODREDUMBRE GRIS	PULVERIZACIÓN	HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 85% [SP] P/P	3 Kg/ha	1	PRINCIPIOS DE SEPTIEMBRE

En la tabla 4 se puede observar los tratamientos fitosanitarios ocasionales que puede que se realicen en la explotación.

Tabla 4. Tratamientos fitosanitarios ocasionales

PLAGA O ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS	TOTAL DE PASES	MOMENTO DE ACTUACIÓN
POLILLA	PULVERIZACIÓN	DELTAMETRIN 2,5% [EC] P/V	0,3 l/ha	3	DE MAYO A AGOSTO
PIRAL	PULVERIZACIÓN	CIPERMETRIN 50% [EC] P/V	0,06 l/ha	1	DE MAYO A AGOSTO
GUSANO GRIS	PULVERIZACIÓN	CLOROPIRIFITOS 75%	3 Kg/ha	1	FINALES DE ABRIL

5.3.8. FORMACIÓN Y PODA DE LA PLANTA

La poda de formación se realiza durante el reposo vegetativo de la planta y dependerá de la edad de la planta y del vigor de la misma.

La poda de producción se realizará durante el reposo vegetativo de la planta y se dispondrá en dos etapas. El objetivo de la poda de producción en dos etapas es evitar que el riego de heladas retrasando la brotación. Los restos de la poda serán recogidos con la ayuda de un sarmentador acoplado al tractor y posteriormente quemados con el fin de evitar la propagación de posibles plagas y enfermedades.

La poda en verde se realizará durante el periodo vegetativo de la vid.

Las operaciones de poda en verde incluyen:

- Eliminación de los nietos (desnietado).
- Supresión de brotes y pámpanos que salen de los brazos y el tronco (despampanado.)
- Eliminación de los chupones que salen del portainjerto (espergurado).
- Eliminación de los brotes nacidos a partir de las yemas basilares dejadas en la poda retrasada para la eliminación del sarmiento inferior.
- Supresión de las puntas de los pámpanos (despuntado). Únicamente se despuntarán aquellos pámpanos cuya dirección pudiera ocasionar problemas al paso de la maquinaria. El despuntado conlleva que se formaran abundantes nietos y con ello, el riesgo de enfermedades criptogámicas si se dan las condiciones climatológicas oportunas.
- Eliminación de los posibles futuros racimos que pudieran aparecer durante el periodo de formación de las plantas.

5.3.9. VENDIMIA

Se define vendimia como la operación de recogida de la uva del campo tras la maduración de la misma. La vendimia puede ser manual o mecanizada. Dado el sistema de formación de la planta y que se va a producir una uva de calidad, se opta por un sistema manual de vendimia.

Existen diferentes tipos de madurez:

- Madurez fisiológica: se produce cuando las semillas de las bayas están bien conformadas, y son aptas para la germinación.
- Madurez industrial: es el momento cuando la uva contiene su mayor concentración de azucares.
- Madurez fenológica: la baya se encuentra en el momento de ceder todos sus compuestos fenológicos.
- Madurez aromática: la uva desprende la máxima concentración de aromas.

- Madurez tecnológica: el momento de la recogida de la uva queda definida por el destino de la misma.

La vendimia se realizará a partir del 4 año, y se llevará a cabo con mano de obra eventual.

5.3.10. MAQUINARIA

En el Anejo IV. Implementación del proceso productivo, se desarrollan y detallan los aperos y maquinaria utilizados a lo largo del proceso productivo de la explotación.

La lista de aperos y máquinas que se van a comprar es la siguiente:

- Remolque localizador de estiércol
- Cultivador intercepa
- Pulverizador arrastrado
- Espolvoreador suspendido
- Sarmentador
- Tractor viñero con pala
- Remolque bañera

La lista de aperos y máquinas que se van a contratar es la siguiente:

- Abonadora
- Subsolador
- Arado de vertedera
- Equipo de plantación

5.3.11. MANO DE OBRA

El propio promotor será la persona responsable y especializada que realizará la mayor parte de las labores. Las labores que se van a realizar fundamentalmente, son las relacionadas con el manejo y mantenimiento de la maquinaria.

A lo largo del proceso productivo existen labores para las que será necesario contratar manos de obra eventual.
La relación de mano de obra necesaria a lo largo del proceso productivo queda reflejada en el Anejo IV. Implementación del proceso productivo.

6. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

La ingeniería de las obras se muestra con más detalle en el Anejo VI. Ingeniería de las obras.

La nave agrícola que se va a proyectar cumple con los requisitos del promotor.

La superficie de la nave se establece en base a las necesidades del promotor (superficie ocupada por la maquinaria, personal, maniobrabilidad, futuras adquisiciones de maquinaria y taller)

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA NAVE

La nave tiene unas dimensiones exteriores de 15 m x 10 m (250 m^2). Consta de una única planta con un cerramiento de hormigón armado recubierto de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado.
La cubierta a dos aguas, es de panel sándwich con una cobertura de placas translúcidas de policarbonato.
La nave consta de una puerta de 3m x 3m (9m^2).

Descripción de la nave:

- Longitud: 15,0 m
- Luz: 10,0 m
- Pendiente cubierta: 20 %
- Altura alero: 4,5 m
- Altura a cumbrera: 5,5 m
- Distancia entre pórticos: 5,00 m
- Número de pórticos: 4

6.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se procederá a un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares sobre la superficie de la nave.
La profundidad media será de 0,25 m. La tierra obtenida será utilizada para la nivelación de terrenos del promotor.

6.3. CIMENTACIÓN

En primer lugar, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20
Se emplearán zapatas aisladas. Dichas zapatas aisladas irán unidas por vigas de atado. Las zapatas serán de forma cuadrada y rectangular de diferentes dimensiones. El hormigón HA-25/B/30/IIa y armadas con acero corrugado B500S.

Tabla 5. Descripción vigas de atado

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1] C [N18-N23], C [N21-N16], C [N3-N27] y C [N25-N1] C [N23-N21] y C [N27-N25]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Tabla 6. Descripción zapatas

Referencias	Geometría
N8, N13, N6 y N11	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 65.0 cm
N3, N1, N18 y N16	Zapata cuadrada Anchura: 180.0 cm Canto: 45.0 cm
N27, N25, N23 y N21	Zapata cuadrada Anchura: 155.0 cm Canto: 40.0 cm

6.4. ESTRUCTURA METÁLICA

La nave agrícola está formada por 4 pórticos de acero laminado S275, formando 3 vanos separados 5 m entre ellos.

Los pilares de los pórticos hastiales están diseñados con perfiles HE 140 B y los dinteles son perfiles IPE 200.

Frente a la acción del viento los pórticos hastiales se encuentran unidos con los pórticos centrales mediante vigas IPE 100 en ambos lados de la cubierta. Los perfiles IPE 100 servirán de marco para las cruces de San Andrés R12.

Los pilares de los pórticos centrales presentan perfiles HE 180 y los dinteles perfiles IPE 240.

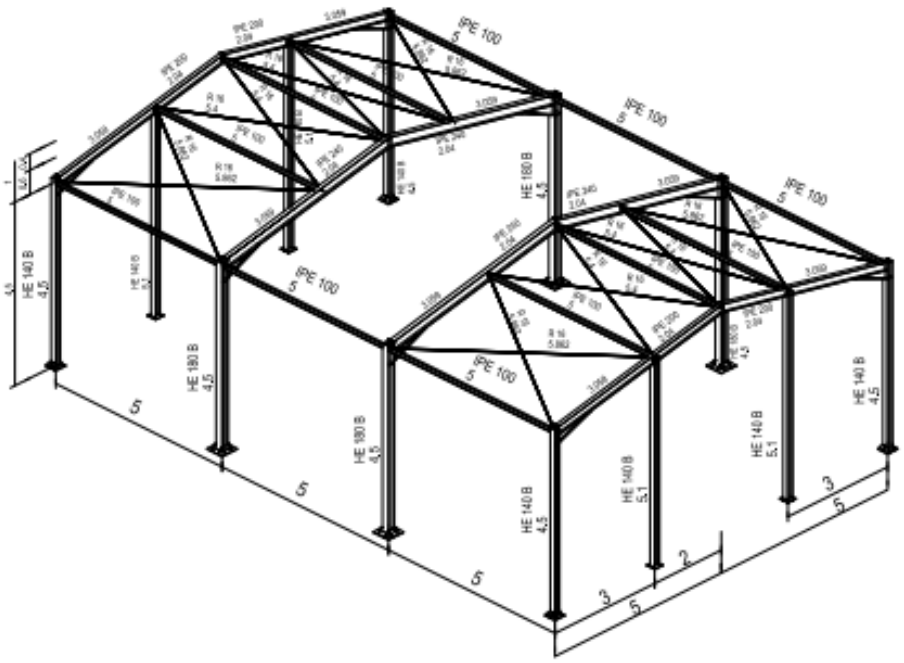


Ilustración 1. Estructura de la nave.

6.5. ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Estará formada por 10 correas IPE 120 con una separación entre sí de 1,30 m de acero laminado S275.

Las uniones son mediante soldadura.

6.6. CERRAMIENTO

Cerramiento perimetral hasta el alero con paneles de hormigón armado de 16 cm de espesor. Los paneles de hormigón armado prefabricado reducen la capacidad de pandeo a la vez que transmiten la acción del viento. Los paneles de hormigón armado están recubiertos de una chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor.

Para la evacuación de aguas se dispone de un canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140 mm x108 mm, color blanco y una bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.

6.7. SOLERA

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa.
En la capa de hormigón armado se incluye una malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T.

6.8. CARPINTERIA

Se instalará una puerta corredera de 3 m de altura y 3 m de luz. La puerta estará formada por dos chapas de acero galvanizado con un espesor de 0,7 mm y con una capa intermedia de relleno de poliuretano.

7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA

En el Código Técnico de la Edificación (CTE) se establecen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento, y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

La descripción de dichos controles se establece en el Anejo IX. Plan de control de calidad de obra.

8. SEGURIDAD Y SALUD

Se establece en base a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.
Se cumplirá con lo establecido en base al Anejo X Estudio Básico de Seguridad y Salud.

9. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación financiera queda detallada en el Anejo X. Evaluación económica.
Se van a evaluar dos supuestos:

- Supuesto 1: financiación propia. En el supuesto de financiación propia el promotor se financia con recursos propios. Un único pago en el año 0 de la inversión.
- Supuesto 2: financiación ajena. El promotor pide un préstamo bancario al 2% de interés por valor del 50 % de la inversión inicial (225.000 €), con un plazo de amortización de 15 años y carencia de 1 año. El 50% restante del valor de la inversión inicial corre a cuenta de promotor.

9.1. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para la realización del presente estudio se considera una vida útil del proyecto de 45 años.
A lo largo de la vida útil del proyecto, en el viñedo se distinguen distintas fases productivas, lo que supone una variación en la producción y en los ingresos.

Tabla 7. Producción e ingresos percibidos.

	Producción por ha (kg)	**Producción total (kg)**	**Ingresos (€)**
Años 5 Y 6	4.500	75285	127984,5
Años 7-28	5.566	93119,18	158302,61
Años 29-45	4.800	80304	136516,8

9.2. EVALUACION FINANCIERA

- Sin financiación

Tabla 8. Financiación propia

Descripción	**Indicador**	**Resultado**
Financiación propia	**TIR**	12,12
	VAN	513.205,22
	Q	1,17
	Pay-back	13

- Financiación ajena

Tabla 9. Financiación ajena

Descripción	Indicador	Resultado
Financiación ajena	**TIR**	15,49
	VAN	599.639,26
	Q	2,76
	Pay-back	11

9.3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el pago de la inversión en Euros:

1 Acondicionamiento del terreno	3.939,28
2 Cimentación y solera	8.990,10
3 Estructuras	9.731,07
4 Cubierta y cerramientos	14.679,16
5 Cerrajería	157,68
6 Instalaciones	1.076,94
7 Gestión de residuos	701,70
8 Seguridad y salud	3.022,44
Presupuesto de ejecución material (PEM)	42.298,37
16% gastos generales	6.767,74
6% beneficio industrial	2.537,90
Total	51.604,01
21%IVA	10.836,84
Presupuesto de ejecución por contrata	62.440,84
Elaboración del proyecto (3% P.E.M)	1.268,95
Dirección de obra (3% P.E.M)	1.268,95
21% IVA	532,96
Elaboración de Estudio de Seguridad y Salud (1% P.E.M)	422,98
Coordinación del Estudio de Seguridad y Salud (1% P.E.M)	422.98
21% IVA	88,83
Maquinaria	64.890,89
Plantación	205.374,59

21% IVA	56755,75
Presupuesto conocimiento del promotor	507.512,58

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SIETE MIL QUINIENTOS DOCE EUROS Y CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

1. Estudio climático 1
1.1. Introducción 1
1.2. Justificación de la elección del observatorio y su localización 1
1.3. Elementos climáticos térmicos 2
1.3.1. Cuadro resumen de temperaturas 2
1.3.2. Representación gráfica de temperaturas 3
1.3.3. Régimen de heladas 3
1.3.3.1. Régimen de heladas según l. Emberger 3
1.3.3.2. Régimen de heladas según papadakis 4
1.3.4. Influencia de las temperaturas sobre la vid 5
1.3.5. Determinación de horas frio 7
1.4. Elementos climáticos hídricos 8
1.4.1. Precipitaciones totales 8
1.4.2. Histograma de precipitaciones 9
1.4.3. Precipitaciones máximas ocasionales 10
1.4.4. Periodo de sequia 10
1.5. Higrometria 11
1.6. Elementos climáticos secundarios 12
1.7. Iluminación-horas de sol 12
1.8. Radiación 13
1.9. Estudio de vientos 14
1.10. Índices climáticos 15
1.11. Evapotranspiración 17
1.13. Caracterización vitícola 19
1.13.1. Caracterización térmica 19
1.13.2. Caracterización heliotérmica 21
1.13.3. Caracterización hidrotérmica 22
1.14. Conclusiones 22
2. Estudio edafológico 24
2.1. Toma de muestra 24
2.2. Resultado del análisis 24
2.3. Interpetración de los resultados 25
2.3.1. Características físicas 25
2.3.1.1. Profundidad 25

2.3.1.2. Textura 25
2.3.1.3. Estructura 26
2.3.1.4. Permeabilidad 26
2.3.2. Caracteristicas químicas 26
2.3.2.1. Alcalinidad 26
2.3.2.2. Salinidad 27
2.3.2.3. Fertilidad 27
2.3.3. Agua útil 29
2.4. Conclusiones 29

1. ESTUDIO CLIMÁTICO

1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este subanejo es el estudio climático en la zona de emplazamiento del proyecto. El clima es uno de los factores permanentes de la producción vitícola.
El clima determina las posibilidades y la producción vitícola del medio, en relación con las exigencias de las variedades de vid y los destinos de producción.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO Y SU LOCALIZACIÓN

El estudio climático se realiza a partir de la información aportada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

Las estaciones meteorológicas utilizadas son la de Cevico de Navero (Palencia), Encinas de Esgueva (Valladolid) y Burgos Aeropuerto (Burgos), a unos 16 km, 13 km y 75 km, respectivamente de la parcela objeto del estudio. Los motivos principales por los que se han elegido las anteriores estaciones meteorológicas son la cercanía a la zona de estudio y la disposición del periodo de observaciones, lo suficientemente amplio como para obtener datos fiables. La estación meteorológica de Encinas de Esgueva se instaló en julio del año 2000, por lo que, a pesar de ser la estación meteorológica más cercana, no cumple con el periodo de observación establecido de 25 años para el estudio pluviométrico. Por otra parte, ni el observatorio de Encinas de Esgueva, ni el de Cevico de Navero, disponen de estudio de vientos, en consecuencia, se coge el estudio de vientos de Burgos Aeropuerto.

A continuación, se indica la situación y características de los observatorios elegidos:

Nombre del observatorio: Encinas de Esgueva
- Provincia: Valladolid
- Cuenca e indicativo climatológico:2147
- Tipo de observatorio: completo
- Periodo de observaciones para cada uno de los parámetros considerados:
  - Temperaturas [2005-2020]
  - Horas de sol: [2010-2020
  - Radiación: [2010-2020]
- Latitud: 41° 45' 20'' N
- Longitud: 04° 06' 15'' W
- Altitud: 829 m

Nombre del observatorio: Cevico de Navero
- Provincia: Palencia
- Cuenca e indicativo climatológico: 2412

- Tipo de observatorio: pluviométrico
- Periodo de observaciones para cada uno de los parámetros considerados:
  - Precipitaciones: [1995-2020]
  - Higrometría: [2010-2020]
  - Elementos climáticos secundarios: [2010 – 2020]
- Latitud: 41° 51' 40'' N
- Longitud: 4° 11' 2'' O
- Altitud: 823 m

Nombre del observatorio: Burgos Aeropuerto
- Provincia: Burgos
- Cuenca e indicativo climatológico:2331
- Tipo de observatorio: completo
- Periodo de observaciones para cada uno de los parámetros considerados:
  - Vientos: [2010-2020]
- Latitud: 42° 21' 25'' N
- Longitud: 03° 37' 13'' W
- Altitud: 891 m

1.3. ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS

1.3.1. CUADRO RESUMEN DE TEMPERATURAS

Se calcula la temperatura media mensual como el promedio de las temperaturas medias diarias de un determinado mes.

En la tabla 1. se pude apreciar la evolución mensual de las temperaturas del periodo 2005-2020 en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid).

Tabla 1. Cuadro resumen de temperaturas, expresadas en ºC, en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid). Periodo 2005-2020.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Ta	17,7	20,2	24,8	28,8	33,1	37	37	39,2	36,9	29,6	22,8	18,1	28,8
T´a	14	16,6	21,3	24,3	28,7	34	35,7	35,8	31,8	26,1	19,5	14,6	25,2
T	5,2	6,4	9,7	12,5	14,6	19,9	22,5	22,2	17,4	14	9,1	6,1	13,3
tm	3,1	3,5	6,8	9,3	12,6	17,6	20,1	19,7	16,1	11,6	6,2	3	10,8
t	1	0,8	4,5	7,3	9,4	14,6	18,3	17,9	14,3	9,5	4,2	-0,7	8,4
t´a	-8,1	-7,5	-6,7	-3,5	-1,4	2,6	4,6	4,4	0,9	-3	-5,7	-9,6	-2,8
ta	-13	-11,5	-12,6	-5,2	-3,9	-1	1,9	2,2	-2,8	-6,9	-12,9	-14,8	-6,7

Donde:

T_a: temperatura máxima absoluta

T´a: temperatura media máxima absoluta
T: temperatura media de máximas
tm: temperatura media
t: temperatura media de mínimas
t´a: temperatura media mínima absoluta
ta: temperatura mínima absoluta

1.3.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE TEMPERATURAS

En la figura 1 en base a los datos anteriores, se realiza un gráfico donde se presentan las distintas temperaturas.

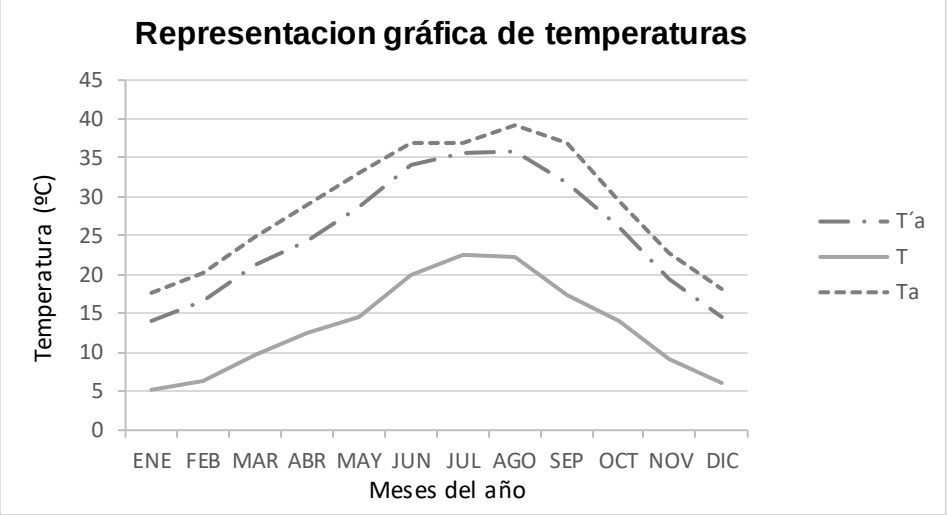


Figura 1. Representación gráfica de temperatura máxima absoluta, temperatura media máxima absoluta y temperatura media de máximas. Todas ellas expresadas en grados centígrados.

1.3.3. RÉGIMEN DE HELADAS

Las viñas pueden ser dañadas por las heladas en otoño, primavera e invierno, pero las consecuencias y la acción de las heladas varían en función de la intensidad del frio y del estado vegetativo. A continuación, se realizarán dos métodos de estimación indirecta, ya que no se dispone de datos directos de heladas

1.3.3.1. Régimen de heladas según L. EMBERGER

Según los regímenes de heladas de L.Emberger se divide el año en cuatro periodos con distinto riesgo de heladas.
Hs: Período de heladas seguras cuando t<0ºC
Hp: Período de heladas muy probables cuando 0ºC<t<3ºC
H´p: Período de heladas probables cuando 3ºC<t<7ºC

d: Periodo libre de heladas cuando t>7ºC

Para su determinación se utilizan temperaturas medias de mínimas (t), suponiendo que éstas se producen el día 15 de cada mes, las fechas de inicio y finalización del correspondiente periodo se estiman por interpolación lineal.

En la tabla 2 se muestran los diferentes periodos de heladas, el inicio y final del periodo y el número de días que dura para cada intervalo del periodo.

Tabla 2. Periodos de régimen de heladas según L. Emberger

Periodo Helada	t	Inicio Periodo	Final Periodo	Nº de días
Período de heladas seguras (Hs)	t < 0ºC	10 diciembre	28 diciembre	18
Período de heladas muy probables (Hp)	0ºC < t < 3ºC	22 noviembre	4 marzo	102
Período de heladas probables (H´p)	3ºC < t < 7ºC	29 octubre	12 abril	165
Período libre de heladas (d)	t > 7ºC	13 abril	28 octubre	200

1.3.3.2. Régimen de heladas según PAPADAKIS

Según Papadakis el método de las estaciones libres de heladas, divide el año en tres estaciones:

Estación Media Libre de Heladas (EMLH) cuando t´a > 0ºC
Estación Disponible Libre de Heladas (EDLH) cuando t´a > 2ºC
Estación Mínima Libre de Heladas (EmLH) cuando t´a > 7ºC

Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de mínimas absolutas (t´a). Se supone que estas se producen el día primero del mes cuando la marcha de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen. Las fechas de comienzo y final de los intervalos se calculan por interpolación lineal.

En la tabla 3. se muestra el inicio y final de cada periodo, y el número de días que tiene de duración.

Tabla 3. Periodo de régimen de heladas según Papadakis.

Periodo Helada	t´a	Inicio Periodo	Final Periodo	Nº de días
Estación Media Libre de Heladas (EMLH)	t'a > 0 ºC	12 mayo	7 octubre	148
Estación Disponible Libre de Heladas (EDLH)	t'a > 2 ºC	28 mayo	20 septiembre	115
Estación mínima libre de heladas (EmLH)	t'a > 7 ºC	-	-	-

1.3.4. INFLUENCIA DE LAS TEMPERATURAS SOBRE LA VID

Dentro de los factores permanentes de la producción vitícola, la temperatura y la pluviometría, son las que determinan las posibilidades y la vocación vitícola del medio, en relación con las variedades de vid cultivadas y los destinos de la producción. En consecuencia, se va a determinar el efecto de las temperaturas sobre el cultivo de la vid en la zona de estudio.

- **Temperaturas primaverales**

El periodo primaveral comprende los meses de marzo, abril y mayo. Este periodo abarca desde la yema de invierno (Estado A) hasta el estado de floración (Estado I)
En la tabla 4. se puede observar las temperaturas primaverales para el periodo 2005-2020 expresadas en ºC, en el observatorio de observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid).

Tabla 4. Temperaturas primaverales expresadas en ºC, en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid). Periodo 2005-2020.

	Temperatura media			**Temperaturas absolutas**	
	Media	**Máxima**	**Mínima**	**Máxima**	**Mínima**
Marzo	6,8	9,7	4,5	24,8	-12,6
Abril	9,3	12,5	7,3	28,8	-5,2
Mayo	12,6	14,6	1	33,1	-3,9

- Susceptibilidad al frio

Las bajas temperaturas durante el periodo primaveral pude causar la perdida de toda o parte de la cosecha de las viñas adultas y podría causar la perdida de plantas en viñedos jóvenes.
En la tabla 5. se muestra la duración de los diferentes estados fenológicos de la vid para la variedad Tempranillo en la zona de estudio. El periodo del estudio fenológico se corresponde con la media de los años 2020 y 2021. Además, aparece el umbral de resistencia a heladas para los distintos estados fenológicos.

Tabla 5. Duración de los estados fenológicos para la variedad tempranillo para el periodo 2020-2021 y umbral de resistencia a heladas.

Estados fenológicos	**Variedad Tempranillo**	**Umbral de resistencia a heladas (ºC)**
A	Hasta 05/04	-12
B	10/04	-6
C	16/04	-4
D	22/04	-4
E	30/04	-4

Estados fenológicos	Variedad Tempranillo	Umbral de resistencia a heladas (ºC)
F	07/05	-4
G	11/05	-4
H	17/05	-4
I	25/05	-4

El umbral de resistencia a la helada de las yemas asciende al aproximarse al desborre pasando de -8ºC en pre-desborre (estado A/B), a -6ºC en el estado B y entre -4 y -2 ºC en estado C.

- **Temperaturas estivales**

Los meses del año que se corresponden con las temperaturas estivales es el periodo que va desde junio a noviembre.

En la tabla 6 se puede observar las temperaturas estivales para el periodo 2005-2020 expresadas en ºC, observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid).

Tabla 6. Temperaturas estivales expresadas en ºC, en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid). Periodo 2005-2020.

	Temperatura media			Temperaturas absolutas	
	Media	**Máxima**	**Mínima**	**Máxima**	**Mínima**
Junio	17,6	19,9	14,6	37,0	-1,0
Julio	20,1	22,5	18,3	37,0	1,9
Agosto	19,7	22,2	17,9	39,2	2,2
Septiembre	16,1	17,4	14,3	36,9	-2,8
Octubre	11,6	14,0	9,5	29,6	-6,9

La vid es una planta exigente en calor, especialmente durante el periodo floración-madurez. Las temperaturas ambientales más favorables durante este periodo oscilan entre 25 y 30ºC. Temperaturas elevadas por encima de los 42ºC pueden producir golpes de calor y desecación de hojas y frutos.
Las temperaturas estivales influyen en la maduración de la uva y en la composición de los vinos.
Se sabe que con temperaturas elevadas se tiende a producir vinos de alta graduación alcohólica y baja acidez y, por el contrario, con temperaturas bajas se producen vinos poco alcohólicos y ácidos.

- **Temperaturas invernales**

Las temperaturas invernales son las comprendidas durante el reposo invernal que van desde noviembre hasta marzo.

En la tabla 7. se puede observar las temperaturas invernales del periodo 2005-2020 procedentes del observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid), expresadas en ºC.

Tabla 7. Temperaturas invernales expresadas en ºC, observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid). Periodo 2005-2020.

	Temperatura media			**Temperaturas absolutas**	
	Media	**Máxima**	**Mínima**	**Máxima**	**Mínima**
Noviembre	6,2	9,1	4,2	22,8	-12,9
Diciembre	3,0	6,1	0,7	18,1	-14,8
Enero	3,1	5,2	1,0	17,7	-13,0
Febrero	3,5	6,4	0,8	20,2	-11,5

- Resistencia al frio

La vid durante el periodo de reposo invernal resiste temperaturas de hasta los - 15ºC, concretamente -12ºC para las yemas, y -18ºC para la madera. En consecuencia, las temperaturas invernales mínimas absolutas de hasta -14,8ºC, que se registran en la zona de estudio, no suponen un condicionante para la plantación.

1.3.5. DETERMINACIÓN DE HORAS FRIO

La vid necesita cubrir sus necesidades de frio durante el reposo vegetativo. Para ello se deben calcular el número de horas frio, que es el cumulo de horas inferiores a 7ºC durante el periodo de reposo invernal (caída de hoja-desborre). Por lo general el número de horas frio para la vid oscilan entre las 400-500 horas frio, esta oscilación depende de factores externos como son la variedad, o la textura del suelo.
El método más exacto para determinar el número de horas frio en la zona templado-fría en la que se encuentra el emplazamiento del estudio es el método de Mota.
Para poder aplicar el método de Mota se hace necesario conocer el tipo de clima mediante el índice de oceanidad de Kerner (Ik). El índice de oceanidad de Kerner mantiene que la cercanía al mar influye generalmente en otoños mas cálidos y primaveras mas frescas. Por eso en el numerador tiene en cuenta las temperaturas de primavera y otoño y en el denominador tiene encuenta la amplitud térmica anual:

$$Ik = 100\ (tm_{X}-tm_{IV})/(tm_{12}-tm_{1})$$

Siendo:
tm_{X}: temperatura media del mes de octubre
tm_{IV}: temperatura media del mes de abril
tm_{12}: temperatura media del mes más cálido
tm_{1}: temperatura meda del mes más frio

En base a los datos de la tabla 1:
Ik = 100 (11,6 – 9,3) / (20,1-3,0) = 13,45

En la tabla 8. se muestra el tipo de clima según el índice de continentalidad de Kerner

Tabla 8. Tipo de clima en función del índice de Kerner (Ik)

Ik	TIPO DE CLIMA
≥26	Marítimo
≥18 y <26	Semimarítimo
≥10 y <18	Continental
<10	Muy continental

Se obtiene un valor para el índice de Kerner de 13,45 lo que indica que estamos ante un tipo de clima continental. Por consiguiente, el computo de horas frio abarca el periodo desde el 1 de noviembre al 1 de marzo.

Aplicando el método de mota:

$Y_I = 485,1-28,5*X$

Donde:
I = mes de la serie
$X = t_{media}$
Número de horas frio = ΣY_I
$Y_{nov} = 485,1 – 28,5 * 6,2 = 308,4$
$Y_{dic} = 485,1 – 28,5 * 3,0 = 399,6$
$Y_{ene} = 485,1 – 28,5 * 3,1 = 396,8$
$Y_{feb} = 485,1 – 28,5 * 3,5 = 385,4$
$TOTAL_{HORAS\ FRIO} = 1490,2$

El número total de HF según el método de Mota toma un valor de 1490,2. Este valor es superior a las 500 HF.

1.4. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS

A pesar de que la vid es capaz de vegetar con escasas lluvias una vez cubiertas sus necesidades mínimas, un desequilibrio por defecto o exceso de las mismas podría provocar problemas en el cultivo como por ejemplo enfermedades criptogámicas, desmerecimiento de la calidad de la uva, o una mayor acidez.

1.4.1. PRECIPITACIONES TOTALES

Se entiende precipitación media mensual como el promedio de las precipitaciones mensuales de los últimos 25 años, y la precipitación anual como el sumatorio de las 12

precipitaciones medias mensuales a lo largo de un año. Los valores obtenidos se redondean a un decimal.

En la tabla 9. se puede observar las precipitaciones medias mensuales y la anual, expresada en mm. Los datos con los que se ha trabajado se corresponden con un periodo de 25 años (1995-2020), y procede del observatorio de Cevico de Navero (Palencia)

Tabla 9. Precipitaciones mensuales y precipitación anual, expresada en mm. Durante el periodo (1995-2020), observatorio de Cevico de Navero (Palencia)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
37.0	25.6	27.7	45.6	49.8	29.6	16.5	13,0	26,9	54.4	42.8	44.2	420.7

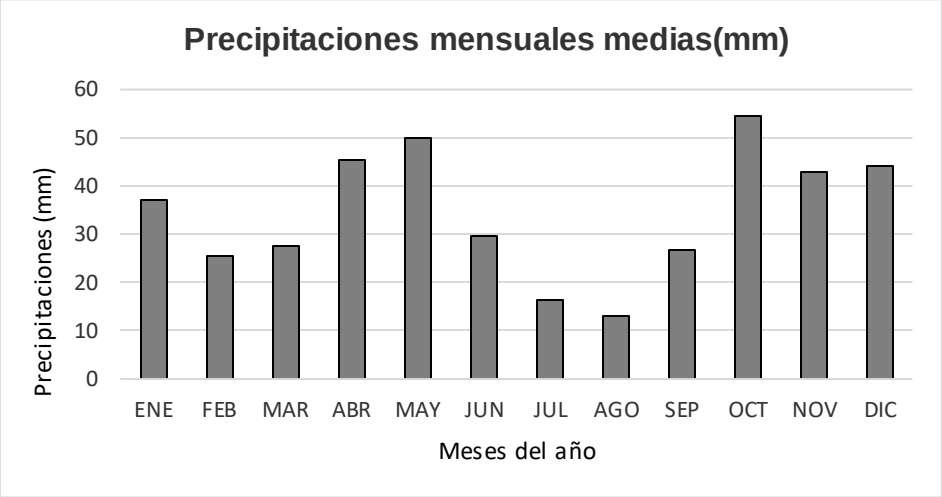


Figura 2. Precipitaciones mensuales medias en mm.

La vid es una especie poco exigente en agua y cierto estrés hídrico en la planta ayuda a producir un vino de calidad. Las necesidades pluviométricas anuales que la vid necesita oscilan entre los 350 y 600 mm y las necesidades hídricas desde el desborre (abril) hasta la madurez (octubre) son de 300 mm. En consecuencia, no se necesita ningún sistema de riego para abastecer de agua a la plantación en el proyecto.

1.4.2. HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES

En la figura 3 se muestran diferentes intervalos de precipitaciones anuales y el número de años que se repite cada intervalo dado. Los datos seleccionados para el análisis son la precipitación anual de los últimos 25 años (1995-2020) correspondiente al observatorio de Cevico de Navero (Palencia).

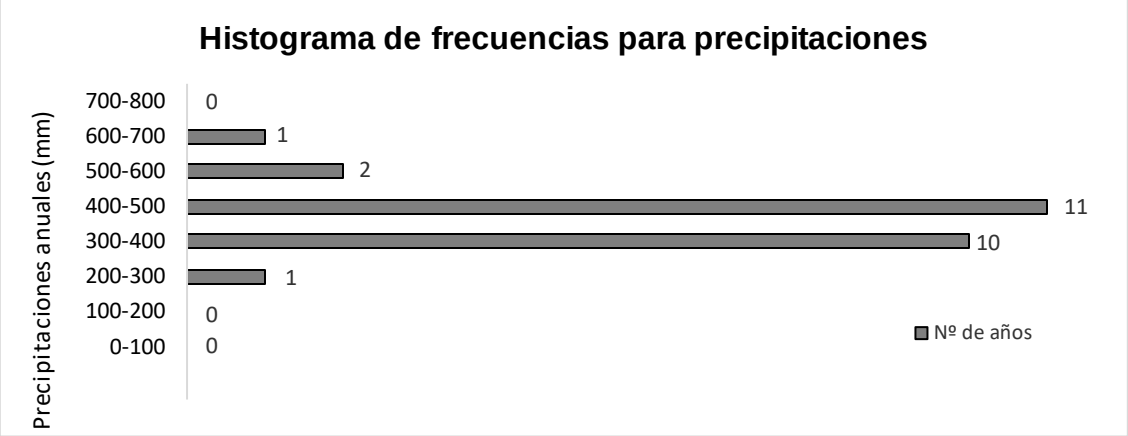


Figura 3. Histograma de precipitaciones del observatorio climatológico de Cevico de Navero (Palencia) para el periodo 1995-2020.

Se obtiene la probabilidad del 44% de que la precipitación anual sea de 400-500 mm y del 40% de que sea entre 300 y 400 mm.

1.4.3. PRECIPITACIONES MÁXIMAS OCASIONALES

Para el siguiente apartado se toman los datos correspondientes con la precipitación máxima diaria mensual de los 25 años para el intervalo 1995-2020 del observatorio de Cevico de Navero (Palencia)

En la tabla 10. se muestra tanto la precipitación máxima absoluta en 24 horas como la media de la precipitación máxima diaria mensual. Además, se ha calculado la probabilidad de que se produzcan en cada mes la máxima precipitación en 24 horas de todo el año. Los valores de las precipitaciones se expresan en mm y se encuentran redondeados a un decimal.

Tabla 10. Media de la precipitación máxima en 24 horas, frecuencia, probabilidad y precipitación máxima absoluta en 24 h.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Media de la P. máxima en 24h	11.6	8.1	8.4	11.8	16.1	12.9	8.2	6.5	13.0	15.4	12.5	13.0
Frecuencia	3	1	0	2	4	2	2	1	2	7	2	4
Probabilidad (%)	10	3	0	7	13	7	7	3	7	23	7	13
P. máxima absoluta en 24h	250	200	248	260	460	295	440	280	460	320	290	390

De la anterior tabla se deduce que las precipitaciones máximas en 24 horas no son frecuentes. Los problemas que pudieran ocasionar sobre las bayas como el agrietamiento, o las pérdidas de suelo son bastante poco probables.

1.4.4. PERIODO DE SEQUIA

Se define sequia como una anomalía transitoria y prolongada, que se caracteriza por un período de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a las normales. Para

poder apreciar bien el periodo seco se usa el diagrama ombrotérmico. Esta representación se realizará comenzando en el año natural o sidéreo, es decir comenzando en enero.

En la figura 4 Se representan los valores correspondientes a las temperaturas (tm) y las precipitaciones medias mensuales (P) en el eje de ordenadas, ajustándose dichos valores a una misma escala, pero haciendo coincidir las precipitaciones medias mensuales con el doble de las temperaturas medias mensuales. En abscisas colocamos los meses del año.

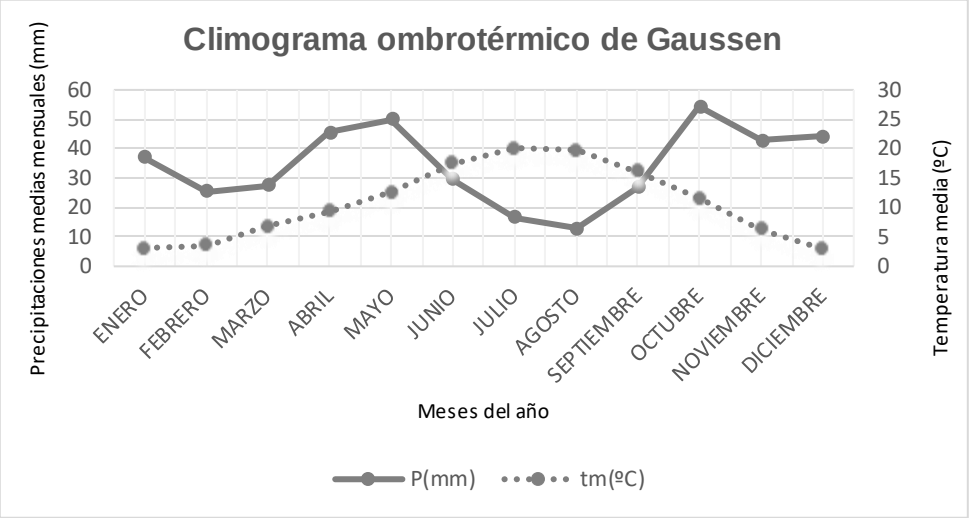


Figura 4. Climograma ombrotérmico de Gaussen

Un mes presenta aridez cuando la curva de la precipitación se sitúa por debajo de la temperatura, y aparece un área, tanto más extensa, cuanto mayor sea la aridez del clima representado. Se puede observar en el diagrama ombrotermico que las curvas térmica y pluviométrica se cortan determinando un periodo seco. El periodo seco abarca desde mediados de junio hasta mediados de septiembre, aproximadamente.

1.5. HIGROMETRIA

A continuación, en la tabla 11. se representan los valores de la humedad media, máxima y mínima mensual en tanto por ciento, que se registra en la estación meteorológica de Cevico de Navero (Palencia).

Tabla 11. Porcentaje de humedad media, máxima y mínima mensual. Periodo 2010-2020. Estación meteorológica de Cevico de Navero (Palencia).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Media	87,3	79,6	72,9	72,7	70,4	63,1	54,9	55,5	62,2	74,7	83,1	86,0
Máxima	99,2	98,8	98,5	98,2	98,3	97,8	97,2	97,2	97,8	98,2	98,5	99,1
Mínima	39,0	26,7	18,6	18,8	17,3	14,0	10,9	10,7	12,0	17,8	34,2	35,2

El grado de humedad presente en el viñedo determina en gran medida el desarrollo de enfermedades criptogámicas (oídio, mildiu o la podredumbre gris) y enfermedades de madera (Eutipiosis, yesca, podredumbre radicular, pie negro).

1.6. ELEMENTOS CLIMÁTICOS SECUNDARIOS

En la tabla 12. aparece la media de números días mensuales que existe nieve, granizo, escarcha, niebla y roció. Estos datos se han registrado en la estación meteorológica de Cevico de Navero (Palencia). Periodo 2010-2020.

Tabla 12. Número de días de nieve, granizo, escarcha, niebla y rocio. Periodo 2010-2020. Estación meteorológica de Cevico de Navero (Palencia).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días de nieve	1,6	1,9	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7
Días de granizo	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0
Días de escarcha	12,4	12,1	9,5	2,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	5,7	13,8
Días de niebla	7,5	1,8	1,5	0,6	0,6	0,2	0,0	0,2	0,4	2,9	5,3	6,4
Días de roció	0,4	0,3	1,3	5,5	1,8	0,5	0,1	0,3	1,8	5,2	1,9	0,2

Los días de nieve por lo general, no suelen presentar inconvenientes. La nieve presenta la ventaja de permitir una lenta infiltración del agua en el suelo y crea reservas de agua para el año posterior. Los daños por granizo son poco frecuentes. La niebla, roció y escarcha no tienen apenas importancia.

1.7. ILUMINACIÓN-HORAS DE SOL

La vid es exigente en climas luminosos, precisan de una heliofanía elevada con un mínimo de 1500 y 1600 h de sol anuales, de las cuales al menos 1200 h deben de corresponder con el periodo vegetativo.
La iluminación favorece la riqueza en azucares, reduce la acidez y mejora la coloración de las bayas. También influye positivamente sobre la inducción flora, mejorando la fertilidad de las yemas.

En la tabla 13. se puede observar las horas de luz diarias y mensuales en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid), para el período 2010 - 2020.

Tabla 13. Valores mensuales y diarios de horas de sol, en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid). Periodo 2010-2020.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Horas/día	3,08	5,93	5,38	7,62	8,83	10,08	12,06	10,56	7,76	5,93	4,47	2,92
Horas/mes	95,5	165,9	166,9	228,7	273,6	302,5	373,9	327,4	232,7	183,8	134,1	90,4

El número de horas de luz son de 2.575,4 horas. Por consiguiente, el número de horas no presenta ningún inconveniente para el establecimiento del cultivo.

1.8. RADIACIÓN

La radiación solar es la principal fuente de energía de los cultivos y contribuye al desarrollo de otros procesos de gran importancia como el calentamiento del suelo y el aire, o la evaporación. La radiación a nivel del suelo (R) se obtiene mediante la fórmula de Angstrom-Prescott:

$R = Ra\ [a_s + b_s(n/N)]$

Donde:
R: Radiación solar que llega a la tierra (MJ/m^2 día)
A_s: Fracción de Ra en días muy nublados (0,25)
B_s: Fracción de Ra en días muy despejados (0,5)
n: Duración real de la insolación (h)
N: Duración máxima posible de la insolación (h)
Ra: Radiación extraterrestre (MJ/m^2 día)

La radiación solar extraterrestre se obtiene mediante la siguiente expresión:

$Ra = (1440/\pi)\ G_{SC} * d_r\ [\omega_s * sen\varphi * sen\delta + cos\varphi * cos\delta * sen\omega_s]$

Donde:
G_{SC}: Constante solar (0,082 MJ/m^2 día)
d_r: Inversa distancia relativa tierra-sol (adimensional).
ω_s: Ángulo de radiación a la puesta del sol (rad)
φ: Latitud (rad)
δ: Declinación solar (rad)
En la tabla 14. se puede observar la radiación mensual media a nivel del suelo en el observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid) en el periodo 2010-2020.

Tabla 14. Valores mensuales medios de radiación solar. Periodo 2010-2020. Observatorio de Encinas de Esgueva (Valladolid).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Ra (MJ/m2 día)	13,9	19,1	26,1	33,9	39,4	41,9	40,8	36,5	29,4	21,7	15,3	12,5	27,5
n (h)	3,1	5,9	5,4	7,6	8,8	10,1	12,1	10,6	7,8	5,9	4,5	2,9	7,1
N (h)	9,3	10,3	11,6	13,1	14,3	15,0	14,8	13,7	12,3	10,9	9,6	9,0	12,0
Rs (MJ/m2 día)	5,8	10,2	12,6	18,4	22,0	24,5	26,9	23,2	16,6	11,3	7,4	5,1	15,3

Los niveles altos de radiación a nivel del suelo recibidos en el periodo estival no tienen apenas efecto sobre las plantas.

1.9. ESTUDIO DE VIENTOS

El viento es considerado uno de los accidentes climáticos a tener en cuenta para el estudio de la plantación por los daños mecánicos que podría causar sobre la misma.

En la tabla 15. se muestra las velocidades medias y máximas del viento en la zona correspondiente a cada mes del año.

Tabla 15. Cuadro resumen de la velocidad máxima y media expresada en m/s y Km/h. Observatorio Burgos aeropuerto (Burgos). Periodo 2010-2020.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Año
Vm(m/s)	2,3	2,4	2,5	2,3	1,8	1,7	1,8	1,9	1,7	1,7	2,1	1,8	2,0
Vm(Km/h)	7,3	8,8	9	8,2	6,5	6,1	6,6	6,7	6	6	7,4	6,5	7,1
Vmáx(m/s)	13	13,9	13,6	12,4	11,1	10,5	10,6	11,1	10,6	11,2	12,3	12,9	11,9
Vmáx(Km/h)	46,7	50,2	49	44,6	40	37,9	38,2	40	38,2	40,2	44,3	46,3	43,0

La velocidad media del viento es de 2 m/s (7,1 Km/h) y la máxima de 11,9 m/s (43,0 Km/h). La posibilidad de producir daños como la rotura de pámpanos, desgarradura del limbo de las hojas o revolver el conjunto de la vegetación haciéndola bascular hacia un lado es prácticamente nula.

En la figura 5. se representa la rosa de los vientos que muestra la frecuencia anual de la dirección del viento expresada en porcentaje y la dirección de los vientos dominantes.

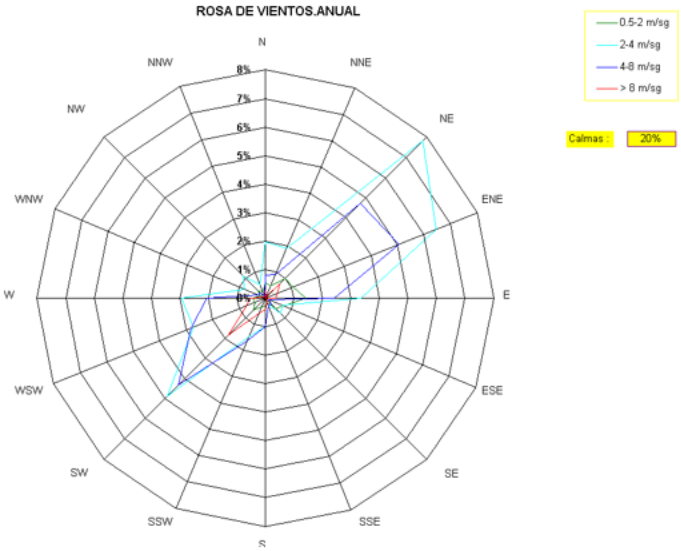


Figura 5. Rosa de vientos anual

1.10. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Los índices climáticos muestran las relaciones entre los distintos elementos del clima y cuantifican la influencia de este sobre las comunidades vegetales.

1.10.1. CLASIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE PAPADAKIS

La clasificación de Papadakis define los climas en función de variables de viabilidad de cultivos comerciales. Este índice incluye las temperaturas extremas y el balance de agua en el suelo.
Como integrantes de la ecología de los cultivos selecciona:

- Rigor del invierno.
- Calor del verano.
- Régimen estacional de humedad.
- Coeficiente anual de humedad.

1.10.1.1. Rigor del invierno

Define la severidad de la estación fría, en base a las siguientes temperaturas:

- Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frio (t`a): -9,6ºC.
- Temperatura media de las mínimas del mes más frio (t): -0,7ºC.
- Temperatura media de las máximas del mes más frio (tmáx): 5,2ºC.

Según los datos anteriores, se puede decir que la zona de estudio tiene un tipo de invierno Avena fresco (Av).

1.10.1.2. Calor del verano

- Duración de la estación libre de heladas disponible: 4 meses.
- Media de la media de las máximas de los n meses más cálidos: (19,9 + 22,5 + 22,2 + 17,4) / 4 = 20,5ºC.
- Media de las máximas del mes más cálido: 22,5ºC.
- Media de las mínimas del mes más cálido: 18,3ºC.
- Media de las medias de las mínimas de los dos meses más cálidos: (18,3 + 17,9) / 2 = 18,1ºC.

Según los datos anteriores, se puede clasificar como un tipo de verano Oriza (O). Periodo medio libre de heladas superior a 4 meses y temperatura media de las máximas del semestre más cálido, de entre 21ºC y 25ºC.

1.10.1.3. Clases térmicas

Para obtener la clase térmica de la zona de estudio, se determina en base a los siguientes factores:

- Rigor del invierno: Av
- Calor del verano: O

Por lo tanto, nos encontramos en la siguiente clase térmica: Templado cálido (TE).

1.10.2. CARACTERIZACIÓN HÍDRICA

1.10.2.1. Coeficiente humedad anual

Define la disponibilidad natural de agua para las plantas. Es la relación entre la lluvia total recibida y las necesidades de la vegetación, queda definida por la siguiente expresión:

Ih = P / ETP

Donde:
P: precipitación anual.
ETP: necesidades anuales.

Se obtiene un valor del coeficiente anual de 0,32. La caracterización climática es de Xerófítico seco.

1.10.2.2. Coeficiente de humedad mensual

Si Pm > ETPm, entonces: Ihm = P / ETPm
Si Pm < ETPm, entonces: ihm = (Pm + │Vrm│) /ETPm

Donde:
P: precipitación media mensual (mm)
ETP: evapotranspiración mensual según Papadakis (mm/mes)
Vr: variación de la reserva de agua

En la tabla 16. se muestran los datos correspondientes a la precipitación media mensual, evapotranspiración mensual según Papadakis, la variación de la reserva de agua y el coeficiente de humedad mensual como resultado final.

Tabla 16. Coeficiente de humedad mensual

	P	ETP	Vr	I_{hm}
ENE	37,0	17,1	35,6	4,2
FEB	25,6	67,3	0,0	0,4
MAR	27,7	84,2	0,0	0,3
ABR	45,6	101,5	0,0	0,4
MAY	49,8	116,5	-20,6	0,6
JUN	29,6	163,3	-75,2	0,6
JUL	16,5	190,9	-4,2	0,1
AGO	13,0	187,5	0,0	0,1

	P	ETP	Vr	I_{hm}
SEP	26,9	138,2	0,0	0,2
OCT	54,4	111,7	5,7	0,5
NOV	42,8	80,7	22,7	0,8
DIC	44,2	66,2	36,0	1,2

Meses húmedos: ih > 1
Meses secos: ih < 0,5
Meses intermedios: 0,5 < ih < 1

1.11. EVAPOTRANSPIRACIÓN

Se define evapotranspiración como la perdida de agua de un cultivo bajo unas condiciones climáticas concretas. La evapotranspiración (ET) es el sumatorio de la evaporación directa desde la superficie del suelo, la transpiración y la evaporación desde la superficie de la planta.

1.11.1. MÉTODO DE PENMA-MONTEITH

El método más adecuado para calcular la evapotranspiración de referencia (ET_o) es el de Penma-Monteith adoptado como método estándar por FAO.

En la tabla 17. se muestran los datos necesarios para estimar la ET_o

Tabla 17. Datos previos para poder calcular la evapotranspiración de referencia.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura media (ºC)	3,10	3,50	6,80	9,30	12,60	17,60	20,10	19,70	16,10	11,60	6,20	3,00
Temperatura media de máximas (ºC)	5,20	6,40	9,70	12,50	14,60	19,90	22,50	22,20	17,40	14,00	9,10	6,10
Temperatura media de mínimas (ºC)	1,00	0,80	4,50	7,30	9,40	14,60	18,30	17,90	14,30	9,50	4,20	0,70
Gradiente presión vapor satur "Gsv" (kPa/ºC)	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,14	0,12	0,09	0,07	0,05
Presión atmosférica (kPa)	98,01	97,70	97,80	97,56	97,61	97,85	97,91	97,91	97,93	97,73	97,87	97,85
Presión atm. estimada (kPa)	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25	91,25
Velocidad viento -anemómetro- (m/s)	2,30	2,40	2,50	2,30	1,80	1,70	1,80	1,90	1,70	1,70	2,10	1,80
Altura del anemómetro (m)	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Velocidad del viento a 2 m (m/s)	1,63	1,71	1,78	1,63	1,28	1,21	1,28	1,35	1,21	1,21	1,49	1,28
Número de horas de Sol máximas (h/día)	9,45	10,57	11,86	13,30	14,51	15,20	14,95	13,92	12,55	11,16	9,87	9,16
Horas de Sol media (h/día)	3,10	5,90	5,40	7,60	8,80	10,10	12,10	10,60	7,80	5,90	4,50	2,90
Insolación n/N	0,33	0,56	0,46	0,57	0,61	0,66	0,81	0,76	0,62	0,53	0,46	0,32
Rad. solar extraterrestre (MJ/m2·día)	13,88	19,55	26,64	34,18	39,45	41,85	40,86	36,64	29,96	22,45	15,74	12,53
Rad. solar Rs (MJ/m2·día)	5,75	10,34	12,73	18,31	21,82	24,37	26,75	23,12	16,80	11,55	7,52	5,12
Rad. día despejado sin nubes Rso MJ/m2·día	10,67	15,03	20,49	26,28	30,34	32,18	31,42	28,18	23,04	17,26	12,10	9,63
Factor nubosidad f	0,38	0,58	0,49	0,59	0,62	0,67	0,80	0,76	0,63	0,55	0,49	0,37
Humedad relativa %	87,30	79,60	72,90	72,70	70,40	63,10	54,90	55,50	62,20	74,70	83,10	86,00
Tensión de vapor saturación -máxima- (kPa) "eº"	0,88	0,96	1,20	1,45	1,66	2,32	2,73	2,68	1,99	1,60	1,16	0,94
Tensión de vapor saturación t -mínima- (kPa) "eº"	0,66	0,65	0,84	1,02	1,18	1,66	2,10	2,05	1,63	1,19	0,82	0,64
Tensión de vapor real kPa "ea"	0,67	0,64	0,75	0,90	1,00	1,26	1,33	1,31	1,13	1,04	0,82	0,68

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
eº-ea	0,10	0,16	0,28	0,34	0,42	0,74	1,09	1,05	0,68	0,35	0,17	0,11
Emisividad neta (a1+b1*ea^0.5)	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22
Albedo	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Radiación neta entrante Rns -solar- (MJ/m2·día)	4,42	7,96	9,80	14,10	16,80	18,76	20,60	17,80	12,94	8,89	5,79	3,94
Radiación neta saliente Rnl -onda larga- (MJ/m2·día)	2,42	3,80	3,24	3,85	4,03	4,29	5,21	4,93	4,16	3,52	3,13	2,36
Flujo de calor en el suelo (período de mes)	0,04	0,26	0,41	0,41	0,58	0,53	0,15	-0,28	-0,57	-0,69	-0,60	-0,22
Temperatura media del mes previo -mes i-1- (ºC)	3,00	3,10	3,50	6,80	9,30	12,60	17,60	20,10	19,70	16,10	11,60	6,20
Temperatura media del mes previo -mes i+1- (ºC)	3,50	6,80	9,30	12,60	17,60	20,10	19,70	16,10	11,60	6,20	3,00	3,10
Días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

La fórmula para calcula la evapotranspiración de referencia según Penman-Monteith es la siguiente:

$$ETO = \frac{0{,}408\ \Delta(R_n - G) + \frac{900}{tm+27{,}3} u_2 \frac{e_1 - e_2}{2} - e_a}{\Delta + \gamma(1 + 0{,}34 u_2)}$$

Siendo:
ET_O: Evapotranspiración de referencia (mm)
R_n: Radiación neta (MJ/m^2/día)
G: flujo de calor al suelo Radiación neta (MJ/m^2/día)
t_m: temperatura media del aire (ºC)
u_2: velocidad del viento a 2 metros de altura (m/s)
e_1: tensión de vapor de saturación máxima (kPa)
e_2: tensión de vapor de saturación mínima (kPa)
e_a: tensión de vapor real (kPa)
γ: constante psicométrica (kPa/ºC)
Δ: pendiente de la curva de presión de vapor (kPa/ºC)

En la tabla 18. se puede observar la evapotranspiración de referencia según Penman-Monteith, diaria y mensual.

Tabla 18. Evapotranspiración de referencia (ET_O) diaria y mensual según Penman-Monteith.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETr (Penman-Monteith) mm/día	0,49	0,93	1,58	2,38	3,09	4,11	4,95	4,41	2,93	1,70	0,85	0,47
ETr (Penman-Monteith) mm/mes	15,00	26,00	49,00	72,00	96,00	123,00	153,00	137,00	88,00	53,00	25,00	15,00

1.11.2. METODO DE PAPADAKIS

ETP = 7,498 x (e0 (T) – e0 (t-2))

Donde:
e0 (T): tensión de saturación de vapor correspondiente la temperatura media de las máximas.
e0 (t-2): tensión de saturación de vapor de la temperatura media de las mínimas.

En la tabla 19. se puede observar el valor de la evapotranspiración según el método de Papadakis

Tabla 19. Evapotranspiración según el método Papadakis.

	T	t-2	e^0 (T)	e^0 (t-2)	ETP (mm/mes)
ENE	5,2	1,0	8,8	6,6	17,1
FEB	6,4	0,8	9,6	0,6	67,3
MAR	9,7	4,5	12,0	0,8	84,2
ABR	12,5	7,3	14,5	1,0	101,5
MAY	14,6	9,4	16,6	1,1	116,5
JUN	19,9	14,6	23,2	1,5	163,3
JUL	22,5	18,3	27,3	1,8	190,9
AGO	22,2	17,9	26,8	1,8	187,5
SEP	17,4	14,3	19,9	1,4	138,2
OCT	14,0	9,5	16,0	1,1	111,7
NOV	9,1	4,2	11,6	0,8	80,7
DIC	6,1	-0,7	9,4	0,6	66,2

La evapotranspiración total anual es de 1325,3 mm.

1.13. CARACTERIZACIÓN VITÍCOLA

1.13.1. CARACTERIZACIÓN TÉRMICA

- Duración del periodo vegetativo

Es el tiempo durante el cual la temperatura media del aire es igual o superior al cero vegetativo.
El cero vegetativo es variable dependiendo de la variedad de vid cultivada. El valor medio del cero vegetativo se puede establecer en 10ºC.

En la figura 7 se representa el periodo de actividad vegetativa de la vid.

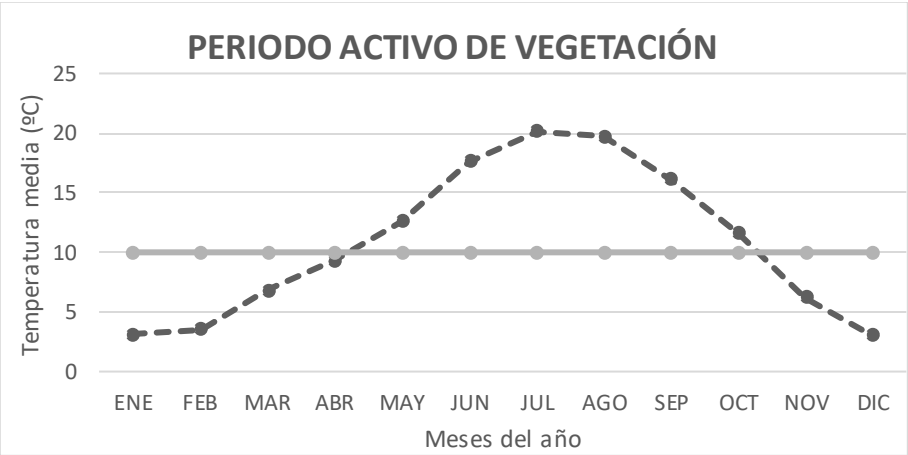


Figura 7. Periodo activo de vegetación de la vid.

El periodo activo de vegetación es del 20 de abril hasta el 25 de octubre.

- Integral térmica activa

Se define como la suma de grados-día a lo largo del periodo activo de vegetación, es decir la suma de las temperaturas activas.

La expresión de la integral térmica activa (I_{ta}) es la siguiente:
$I_{ta} = \sum_{20\ abr}^{25\ oct} Ta = 3027,\ 7º$

En la tabla 20. se muestra las temperaturas activas expresadas en ºC, la duración en días de las mismas y el índice de integral térmica como producto de las dos anteriores.

Tabla 20. I_{ta} mensuales.

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
T_a	9,3	12,6	17,6	20,1	19,7	16,1	11,6
Nº días	11	31	30	31	31	30	25
I_{ta}	102,3	390,6	528	623,1	610,7	483	290

Son muy abundantes los datos numéricos que nos da la bibliografía. Branas Bernon y Levadoux afirman que, para la madurez fisiológica de las bayas, son precisas sumas de temperaturas medias diarias entre 2800º y 4000º, según variedades.

- Índice térmico eficaz de Winkler y Amerine

Dichos autores establecen un índice térmico que corresponde al número de grados-día considerando las temperaturas eficaces durante el periodo activo de vegetación de la vid, como principal responsable del desarrollo de la misma.
Para poder determinar el índice térmico de Winkler y Amerine se ha de calcular con anterioridad la temperatura eficaz (T_e) y la temperatura activa (T_a). La temperatura eficaz se corresponde con los valores térmicos disminuidos en la temperatura del cero de vegetación, diferencia considerada principal responsable del desarrollo de la planta.
La fórmula empírica para determinar el índice térmico de Winkler y Amerine es la siguiente:

$I_{te} = \sum_{1\ abril}^{31\ oct} Te = \sum Ita - (10 * N)$

Donde:
Cero de vegetación = 10ºC
Temperatura activa (T_a) ≥10ºC
Temperatura eficaz (T_e)= T_a-10ºC
N: número de dias de período favorable

I_{te} = [((12,6 - 10) * 31) + ((17,6 – 10) * 30) + ((20,1 - 10) * 31) + ((19,7 – 10) * 31) + ((16,1 - 10) * 30) + ((11,6 – 10) * 31)] – (10 * 189) = 1155º

Según establecen los autores con un índice de integral térmica eficaz inferior a 1371, 8º nos encontramos en la región I cuya caracterización es la siguiente: las variedades para vino seco de mesa de primera calidad obtienen aquí su mejor desarrollo. Las plantas que tienen un gran desarrollo vegetativo y soportan una gran carga, no deben plantarse.

La producción de las mismas no puede competir con vides plantadas en distritos más cálidos, con suelos fértiles.

Este índice fue desarrollado para California muy alejado de aptitudes climáticas en la zona de este estudio, donde la oscilación térmica diaria es mayor que en California. Esto implica que el resultado de la integral térmica eficaz es más bajo de lo que debería. El Índice Huglin aunque similar al anterior está adaptado a las especificidades de Europa dando más importancia a las temperaturas máximas y utilizando un ajuste para longitudes de día más largos que se encuentran a latitudes más altas.

1.13.2. CARACTERIZACIÓN HELIOTÉRMICA

- Producto heliotérmico de Branas, Bernon y Levadoux

Es un índice de gran efectividad ya que introduce además de la suma de las temperaturas del aire, la fotofase, que tiene una gran influencia sobre la calidad de los vinos.

Define las posibilidades del cultivo de un medio en arreglo de las épocas de maduración y las necesidades varietales.

La fórmula empírica que lo describe es la siguiente:
$P.H. = XH * 10^{-6}$

Donde:
X: suma de temperaturas eficaces a lo largo del periodo activo de vegetación
H: suma de horas luz a lo largo del período activo de vegetación

En base al apartado anterior, sabemos que la suma de temperaturas eficaces durante el periodo activo de vegetación (X) es 1155º. De la tabla 6. obtenemos una suma de horas de luz durante el periodo activo de vegetación (H) de 2575,4 horas.

El valor del producto heliotérmico de Branas, Bernon y Levadoux es 2,97. Esto indica que se pueden plantar variedades de primera época, tempranas y medias.

- Índice Heliotérmico de Huglin

El autor propone la evaluación de las posibilidades heliotérmicas de un medio vitícola, mediante la siguiente relación:

$$IH = \sum_{1\ abr}^{30\ sep}[(T\text{-}10) + (tm - 10)] * \frac{K}{2}$$

Donde:

- T = temperatura media de máximas (ºC)
- Tm = temperatura media diaria (ºC)

- K = coeficiente de longitud de los días que varía de 1,02 a 1,06 entre los 40 y 50 grados. Interpolando para una latitud de 41, 50º se obtiene un valor de K = 1,03.

El autor estima que el límite inferior de posibilidades de cultivo de la vid se encuentra para IH = 1500. Por otro lado, el límite superior es IH = 2.400 y un valor inferior supone que encontramos posibilidades heliotérmicas suficientes.

Se obtiene un valor de 1487, en consecuencia, las posibilidades del cultivo están al límite.

1.13.3. CARACTERIZACIÓN HIDROTÉRMICA

- Índice hidrotérmico de Branas, Bernon y Levadoux

Está basado en que el desarrollo de enfermedades criptogámicas depende de la frecuencia de las lluvias y de las temperaturas medias. Este índice es la suma de los productos mensuales de temperaturas medias, en grados centígrados, por el sumatorio de la lluvia en milímetros durante abril, mayo, junio julio y agosto.

$$P = \sum_{abril}^{agosto} [\text{Tm mensual} * \text{mm lluvia mensual}]$$

Los autores establecen un límite máximo para el cultivo económico de la vid de P=5100, siendo conveniente para mayores valores la utilización de híbridos productores directos.

En la tabla 21. se muestra la intensidad del ataque conforme al valor numérico del índice.

Tabla 21. Intensidad del ataque para el valor de P.

P	**Intensidad del ataque**
<2500	Nulo
2500<5100	Benigno
<5100	Alto

En base a la tabla 1. y 9. y aplicando la fórmula anterior se obtiene un valor de P = 2160,4 por lo tanto, la intensidad del ataque es nula.

1.14. CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos y analizados tras la elaboración de la clasificación de J. Papadakis, se puede determinar que el clima predominante en la zona del estudio es mediterráneo templado.
Se caracteriza por inviernos lluviosos y templados, los veranos son secos y calurosos, con primaveras y otoños variables, tanto en precipitaciones como en temperaturas.
Presenta un período de sequía comprendido entre julio y septiembre y, un período libre de heladas de 200 días.

Una vez determinados el conjunto de los parámetros climáticos que pudieran condicionar el establecimiento del cultivo de la vid, se concluye que no existe ningún factor excluyente.

Cabe resaltar la existencia de dos condicionantes que inducen problemas para el normal desarrollo de la vid.
Uno es el índice heliotérmico de Huglin, con un valor de 1.487 nos encontramos por debajo del límite inferior de las posibilidades de cultivo de la vid.
La experiencia enmarcada dentro del patrimonio vitícola de la zona demuestra que la vid y su variedad más extendida en el lugar del emplazamiento del proyecto, el tempranillo, no encuentra ningún tipo de restricción para encontrar posibilidades heliotermicas suficientes.

Otro condicionante es el riesgo de heladas, la plantación tiene riesgo de heladas durante el periodo más frágil de la vid, la brotación. El mantenimiento del suelo, la carga de yemas durante la poda y la época de poda serán de vital importancia para retrasar lo más posible dicho periodo.

2. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

Previamente a la plantación se debe realizar un estudio edafológico para conocer tantos las propiedades físicas como químicas del lugar del emplazamiento del presente proyecto.
Así se podrá verificar si el terreno cumple con las características óptimas para efectuar la plantación.

2.1. TOMA DE MUESTRA

La parcela a pesar de sus dimensiones (17,78 ha) se puede considerar bastante homogénea, en consecuencia, la realización de una calicata se considera como un análisis representativo del terreno.
Es habitual que la concentración de las raíces se encuentre en los primeros 60 cm del suelo, la muestra se corresponde con el horizonte del suelo que se encuentra dentro de esos 60 cm de profundidad.

2.2. RESULTADO DEL ANÁLISIS

En la tabla 22. se muestran los parámetros que se han analizado, los métodos y unidades utilizadas y sus correspondientes resultados con la valoración

Tabla 22. Resultados del análisis edafológico.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	VALORACIÓN
Arena	42	g/100 g suelo	Tamizado	Alto
Limo	43	g/100 g suelo	Eliminación de materia orgánica con agua oxigenada	Alto
Arcilla	15	g/100 g suelo	Sedimentación	Bajo
Textura	Franco	-	Clasificación USDA	Franco
pH	8	-	Potenciómetro	Básico
Conductividad	0,18	dS/m	Extracto de suelo saturado	No salino
Materia orgánica	1,92	%	Oxidación con dicromato potásico	Óptimo
Carbonatos totales	15,5	g $CaCO_3$/100 g suelo	Calcímetro de Bernand	Normal
Caliza activa	7,8	g/100 g suelo	Droinean	Normal
Relación C/N	10,4	-	-	Óptimo
Fosforo asimilable	8,4	ppm	Espectrofotometría	Muy bajo

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	VALORACIÓN
Potasio	0,53	meq/100g)	Fotometría de llama	Normal
Magnesio	0,72	meq/100g)	Absorciónatómica	Medio - bajo
Calcio	15,8	meq/100g)	Absorciónatómica	Alto
Sodio	0,05	meq/100g)	Fotometría de llama	Muy bajo
Hierro	46	mg Fe/kg suelo	EDTA	Bajo

2.3. INTERPETRACIÓN DE LOS RESULTADOS

2.3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.3.1.1. Profundidad

La profundidad es el primer elemento determinante para el correcto desarrollo de la planta en el medio, ya que condiciona el volumen de tierra que va a ser colonizado por las raíces y la cantidad de nutrientes y agua disponibles para la misma. Se realizaron tres sondeos aleatorios y se comprobó que la profundidad hasta llegar a la roca madre supera los dos metros y medio de profundidad. Tampoco se encontró algún horizonte salino o calizo.
En consecuencia, la profundidad del suelo presenta unas características óptimas para el correcto desarrollo radicular.

2.3.1.2. Textura

La textura o composición granulométrica es considerada la fertilidad física del suelo y condiciona el desarrollo del sistema radicular.

En la tabla 23. se muestra una clasificación de la textura del suelo según el porcentaje de contenido en arcilla.

Tabla 23. Tipo de suelo según el contenido en arcilla.

Tipo de suelo	Arcilla (%)
Arenoso o suelto	<10
Franco o medio	10-30
Arcilloso o pesado	>30

En consecuencia, se determina que es suelo es franco o medio.

Por otro lado, se ha determinado la textura mediante el diagrama triangular USDA. Para la proporción de los distintos elementos: arena (42%), arcilla (15%) y limo (43%) nos encontramos ante una textura franca. Este tipo de textura presenta una buena aireación,

además de una buena retención de agua y nutrientes. Las raíces pueden profundizar sin presentar algún tipo de problema.

2.3.1.3. Estructura

La estructura se define como el estado de agregación y división del suelo y el modo en que se agrupan los constituyentes sólidos del mismo.

La parcela tiene una estructura granular. Lo que indica que el suelo presenta un buen drenaje y permeabilidad. La estructura granular es típica de medios biológicamente activos ricos en bases y con materia orgánica

2.3.1.4. Permeabilidad

La permeabilidad del suelo es la capacidad para transmitir agua o aire. Esta característica física está relacionada con la textura del suelo.
En la tabla 24. se muestra dicha relación.

Tabla 24. Permeabilidad media para diferentes texturas en cm/hora (FAO).

Tipo de suelo	Velocidad de infiltración (cm/hora)
Arenosos	5,0
Franco arenosos	2,5
Franco	1,3
Franco-arcillosos	0,8
Arcillosos limosos	0,25
Arcillosos	0,05

En base a la tabla anterior, al tener una textura franca presenta una permeabilidad bastante buena. Esto permite evitar el encharcamiento de suelos y favorece la aireación que permite un correcto desarrollo de la vida biológica que hay en el suelo.

2.3.2. CARACTERISTICAS QUÍMICAS

2.3.2.1. Alcalinidad

La reacción del suelo es decir su pH, es uno de los factores más importantes pues determina la capacidad de la planta para la absorción de nutrientes. La parcela del estudio tiene un pH básico de 8,0.
En la tabla 25 aparece la clasificación del pH (USDA)

Tabla 25. Clasificación del pH (USDA).

Nivel de pH	Clase de pH
≤4,5	Extremadamente acido
>4,5 - ≤5	Muy fuertemente acido
>5 - ≤5,5	Fuertemente acido
>5,5 - ≤6	Medianamente acido
>6 - ≤6,5	Ligeramente acido

Nivel de pH	Clase de pH
>6,5 - ≤7,3	Neutro
>7,3 - ≤7,8	Medianamente básico
>7,8 - 8,4	Básico
>8,4 - ≤9	Alcalino
>9	Muy alcalino

Aunque la vid es una especie muy tolerante frente a la reacción del suelo, pudiendo producir vinos de alta calidad en suelos con diferencias de pH, su pH óptimo se encuentra entre los 5,6 y 7. Dado el valor del pH habrá problemas de solubilidad en algunos nutrientes, como el hierro.

El contenido de carbonatos totales es de 15,5 %. Es un contenido de carbonatos totales normal y no presentara problema alguno para el cultivo.
Dado que la proporción de carbonatos totales es superior al 10 % es recomendable calcular el contenido de caliza activa. El contenido de caliza activa es uno de los factores más importantes a la hora de elegir el portainjerto.
La cantidad de caliza activa en nuestro suelo es de 7,8. El contenido en caliza activa del suelo es medio.

2.3.2.2. Salinidad

La salinidad es un factor limitante de la vid. La resistencia de la vid a la salinidad es restringida. Los portainjertos con mayor resistencia a la salinidad no superan apenas el 1,2 por 1000. La presencia de algunos iones como el Na^+ y el Cl^- pueden llegar a presentar cierta toxicidad para la vid si se encuentran en exceso.

La conductividad nos aporta información sobre la cantidad de sales contenidas en el suelo.
La conductividad del suelo es 0,18 dS/m y por lo tanto es un suelo no salino. Por lo tanto, la salinidad no será un factor limitante.

2.3.2.3. Fertilidad

Los suelos vitícolas suelen presentar normalmente contenidos bajos en materia orgánica y una escasa fertilidad.
Los efectos que produce la materia orgánica en el suelo son de naturaleza física química y biológica. El humus es la fracción de la materia orgánica que se obtiene tras la descomposición de la mayor parte de las sustancias vegetales y/o animales añadidos al suelo.
Dado el contenido en materia orgánica del 1,92 % se puede concluir que el contenido de materia orgánica es óptimo.

La relación C/N mide la velocidad con la que se transforma la materia orgánica en nitrógeno mineral. Los niveles óptimos de la relación C/N deben estar entre 10 y 15. Valores inferiores a este rango suponen escasez de compuestos carbonatados y por lo tanto se produce una reducción de la actividad enzimática. Por el contrario, valores

superiores conllevan una utilización del nitrógeno disponible por parte de los microorganismos del suelo.
Dado que el suelo de la parcela presenta una relación C/N de 10,4, es un valor óptimo.

En suelos de viñedo con un pH inferior a 5 produce un déficit nutricional de fósforo que es necesario corregir, mientras que con pH tan básico como es el caso produce que el fósforo quede inmovilizado al precipitar en fosfato tricálcico, que es insoluble.
El contenido en fósforo asimilable de nuestro suelo es 8,4 ppm, en consecuencia, es un valor muy bajo y es necesario un abonado de fondo.

Los cationes de cambio más importantes son: K^+, Ca^{+2}, Na^+ y Mg^+.
Las cantidades de potasio en el suelo suelen ser importantes. Si existe escasez de potasio suele ser debida a que se encuentra en formas no asimilables.
El contenido en potasio es 0,53 meq/100g lo que representa un valor normal. No será necesario un abonado de fondo con este elemento.
En la mayoría de los suelos el calcio se encuentra fijado a las arcillas y los coloides húmicos. El contenido en calcio es 15,8 meq/100g lo que supone un valor bastante alto.
El contenido en magnesio es 0,72 meq/100g lo que representa un valor muy bajo.
El contenido en sodio es 0,05 meq/100g, se considera un valor muy bajo.

La capacidad de intercambio catiónico es un índice que mide la capacidad del suelo de retener los cationes anteriores. La capacidad de intercambio catiónico depende de la cantidad de arcilla y materia orgánica de la que dispone el suelo.
La CIC es de 16,98 meq/100g. Dicho valor para una textura franca es un valor alto, lo que supone que las reservas del suelo a largo plazo son importantes y que tiene gran cantidad de arcilla y/o materia orgánica.

Además de una interpretación individual de cada catión, hay que estudiar la relación entre ellos.
A continuación, en la tabla 26. se muestra la relación recomendable y obtenida entre los diferentes cationes, referido a la CIC.

Tabla 26. Relaciones recomendables y obtenidas de los cationes de cambio.

Relación	Relación recomendable (%)	Relación obtenida (%)
Ca^{+2}/Mg^+	5	21,9
K^+/Mg^+	0,2 – 0,3	0,74
Ca^{+2}/K^+	< 30	29,81

En consecuencia:

- Relación Ca^{+2}/Mg^+ existe un exceso de calcio por lo que podría haber una carencia inducida de magnesio.
- Relación K^+/Mg^+ aunque su valor se aleja de la relación recomendable, todavía se encuentra dentro del rango aceptado por la vid 0,06 – 1,20. Nutrición magnésica y potásica normal.
- Relación Ca^{+2}/K^+ valor adecuado, no existe carencia de potasio.

2.3.3. AGUA ÚTIL

Se define como la cantidad de agua en el suelo que la planta es capaz de absorber a través del sistema radicular. El agua útil (AU) es la diferencia entre la capacidad de campo (CC) y el punto de marchitamiento (PM).

La capacidad de campo (CC) es la cantidad de agua retenida por un suelo que se encuentra en drenaje libre. Se calcula mediante la siguiente expresión:

CC (% en peso) = 0,48 * arcilla + 0,162 * limo + 0,023 * arena + 2,62
CC (% en peso) = 0,48 * 15 + 0,162 * 43 + 0,023 * 42 + 2,62 = 17,75

El punto de marchitamiento (PM) es la cantidad de agua contenida en el suelo por debajo de la cual las plantas no son capaces de absorber mediante el sistema radicular. Se calcula mediante la siguiente expresión:

PM (% en peso) = 0,302 * arcilla + 0,102 * limo + 0,0147 * arena
PM (% en peso) = 0,302 * 15 + 0,102 * 43 + 0,0147 * 42 = 9,53

2.4. CONCLUSIONES

Las características físicas del suelo no resultan ningún inconveniente para el desarrollo de la vid.
La profundidad de más de dos metros y medio permiten un correcto desarrollo del sistema radicular.
La textura franca resulta propicia para la vid porque tiene buena retención de nutrientes y agua, además de dar una buena aireación.

En cuanto a las características químicas, existen algunos defectos del suelo.
Dado que el suelo tiene un pH básico, existen inmovilizaciones de hierro y podría provocar clorosis férrica.
Existen carencias de fosforo, por lo tanto, se deberá realizar un abonado de fondo.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Elección del material vegetal 1
1.1. Elección de la especie 1
1.2. Elección de las variedades 1
1.2.1. Factores condicionantes del medio 1
1.3. Elección de los patrones o portainjertos 3
1.3.1. Condicionantes para la elección del patrón 3
1.3.2. Características de los principales portainjertos 4
1.3.3. Elección del patrón 6
1.4. Elección del tipo de planta a emplear 7
1.3.3. Criterios de eleccion de tipo de planta 7
1.3.4. Elección de la planta 8
2. Diseño de la plantación 8
2.1. Disposición de la plantación 8
2.1.1. Elección de la disposición de la plantación 9
2.2. Densidad y marco de plantación 9
2.3. Orientación entre lineas 9
2.3.1. Condicionantes que influyen en la orientación 9
2.3.2. Elección de la orientación 10
2.4. Infraestructuras de la plantación 10
2.5. Plantación 10
3. Mantenimiento del suelo 10
3.1. Laboreo del suelo 11
3.2. Escarda química 12
3.3. Cubierta vegetal 13
3.4. Elección del sistema a utilizar 14
4. Formación y poda de la planta 15
4.1. Sistemas de conducción 15
4.1.1. Elección del sistema de conducción 17
4.2. Altura del tronco 17
4.2.1. Elección de la altura del tronco 17
4.3. Carga de la cepa 18
4.3.1. Elección de la carga 18
5. Vendimia 18
5.1. Sistemas de vendimia 18

5.1.1. Vendimia manual 18
5.1.2. Vendimia mecanizada 19
5.2. Elección del sistema de vendimia 19
6. Alternativas constructivas 20
6.1. Alternativa estructura 20
6.1.1. Estructura metálica de acero 20
6.1.2. Estructura de hormigón armado 20
6.1.3. Elección de estructura 21
6.2. Alternativa cubierta 21
6.2.1. Placa de fibrocemento 21
6.2.2. Placa de acero galvanizado prelacada 22
6.2.3. Panel tipo sandwich 22
6.2.4. Elección alternativa cubierta 23
6.3. Alternativa cerramiento 23
6.3.1. Hormigón armado encofrado 23
6.3.2. Hormigón armado en paneles 23
6.3.3. Elección alternativa cerramiento 24
7. Conclusiones 24

1. ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

1.1. ELECCIÓN DE LA ESPECIE

El lugar donde se va a ubicar el presente proyecto es una zona de tradición vitícola, perteneciente a la denominación de origen Ribera del Duero. La humedad y el clima templado favorece el desarrollo del cultivo de la vid.

Entre las distintas alternativas al cultivo de la vid, son cultivos herbáceos como cebada, trigo, alfalfa, veza, avena y girasol. Estos cultivos se adaptan perfectamente a los condicionantes del medio, pero se obtiene una rentabilidad menor en comparación con el cultivo de la vid.

En base a todos los precedentes dictados anteriormente, se decide implantar la especie vegetal de la vid.

1.2. ELECCIÓN DE LAS VARIEDADES

La elección de la variedad influirá directamente en la rentabilidad y en la correcta adaptación de las plantas al medio.

1.2.1. FACTORES CONDICIONANTES DEL MEDIO

1.2.1.1. Criterios legales

En la orden del 1 de diciembre de 1992 por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Ribera del Duero y de su Consejo Regulador dictamina las variedades que se pueden utilizar dentro de la denominación.
Para la elaboración de vinos protegidos se debe realizar con uvas de las siguientes variedades:

- Variedades tintas: Tempranillo, Cabernet Sauvignon, Garnacha Tinta, Merlot y Malvec.
- Variedades blancas: Albillo Mayor.

Además, se establece que, para que para su elaboración se tendrá en cuenta una serie de restricciones:

- El vino tinto se elaborará con al menos un 75% de la variedad tempranillo y el 25% restante con las variedades tintas citadas anteriormente. Además, la variedad Tempranillo sola o junto con Cabernet Sauvignon, Merlot y Malbec, no deberá ser inferior al 95%.
- El vino rosado se elaborará con un mínimo del 50% de las variedades tintas autorizadas.

1.2.1.2. Características de la variedad a implantar

Tempranillo

Es una de las variedades autóctonas más importantes en España. De las 23.353 ha de viñedo inscrito en la Ribera de Duero en 2019, 22.456 ha son de tempranillo, suponiendo el 96,16 % de la superficie total. En consecuencia, observamos que tiene una buena salida comercial.

- Características morfológicas:
    - Porte: erguido.
    - Sumidades: abiertas, con débil pigmentación. Gran pelosidad.
    - Pámpanos: nudos, entrenudos y zarcillos son verdes con una ligera raya roja marcada.
    - Sarmientos: durante el agostamiento, son de color gris amarillento, con los nudos oscuros.
    - Hojas: grandes y de forma pentagonal, tienen 5 o 7 lóbulos marcados. Los dientes son grandes y agudos.
    - Racimos: Compactos de doble hombro, alargados y cilíndricos con un tamaño medio.
    - Bayas: Son de tamaño medio, de color negroazulada. Su hollejo es grueso. La pulpa no tiene pigmentación y es carnosa y blanda.

- Características agronómicas:
    - Vigor: medio.
    - Resistencia a la sequía: buena.
    - Resistencia a rotura por viento: sensible.
    - Sensibilidad a enfermedades de madera: muy sensible a eutipiosis y al complejo de la yesca.
    - Sensibilidad a plagas: sensible a la polilla de racimo, ácaros y a los cicadelicos.
    - Sensibilidad a enfermedades fungicas: alta sensibilidad al oídio y media sensibilidad al mildiu.
    - Sensibilidad al frio de primavera: baja sensibilidad, debido a que su brotación se retrasa.

- Características enológicas:
    - Mosto: de un intenso color rojo, con gran cantidad de azucares y acidez baja.
    - Vinos: son muy afrutadados. En nariz se puede percibir aromas a numerosos frutos rojos. Escaso poder oxidativo.

- Características fenológicas:
    - Brotación: segunda quincena de abril.
    - Floración: tiene lugar en la segunda quincena de abril.
    - Envero: entre la tercera y cuarta semana de agosto.
    - Maduración: entre finales de septiembre y la primera quincena de octubre.
    - Agostamiento: tardío

1.2.1.3. Adaptación al medio

La finalidad es encontrar una planta que se adapte lo más posible a los condicionantes físicos del medio. La variedad tempranillo al ser una planta autóctona de la zona, de ciclo corto con brotación en época media y maduración temprana se adapta bien a este medio.

1.3. ELECCIÓN DE LOS PATRONES O PORTAINJERTOS

1.3.1. CONDICIONANTES PARA LA ELECCIÓN DEL PATRÓN

- Resistencia a la filoxera: todos los portainjertos disponibles en el mercado son resistentes a esta plaga, en consecuencia, no va a suponer un factor limitante.
- Presencia de nematodos. El riesgo de nematodos existe cuando con anterioridad a la plantación ha existido una viña, en cuyo caso, se requiere un tratamiento químico en el suelo. No existe riesgo de nematodos.
- Adaptación al medio:
    - Caliza activa: es un factor determinante a la hora de elegir el patrón. El estudio edafológico determino que el nivel de caliza era medio. El contenido en caliza activa no es un condicionante a la hora de elegir el patrón.
    - Salinidad: en base al estudio del suelo, no supone un factor limitante.
- Aptitud y afinidad al injerto: Aunque la mayor parte de los portainjertos son compatibles con las distintas variedades, existen casos de incompatibilidad que hay que tener en cuenta. También se sabe que algunos patrones pueden inducir exceso de vigor o corrimiento en las variedades.
- Sanidad del material vegetal: el material vegetal empleado en la plantación de venir de vivero con una buena calidad y debe estar libre de enfermedades y plagas.
- Adaptación a las técnicas de cultivo: la elección del portainjerto y su vigor debe estar en concordancia con la densidad de plantación, el sistema de conducción y poda y la carga de la cepa.
- Calidad de la uva. El vigor del portainjerto determina la producción, el potencial vegetativo y la calidad de la uva. Lo patrones vigorosos tienen gran capacidad productiva, pero de baja calidad.

1.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PORTAINJERTOS

3309 Couderc

- Híbrido de Riparia tomentosa x Rupestris Martin.
- Vigor medio.
- Mala resistencia a la sequía.
- Buen enraizamento.
- Baja resistencia a la caliza activa (11% CA).
- Baja resistencia a la salinidad (0,3 ‰).
- Sensible a los nematodos.
- Buena respuesta al injerto y al estaquillado.

110 Richter

- Híbrido de Berlandieri Resseguier n° 2 x Rupestris Martin.
- Gran vigor.
- Muy resistente a la sequía.
- Se adapta bien a suelos poco profundos y compactos.
- Buena resistencia a la clorosis (17% CA).
- Resistente a la carencia de potasio y magnesio.
- Tiende a retrasar la madurez.
- Buena respuesta al injerto “in situ”.
- Mala respuesta al estaquillado.

99 Richter

- Hibrido de Berlandieri Las Sorres x Rupestris de Lot.
- Vigor ligeramente inferior a 110 Richter.
- Resistencia media a la sequía en terrenos poco profundos.
- Resistencia media a la clorosis (17% CA).
- Mala resistencia a la salinidad.
- Muy resistente a los nematodos.
- Mayores probabilidades de éxito con el injerto en campo que con el injerto en taller.
- Sensibilidad a podredumbre gris.

1103 Paulsen

- Híbrido de Berlandieri Ressenguier nº2 x Rupestris de Lot.
- Gran vigor.
- Buena resistencia a la sequía.
- Buena adaptación a suelos arcillosos y compactos.
- Buena resistencia a la caliza activa (17% CA).
- Patrón con mejor resistencia a la salinidad (1,2 g/l de ClNa).

- Buena resistencia a los nematodos.
- Retrasa la maduración.
- Buena respuesta al estaquillado y al injerto.

140 Rugeri

- Híbrido de Berlandieri Resseguier nº2 x Rupestris de Lot.
- Patrón muy vigoroso.
- Gran resistencia a la sequía.
- Gran resistencia a la caliza activa (20-40% CA).
- Resistencia media a la salinidad.
- Muy resistente a los nematodos.
- Se aconseja su utilización en suelos arcillo-calcáreos o silíceos con una compacidad media.
- Retrasa la maduración de la uva.
- Resistente a la carecía de potasio y magnesio.
- Tiene problemas en el injerto.

161 – 49 Couderc

- Híbrido de Riparla x Berlandieri.
- Vigor médio.
- Baja resistencia a la sequía.
- Buen enraizamento.
- Alta resistencia a la caliza activa (25% CA).
- Mala resistencia a la salinidad.
- Sensible a los nematodos.
- Buena adaptación a terrenos arcillosos.
- Incompatibilidadad con algunas variedades de tempranillo.
- Sensible a tilosis.

5 BB Teleki-Kober

- Hibrido de Berlandieri x Riparia.
- Buena resistencia a la caliza (20% CA).
- Sensible a la sequía.
- Muy resistente a los nematodos.
- Falta de afinidad con algunas variedades.

420 A Millardet y de Grasset

- Híbrido de Berlandieri Grasset x Riparia.
- Patrón de vigor medio.

- Sensible a la sequía.
- Mediocre enraizamiento
- Buena resistencia a la caliza activa (20%CA).
- Mala resistencia a la salinidad.
- Resistencia media a los nematodos.
- Sensible a la carencia de potasio.
- Buena aptitud al injerto.
- Rápida entrada en fructificación.
- Adelanta la maduración.

SO-4

- Hibriido de Berlandieri x Riparia.
- Vigor medio-alto.
- Buena resistencia a la caliza activa (17 %CA)
- Adelanta la maduración.
- Sensible a la sequía.
- Resistencia baja a la salinidad.
- Buena resistencia a los nematodos.
- Sensible a la carencia de magnesio.
- Facilidad de enraizamiento.
- Buena respuesta al injerto en campo.

41 B Millardet y de Grasset

- Hibrido de Chasselas x Berlandieri.
- Vigor medio.
- Muy buena resistencia a la caliza activa (40% CA).
- Buena resistencia a la sequía.
- Se adapta bien a los terrenos compactos.
- Mala resistencia a la salinidad
- Enraizamiento medio
- Sensible a enfermedades

1.3.3. ELECCIÓN DEL PATRÓN

En base a las características de los portainjertos anteriormente citadas, y en los condicionantes del medio natural, se opta por el portainjerto 110 Richter. Las causas por las que se han decidido este portainjerto y no otro, han sido principalmente su gran resistencia a la sequía y a la carencia de potasio y fosforo. Además, se adapta bien a suelos profundos como es el caso.

1.4. ELECCIÓN DEL TIPO DE PLANTA A EMPLEAR

Una vez recibidas las plantas y en presencia del proveedor se deberá juzgar la calidad de las mismas. El material vegetal debe estar en un buen estado sanitario libre de enfermedades criptogámicas. Debe ser un material certificado, proveniente de viveros que cumplan con las exigencias técnicas recogidas en el Real Decreto 1981/2008 del 14 de Noviembre (BOE 294).

Por último, se deberá realizar un muestreo previo donde:

- El vigor debe ser medio, y que las plantas tengan un diámetro mínimo de 7mm.
- La soldadura tiene que ser sólida. Debe resistir la presión aplicada por un dedo.
- Las plantas injertadas mediante el método omega que suponen el 95% de los casos, deben tener una púa muy corta bajo su yema.

Las plantas empleadas pueden proceder de los siguientes tipos de viveros:

- Viveros de barbados: los patrones se deberán plantar a finales de invierno o principios de primavera, y la variedad se injertará al cabo de dos primaveras.
- Viveros de plantas-injerto: Producen portainjertos enraizados, que llevan incluido el injerto de *Vitis vinífera*, lo que permite realizar directamente la plantación sin necesidad de recurrir al injerto.
- Viveros de plantas en pots: la planta injertada viene contenida en un recipiente con cepellón, La ventaja de este tipo de viveros es que nos facilitan planta que nos permite retrasar la época de plantación hasta junio.

1.3.3. CRITERIOS DE ELECCION DE TIPO DE PLANTA

1.3.1.1. <u>Tiempo disponible para realizar la plantación</u>

En el caso de barbados será necesario varios años para realizar el injerto, debido a la gran cantidad de cepas que se deben plantar. En el caso de plantas-injerto o plantas en pots, la plantación se podría adelantar un año con respecto a los barbados. Las plantas injerto nos permiten un periodo de plantación desde noviembre hasta a abril, mientras que las plantas en pot se podrían plantar hasta el mes de junio, facilitando así la reposición de marras.

1.3.1.2. <u>Mano de obra</u>

La mano de obra requerida para el injerto de los barbados debe ser especializada. La dificultad de encontrar mano de obra tan especializada hace inviable el uso de barbados.

1.3.1.3. <u>Entrada en producción</u>

En el caso de los barbados, se retrasa varios años la entrada en producción debido a la necesidad de tiempo en campo del patrón para que coja el grosor óptimo necesario para

el injerto. Por el contrario, las plantas-injerto y plantas en pots, proporcionan una entrada en producción de varios años antes con respecto al barbado.

1.3.1.4. Condicionantes económicos

El precio del barbado (1,00 €/ud) es ligeramente inferior al precio de plantas-injerto (1,10 €/ud) y plantas en pot (1,50 €/ud).

1.3.4. ELECCIÓN DE LA PLANTA

En base a los diferentes criterios anteriormente citados, se decide optar por plantas-injerto, lo que nos garantiza:

- Reducir el tiempo de entrada en producción.
- Uniformidad, las viñas plantadas con plantas-injerto es más uniforme que con barbado.
- Reducir costes a la hora de comprar la planta.

2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

Atendiendo a las directrices del Consejo Regulador de la D.O. Ribera del Duero, se va a elegir el sistema de conducción más adecuado y que busque el mayor potencial posible en la relación de la producción y la calidad.

2.1. DISPOSICIÓN DE LA PLANTACIÓN

La disposición de la plantación es un punto importante para el máximo aprovechamiento del terreno y facilitar la realización de las labores culturales.

Actualmente las disposiciones de plantación más utilizadas son:

- Plantaciones por líneas de pendiente contante: son aconsejables cuando la pendiente es acusada, del 5% al 10%. Las plantas de la misma línea se sitúan en la misma cota de nivel. La distancia entre líneas se procurará que sean iguales. Dado que el terreno es irregular las líneas de plantación se acercarán allí donde aumenta la pendiente y se separarán donde disminuya.
- Plantaciones a tresbolillo: Cada tres cepas contiguas se disponen formando un triángulo equilátero. Las plantaciones a tresbolillo presentan mayor uniformidad que las plantadas a marco real. El inconveniente de este sistema de plantación es que dificulta la mecanización.
- Plantaciones a marco real: es la disposición de plantación que más se ha utilizado hace años. El desarrollo de este sistema de plantación es que cada cuatro cepas forman un cuadrado.

- Plantaciones en marco rectangular: Las cepas se disponen en los vértices de un rectángulo. La separación entre las calles o líneos es de mayor longitud que la separación entre plantas.

2.1.1. ELECCIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE LA PLANTACIÓN

La elección de la disposición de plantación es rectangular. Actualmente es la más utilizada es el sistema rectangular, debido a que permite una mayor mecanización del cultivo y una alta densidad de plantación.

2.2. DENSIDAD Y MARCO DE PLANTACIÓN

Se entiende por densidad de plantación el número de cepas por hectárea. Según el artículo 6º del Reglamento de la D.O. Ribera del Duero y de su consejo regulador aprobado el 1 de diciembre de 1992 del Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación, se estable que la densidad de plantación debe estar comprendida entre 2.000 cepas/ha y 4.000 cepas/ha.

La densidad de plantación influye en el volumen del sistema radicular de cada cepa, y por consiguiente, en el desarrollo de la parte aérea. En consecuencia, la densidad de plantación supondrá una forma de controlar el vigor del portainjerto establecido.
Por otro lado, una densidad de plantación menor reduce el déficit hídrico, ya que las raíces son más profundas y mayor será la cantidad de agua extraída del suelo.

En base a las anteriores premisas se decir optar por un marco de plantación de 1,15 m x 2,5 m y supone una superficie útil por planta de 2,875 m^2. La densidad de plantación elegida por tanto es de 3478 plantas/ha.

2.3. ORIENTACIÓN ENTRE LINEAS

2.3.1. CONDICIONANTES QUE INFLUYEN EN LA ORIENTACIÓN

A continuación, se exponen los condicionantes que influyen a la hora de la elección de la orientación de las filas de las cepas:

- Insolación: una mayor insolación proporciona una mayor calidad en la uva. Para proporcionar una mayor insolación sobre las cepas, la orientación de las líneas debe ser dirección norte-sur.
- Topografía del terreno: Si la pendiente del terreno es fuerte, conviene que las filas sigan las curvas de nivel. Si la pendiente no es demasiado acusada, la orientación de las filas se puede realizar en el mismo sentido de la misma.
- Vientos dominantes: en el caso de que existieran rachas de vientos fuertes, conviene establecer la orientación de las filas perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.
- Geometría de la parcela: se recomienda orientar las líneas en la dirección de la mayor longitud de las parcelas. Para facilitar el manejo y control de la plantación

están líneas no deben ser continuas, sino que deben estar fraccionadas en distancias no superiores a 300 m.

2.3.2. ELECCIÓN DE LA ORIENTACIÓN

La orientación será NW-SE en concordancia con la forma de las parcelas, de esta manera, la plantación recibirá una buena insolación.

2.4. INFRAESTRUCTURAS DE LA PLANTACIÓN

La plantación contara con un cabecero alrededor del perímetro de la plantación de 2,5 m de ancho. Ello facilitara la realización de las labores.

2.5. PLANTACIÓN

Existen diferentes técnicas de efectuar la plantación de un viñedo:

- Plantación por hoyos: los hoyos pueden realizarse a mano con una ahoyadora manual o mecánicamente mediante una ahoyadora que va acoplada en la toma de fuerza del tractor. Los hoyos suelen tener entre 25 cm y 40 cm de anchura y una profundidad de entre 50 cm y 60 cm.
- Plantación con plantador: se realiza mediante un barrón practicando un hoyo en el suelo de algunos cm de diámetro, donde se introduce la planta. La planta debe haber tenido un recorte en las raíces previamente.
- Plantación mediante inyección de agua a presión: los hoyos se realizan mediante inyección de agua a presión. Esta técnica favorece el enraizamiento de las plantas.
- Plantación con rejón: se realizan surcos gracias a una reja subsoladora, para manualmente ir colocando las pantas a distancia prevista.
- Plantación con máquina plantadora: las maquinas realizan surcos en el suelo, colocan las plantas a la distancia adecuada y cierran el surco. Existen modelos de máquinas plantadoras que proporcionan un riego de asiento posterior.

La plantación se realizará con maquina plantadora a través de una empresa externa, ello proporcionará uniformidad en la distribución de las plantas.

3. MANTENIMIENTO DEL SUELO

El mantenimiento del suelo es el conjunto de operaciones culturales que tienen como finalidad crear unas condiciones favorables para el desarrollo de la vid actuando sobre:

- El régimen hídrico y las propiedades físico-químicas para favorecer el correcto desarrollo del sistema radicular de la planta.

- El desarrollo de malas hierbas. La eliminación de malas hierbas atenúa el riesgo de heladas primaverales, y eliminan competencia a la vid por la alimentación mineral e hídrica.
- Facilita el manejo del cultivo.

3.1. LABOREO DEL SUELO

Consiste en el pase de una grada o un cultivador 3 o 5 veces al año, a toda la superficie del suelo. El laboreo se puede aplicar en todo tipo de suelos.

Es la practica más antigua de todas y tiene como objetivos:

- Mejorar las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo.
- Favorece el desarrollo de la planta.
- Destruye numerosos parásitos y malas hierbas que pudiera albergar el suelo.

- **Ventajas**

- <u>Sobre las propiedades del suelo</u>

  - Mejora la estructura del suelo descompactando el terreno. Los terrones se disgregan al exponerse a las condiciones climatológicas.
  - Favorece la infiltración del agua de lluvia y constituyendo reservas de agua.
  - Mejora la aireación del suelo con la consiguiente evolución de la materia orgánica.
  - Enterrado de fertilizantes y enmiendas.

- <u>Sobre el desarrollo de la vid</u>

  - Desarrollo del sistema radicular en profundidad favoreciendo la regulación de la alimentación hídrica de la vid.
  - El aporcado de las cepas protege el cuello contra las heladas invernales.
  - Destrucción de las malas hierbas.
  - Minimiza el riesgo de enfermedades como el mildiu o black rot al enterrar el inóculo.

- **Desventajas**

- <u>Sobre las propiedades del suelo</u>

  - El uso de aperos volteadores posibilita la creación de un horizonte infértil.
  - Se favorece la erosión y el encharcamiento de los suelos. El encharcamiento de los suelos podría imposibilitar el paso de la maquinaria.
  - Aumenta las situaciones de déficit hídrico en situaciones de sequía.
  - Riesgo de clorosis en suelos calizos.

- Sobre el desarrollo de la vid

  - Corte del sistema radicular. Provoca la propagación del algunas plagas y enfermedades del suelo como podredumbres o nematodos.
  - Realiza heridas en el tronco provocando la inoculación de algunas enfermedades de madera como la yesca o la eutipiosis.
  - Aumento del riesgo de heladas primaverales si la labor se realiza en épocas de desborres o floración.

- Sobre el control de malas hierbas

  - Favorece el arrastre y germinación de semillas.
  - Transporte y multiplicación por división de plantas vivaces.

3.2. ESCARDA QUÍMICA

Es un sistema de mantenimiento del suelo sin laboreo que mantiene el suelo desnudo mediante la aplicación de herbicidas en la superficie de la plantación.

- Ventajas

- Sobre las propiedades del suelo

  - Mejora la estructura del suelo
  - En los primeros horizontes del suelo se produce una evolución favorable de la materia orgánica.
  - Mejora de la consistencia del suelo, favoreciendo el paso de la maquinaria.
  - Reduce la erosión cuando existen pendientes moderadas.
  - Permite un correcto mantenimiento de la viña cuando existe una difícil accesibilidad a los aperos mecánicos.

- Sobre el desarrollo de la vid

  - No se realizan heridas en el tronco y/o mutilación de raíces.
  - El sistema radicular coloniza los primeros horizontes del suelo.
  - Provoca un aumento de vigor y producción en la viña.
  - Reduce el riesgo de clorosis y de heladas primaverales.

- Sobre el control de malas hierbas

  - El suelo permanece limpio, mientras que con el laboreo pueden aparecer adventicias.
  - Reduce el riesgo de división y de resiembra de malas hierbas.

- Sobre los costes de cultivo

  - Se ahorra de 15 a 40 horas/ha de mano de obra.
  - Reduce de 20 a 30 h de tracción por hectárea.
  - Reducción de tiempos de trabajo en periodos críticos del viñedo. La época de laboreo coincide con labores tan importantes en el viñedo como son la poda.
  - Reduce el coste que conlleva la maquinaria empleada en el laboreo.

- Desventajas

- Sobre las propiedades del suelo

  - Dificulta la evacuación de agua superficial en terrenos sin pendiente.
  - Podría producir contaminación de aguas.
  - Imposibilita que se puedan enterrar los fertilizantes y la materia orgánica.

- Sobre el desarrollo de la vid

  - Riesgo de fitotoxicidad provocando daños variables sobre las cepas.
  - Mayor riesgo de heladas invernales.
  - Aumenta la probabilidad de contaminación de mildiu al no enterrar los huevos de invierno.

- Sobre el control de malas hierbas

  - El uso de herbicidas exige cierto conocimiento de las plantas adventicias por parte del viticultor.
  - Las malas hierbas desarrollan resistencia a ciertos herbicidas con el paso del tiempo.

3.3. CUBIERTA VEGETAL

El sistema de mantenimiento de suelo con cubiertas vegetales tiene la finalidad de mantener el suelo competente cubierto con una pradera artificial o natural, controlando las malas hierbas mediante la siega.
Con la aplicación de la cubierta vegetal se busca reducir la erosión, mejorar la estructura del suelo y reducir el vigor de las cepas.

Según la duración de las cubiertas se pueden clasificar en temporales o permanentes. Las temporales solo se establecen durante el invierno, enterrándolas al final de este. Si existe una gran pluviometría se recomienda el uso de cubiertas permanentes, que ocupan el terreno a lo largo de todo el año.

- Ventajas

- Sobre las propiedades del suelo

  - Disminuye la escorrentía superficial y la erosión del suelo.
  - La acción de las raíces de la cubierta vegetal mejora la estructura del suelo.
  - Mejora el contenido de materia orgánica y en consecuencia aumenta mejora la consistencia, la porosidad, la permeabilidad, estabilidad estructural y la capacidad de retención de agua.
  - Facilita el paso de maquinaria en épocas lluviosas.

- Sobre el desarrollo de la vid

  - Reduce el vigor de las plantas.
  - Adelanta la maduración.
  - Reduce el riesgo de clorosis y de podredumbre gris.

- Desventajas

- Sobre las propiedades del suelo

  - Aumenta la humedad y con ella el riesgo de enfermedades criptogámicas.
  - Produce una desecación excesiva durante los periodos secos.
  - Reduce la cantidad de nitrógeno disponible.

- Sobre la vid y su producción

  - Debilita la cepa debido a la competencia de agua y nutrientes.
  - Aumenta el riesgo de heladas.
  - Empobrecimiento de los mostos, en relación con el contenido en sustancias nitrogenadas.

3.4. ELECCIÓN DEL SISTEMA A UTILIZAR

Una vez estudiadas las ventajas y desventajas de los posibles mantenimientos del suelo y teniendo en cuenta el régimen hídrico de la zona, se opta por un sistema de mantenimiento de laboreo del suelo.
La eliminación de las malas hierbas en la línea de las cepas se hace imprescindible. Las malas hierbas suponen aumentar el riesgo de heladas, y la perdida de nutrientes y agua para la vid. Ambas consecuencias citadas anteriormente, son especialmente preocupantes en la brotación.
En consecuencia, el cultivador ira provisto de dos intercepa de cuchilla. Para evitar posibles daños mecánicos en los primeros años de la plantación a causa del intercepa, se clavarán estacas de madera de pino tratada en el suelo junto a cada una de las cepas.

4. FORMACIÓN Y PODA DE LA PLANTA

Se define poda como los diferentes cortes y supresiones que se realzan en los brazos, sarmientos, tronco y elementos herbáceos que se llevan a cabo la mayoría de los años.

La finalidad de la poda es:

- Formar la planta en sus primeros años. Lo que permite facilitar todas las operaciones de cultivo, produciendo mayor rentabilidad.
- Regular las cosechas anuales, evitando la vecería.
- Mejorar la maduración y la calidad de los racimos.
- Distribuir uniformemente la sabia en toda la parte aérea de la planta.
- Retrasar la vejez de la vid, disminuyendo las pérdidas del potencial vegetativo.

4.1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

Las viñas se pueden formar con diferentes sistemas de poda. Los sistemas de poda se diferencian por la disposición en el espacio de las maderas de poda, los brazos y el tronco.

A continuación, se exponen los sistemas de poda más comunes.

- Poda en vaso

El vaso está formado por un tronco sobre el que se sitúan un numero variable de brazos (entre 3 y 8). Cada brazo habitualmente lleva pulgares a dos yemas francas.

- Ventajas
    - Respeta mejor el flujo de sabia en la planta que otros sistemas de conducción.
    - Alarga la vida de las cepas.
    - Reduce el coste de mantenimiento e implantación al no necesitar una estructura artificial de soporte.
    - Protege a las bayas de una insolación intensa.
- Desventajas
    - Existe escasa aireación en la planta. Esto favorece las probabilidades de contraer enfermedades criptogámicas.
    - Exige mayor cantidad de mano de obra. Reduce la mecanización, como por ejemplo la vendimia mecanizada.

- Guyot simple

Se trata de una poda mixta sobre un tronco de corta longitud. En la cepa se sitúa un pulgar podado a dos yemas francas y una vara cuyo vigor dependerá del vigor de la

planta. El pulgar está formado por el sarmiento de la parte inferior que se corresponde con el pulgar del año anterior. La vara está formada a partir del sarmiento superior.

- Ventajas

  - Reduce el alargamiento del esqueleto al mínimo.
  - Facilita la mecanización de la plantación.

- Desventajas

  - Produce un debilitamiento en la planta.
  - Ocasiona heterogeneidad en la cosecha. Los racimos situados en el extremo de la vara son más numerosos y tienen una madurez retardada en relación con los de la parte inferior de la vara.
  - Riesgo de sufrir enfermedades de madera. Las constantes heridas sobre el tronco es un vector importante para las enfermedades de madera.

- Guyot doble

La cepa está formada por un tronco que soporta dos brazos simétricos en el mismo plano vertical. Cada brazo lleva un pulgar y una vara.

- Ventajas

  - Permite repartir la carga. La carga se reparte sobre dos maderas cortas en lugar de una única rama fructífera.
  - Menor riesgo de enfermedades de madera que el sistema anterior. Se realizan menor número de heridas.
  - Se adapta la mecanización de la plantación.

- Desventajas

  - Deficiente maduración de las bayas e importante debilitamiento de la planta, si no se adecua el vigor de la misma con la longitud de la vara.
  - Requiere mayores necesidades de mano de obra para realizar el empalizado.

- Poda en cordón Royat simple y doble

Se trata de una poda corta sobre un esqueleto largo. La cepa consta de uno (cordón simple) o dos brazos (cordón doble) que llevan pulgares a dos yemas.

- Ventajas

  - La poda de producción es fácil de realizar.
  - Los racimos están bien aireados y reciben una buena insolación.
  - Se adapta perfectamente a la prepoda mecánica.

- Desventajas
    - La poda de formación es larga y de cierta dificultad.
    - Dificultades para equilibrar la vegetación. Los racimos que se desarrollan al principio y al final de cada brazo son muy vigorosos.

4.1.1. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción elegido es el vaso.

Las razones por las que se ha elegido este sistema de formación son las siguientes:

- El sistema en vaso respeta mejor el flujo de sabia de la planta, en consecuencia, aumenta la vida útil de la plantación.
- Las cepas de edad avanzada desarrollan un sistema radicular profundo, resistiendo mejor la sequía durante los periodos estivales.
- La calidad de los vinos por lo general aumenta conforme mayor es la edad de la planta.
- La poda de formación y la poda de mantenimiento no exige de un mano de obra cualificada.

4.2. ALTURA DEL TRONCO

En la zona donde nos encontramos la altura del tronco oscila entre los 20 cm y 100 cm.

La elevación de la altura del tronco puede traer consigo los siguientes efectos:

- En primavera se reducen los riesgos de heladas por irradiación.
- Disminuye el riesgo de aparición de mildiu.
- Durante el verano aumenta la sensibilidad a la sequía.
- Retrasa la maduración de las bayas.
- Minimiza los riesgos de aparición de podredumbre gris.

4.2.1. ELECCIÓN DE LA ALTURA DEL TRONCO

La altura del tronco en un sistema de conducción en vaso puede ser en vaso bajo (20 cm – 30 cm) o en vaso alto (hasta 65 cm).

En base a las premisas anteriores se decide que la altura del tronco será de 50 cm, situando los racimos de uvas a una altura de 30 cm. Una altura que reducirá el riesgo de heladas a la par que no incrementará la sensibilidad a la sequía.

4.3. CARGA DE LA CEPA

Se define carga como el número de yemas francas dejadas en la cepa tras la poda. La carga determina la producción de la cepa y el rendimiento por ha. Según el artículo 6º.3 de la orden del 1 de diciembre de 1992 por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Ribera del Duero y de su Consejo Regulador, se establece que, el tradicional sistema en -vaso- y sus variantes, debe tener una carga máxima de 15 yemas por cepa sobre un máximo de 6 pulgares. En ningún caso se puede superar el numero de 40.000 yemas /ha

4.3.1. ELECCIÓN DE LA CARGA

Se busca una producción de calidad, por lo tanto, no se alcanzará el límite permitido de yemas/cepa ni de pulgares/cepa. Se dejará 4 brazos con un pulgar por brazo, podado a 2 yemas francas. Se obtendrá un total de 27.824 yemas francas/ha.

5. VENDIMIA

La vendimia se deberá adaptar a la época en la que las bayas se encuentren en un estado óptimo de madurez. Esto permitirá mejorar la calidad de las uvas, por una disminución de la acidez, un enriquecimiento en azucares y una correcta evolución de los polifenoles.
En la zona del emplazamiento del proyecto la época de vendimia viene a efectuarse a mediados de octubre. El método de vendimia tradicional es el manual.

5.1. SISTEMAS DE VENDIMIA

5.1.1. VENDIMIA MANUAL

Durante la vendimia manual para cortar los racimos se emplean tijeras o cuchillos curvos, también llamados tranchetes.

Para el proceso de la vendimia se formarán cuadrillas. Cada cuadrilla de dos vendimiadores machara por un lineo recogiendo los racimos del mismo. Los racimos se depositan en cajas de plástico.

Para el transporte dentro del remolque se suelen usar desde cubos de mimbre o plástico o las mismas cajas usadas durante la vendimia. Las cajas permiten una mejor conservación de las uvas al no estrujarse las unas contra las otras. El tractor se encarga de transportar la uva hasta la bodega para descargarlo. Actualmente hay bodegas que se encargan del transporte de uva desde la plantación hasta la bodega.

El sistema de vendimia manual presenta una serie de ventajas y desventajas como son:

- Ventajas
    - Permite recoger los racimos que las condiciones óptimas.

- Se adapta a cualquier sistema de conducción.
- Los sarmientos no sufren daños mecánicos a causa de las vendimiadoras.
- La uva no fermenta ni se oxida antes de que llegue a la bodega.

- Desventajas

  - Mayores costes empleados en la mano de obra.
  - Aumenta el tiempo invertido en la vendimia.

5.1.2. VENDIMIA MECANIZADA

Las primeras máquinas vendimiadoras aparecieron en california en los años 50. Desde la entrada en Europa de las primeras máquinas en 1970, el desarrollo tecnológico y la venta de las mismas ha sido creciente.

Las maquinas vendimiadoras ofrecen las siguientes ventajas y desventajas:

- Ventajas

  - Se reduce la mano de obra contratada.
  - El viticultor dispone de mayor flexibilidad a la hora de la recolección. La vendimia mecánica, permite la vendimia durante el periodo nocturno.
  - Se reduce el tiempo de vendimia.

- Desventajas

  - Exige ciertos sistemas de formación como el guyot o cordones.
  - Se reduce la calidad de la uva.
  - Provoca oxidaciones y fermentaciones en la uva.
  - No se recoge el total de los racimos de las cepas.
  - Las cepas sufren golpes mecánicos no deseados.
  - Requieren una anchura mínima de calles de 1,5 m.
  - Exige una altura mínima del tronco de 50 cm sobre el suelo.
  - Los accesos a las parcelas han de ser amplios.

5.2. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENDIMIA

Una vez estudiados los diferentes sistemas de vendimia y teniendo en cuenta que se busca una producción de calidad, se opta por la vendimia manual. Se usarán cajas de 25 kg que serán cargadas en los remolques. Todo ello permitirá evitar estrujamientos de las bayas y una mejor selección de los racimos durante la vendimia.

6. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

6.1. ALTERNATIVA ESTRUCTURA

Los materiales estructurales más usados para construir una nave agrícola son el acero estructural y el hormigo armado.
Atendiendo a los requisitos legales de construcción, y a las necesidades del promotor se determinará que material se adapta mejor a las exigencias del proyecto.

6.1.1. ESTRUCTURA METÁLICA DE ACERO

Estructura conformada con perfiles de acero laminado.

- Ventajas de la estructura metálica de acero
    - Buena tenacidad, elasticidad y ductilidad, lo que proporciona al acero la capacidad de deformación, previa al estado plástico y a la rotura.
    - Permite la elaboración de estructuras ligeras debido a la relación peso-resistencia. La misma estructura sin acero seria de dimensiones mayores.
    - Precisa de unas cimentaciones de menores dimensiones. Esto supone un ahorro en los costes de excavación.
    - Se acortan los plazos de obra debido a que se tratan de piezas prefabricadas. Así mismo, el hecho de ser prefabricadas asegura una calidad mayor.
    - El acero es un material reciclable y, en consecuencia, más respetuoso con el medio ambiente.
    - Es aconsejable su uso en edificios con previsiones de crecimiento y cambios de cargas o de función, en edificios donde son previsibles asientos diferenciales apreciables, o en construcciones que deben soportar grandes luces o hay grandes espacios libres.

- Desventajas de la estructura metálica de acero
    - Poco resistente a la corrosión y, en consecuencia, menor durabilidad. Actualmente este problema se corrige mediante la aplicación de un proceso anticorrosivo, como es el galvanizado.
    - En caso de incendio propaga rápidamente el calor, provocando que la estructura se debilite.

6.1.2. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Elaborada en la propia obra.

- Ventajas de la estructura de hormigón armado.
    - Alta durabilidad.

- Menor coste del hormigón con respecto al acero.
- Mayor resistencia al fuego que el acero.

- Desventajas de la estructura de hormigón armado

  - No es aconsejable en las construcciones donde se vayan a cubrir grandes luces.
  - Presenta menor resistencia a compresión y a tracción que el acero.
  - En terrenos deficientes podría ocasionar asientos debido a su alta rigidez.
  - En construcciones donde pudieran existir cambios en el uso de las cargas y estas sea mayores a las proyectadas, exigirán un nuevo dimensionado de la estructura.
  - La estructura de hormigón armado es más pesada que la de acero.
  - Es una estructura de mayores dimensiones que la de acero, por lo tanto, los precios de excavación son mayores.
  - Los materiales empleados presentan menor calidad que la estructura de acero.

6.1.3. ELECCIÓN DE ESTRUCTURA

Se determina que la estructura que mejor se adapta a las necesidades del proyecto es la estructura metálica de acero. La estructura metálica de acero tiene una mayor resistencia estructural y unos menores costes, características de gran importancia para el presente proyecto.

6.2. ALTERNATIVA CUBIERTA

Se evaluarán los siguientes materiales:

- Placa de fibrocemento.
- Placa de acero galvanizado prelacada.
- Panel tipo Sandwich.

6.2.1. PLACA DE FIBROCEMENTO

Son una mezcla de cemento, fibras naturales o sintéticas y aditivos. Las placas de fibrocemento vienen a sustituir a las antiguas uralitas, las cuales eran toxicas para las personas.

- Ventajas de las placas de fibrocemento

  - Se trata de un material incombustible.
  - Presenta gran durabilidad.
  - Menor coste que otros materiales (12 a 28 €/ud).

- Desventajas de las placas de fibrocemento

  - Ofrece un peso mayor sobre la estructura (18 Kg/m^2)
  - Reducida resistencia térmica. En la mayoría de las ocasiones, se necesita complementarlo con un aislante de poliuretano.
  - Presenta dificultades en la instalación, dado que precisa de una preparación previa.

6.2.2. PLACA DE ACERO GALVANIZADO PRELACADA

Para evitar la corrosión del acero, este se galvaniza con el fin de alargar su vida útil. Actualmente se presentan en el mercado con diferentes formas, siendo los perfiles trapezoidales y ondulados los más usados.

- Ventajas de la placa de acero galvanizado prelacada

  - Reducido precio (16 a 36 €/ud).
  - Bajo peso (6 Kg/m^2).
  - En caso de rotura, la reparación es sencilla.
  - Alta resistencia a la abrasión y a la corrosión. Gran durabilidad.
  - Gran versatilidad.
  - Buen coeficiente de dilatación.

- Desventajas de la placa de acero prelacada

  - Baja resistencia al fuego.
  - Bajo aislamiento térmico.

6.2.3. PANEL TIPO SANDWICH

El panel tipo sándwich está formado por dos láminas de acero finas entre las cuales se dispone un aislamiento que podría ser espumas rígidas de poliuretano, poliisocianurato o poliestireno expandido.

- Ventajas del panel tipo sandwich

  - Reduce el número de apoyos.
  - Menor coste de la cubierta.
  - De fácil colocación.
  - Excelente aislamiento térmico.
  - Impermeable al vapor de agua, agua y aire, lo que se traduce en una gran durabilidad, ya que el núcleo de aislamiento no se degrada.
  - Resistente a la abrasión y a la corrosión.

- Desventajas del panel tipo sandwich
    - Elevado precio (30 a 70 €/ud).
    - Baja resistencia al fuego.
    - Elevado peso 15 Kg/m^2).

6.2.4. ELECCIÓN ALTERNATIVA CUBIERTA

En base a lo dispuesto anteriormente, se determina que la cubierta que mejor se adapta a las exigencias del proyecto es el panel sándwich. Las razones por las que se ha elegido son su reducido peso propio lo que se traduce en un menor dimensionado de la estructura, su gran durabilidad y aislamiento, y su rapidez de ejecución.

6.3. ALTERNATIVA CERRAMIENTO

Los materiales más usados a la hora de realizar un cerramiento son los elementos cerámicos enfoscados y el hormigón armado. Dado el alto coste de los elementos cerámicos enfoscados se contempla únicamente la utilización de hormigón armado. El hormigón armado se puede presentar mediante encofrado o con paneles.
El cerramiento ira acompañado de chapas de acero galvanizado prelacado.

6.3.1. HORMIGÓN ARMADO ENCOFRADO

- Ventajas
    - Gran resistencia estructural.
- Desventajas
    - La necesidad de mano de obra es mayor.
    - Se amplía el tiempo de obra.

6.3.2. HORMIGÓN ARMADO EN PANELES

- Ventajas
    - Alta resistencia estructural.
    - Gran rapidez de ejecución.
    - Se necesita menor mano de obra.
    - Mayor calidad de la obra.
    - Dimensionado más preciso.
- Desventajas
    - Se necesita de una serie equipos pesados para el transporte y el montaje de los elementos estructurales.

- Se puede producir un daño estructural en el transporte y el acopio de los materiales.
- Alto coste.

6.3.3. ELECCIÓN ALTERNATIVA CERRAMIENTO

En base a las ventajas y desventajas expuestas anteriormente, se dispone que el hormigón armado en paneles, se adapta mejor a las necesidades del presente proyecto. Las razones por las que se ha elegido son su mayor calidad, gran resistencia estructural y mayor rapidez de ejecución.

7. CONCLUSIONES

La variedad de la plantación es el Tempranillo sobre el patrón 110-Richter. Las líneas de las plantas se van a disponer en marco rectangular, con una separación entre líneas de 2,5 m y entre plantas de 1,15 m, lo que da una densidad de plantación de 3478 plantas/ha. La orientación de las líneas será NW-SE.
El mantenimiento del suelo es mediante el laboreo de calles y líneas de cepas
El sistema de formación es en vaso, con una altura del tronco de 50 cm. La poda, será una poda corta a dos yemas francas por pulgar y 12 yemas por cepa. La carga dejada será de 27.824 yemas francas/ha.
La vendimia será de forma manual.

La nave agrícola tendrá una estructura de acero con una cubierta panel sándwich y un cerramiento de paneles de hormigón armado, con chapas de acero galvanizado prelacado.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO III: PLAN Y PROCESO PRODUCTIVO

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE ANEJO III: PLAN Y PROCESO PRODUCTIVO

1. Programa productivo 1
1.1. Variedad 1
1.2. Patrón 1
1.3. Marco de plantación 1
1.4. Fases del ciclo interanual de la vid 1
1.5. Fases del ciclo anual 2
1.6. Produciones medias esperadas 3
2. Actividades del proceso productivo 3
2.1. Establecimiento de la plantación 3
2.1.1. Labores preparatorias del terreno 4
2.1.1.1. Labor de subsolado 4
2.1.1.2. Enmienda orgánica 4
2.1.1.3. Labor de vertedera 4
2.1.1.4. Abonado de fondo 4
2.1.1.5. Pase del cultivador 5
2.1.1.6. Marqueo de la plantación 5
2.1.2. Plantación 6
2.1.2.1. Material vegetal 6
2.1.2.2. Época de plantación 6
2.1.2.3. Plantación propiamente dicha 6
2.1.3. Operaciones posteriores a la plantación 6
2.1.3.1. Entutorado 6
2.1.3.2. Riego inicial 7
2.1.3.3. Desbarbado 7
2.1.3.4. Reposición de marras 7
2.2. Mantenimiento de la plantación 7
2.2.1. Introducción 7
2.2.2. Mantenimiento del terreno los cuatro primeros años 7
2.3.2. Mantenimiento del terreno a partir del quinto año 8
2.4. Fertilización de la plantación 8
2.3.1. Los elementos nutritivos de la vid 8
2.3.2. Abonado orgánico 9
2.3.2.1. Abonado de preparación del terreno 9
2.3.2.2. Abonado de mantenimiento o conservación del terreno 9

2.3.2.3. Fertilización orgánica 10
2.3.3. Abonado mineral 10
2.3.3.1. Abonado de preparación del terreno 10
2.3.3.2. Abonado de mantenimiento 10
2.4. Defensa fitosanitaria 14
2.4.1. Introducción 14
2.4.2. Enfermedades criptogámicas 15
2.4.2.1. Mildiu (phamopara vitícola) 15
2.4.2.2. Oídio (uncimola necátor) 16
2.4.2.3. Podredumbre gris (botrytis cinerea pers.) 17
2.4.2.4. Yesca 19
2.4.2.5. Eutipiosis (eutypa lata) 19
2.4.3. Plagas producidas por insectos 20
2.4.3.1. Piral (sparganothis pilleriana shiff) 20
2.4.3.2. Mosquito verde (empoasca lybica) 21
2.4.3.3. Gusano gris (agrotis sp.) 21
2.4.3.4. Polilla del racimo (lobesia botrana den. Y shiff.) 22
2.4.4. Plagas producidas por ácaros 23
2.4.4.1. Erinosis (colomerus vitis pgst.) 23
2.4.4.2. Araña roja (panonychus ulmi.) 24
2.4.4.3. Acariosis 24
2.4.5. Enfermedades víricas 25
2.4.5.1. Virosis del entrenudo corto 25
2.4.6. Calendario fitosanitario 25
2.4.6.1. Tratamientos fitosanitarios fijos 25
2.4.6.2. Tratamientos fitosanitarios ocasionales 26
2.5. Poda 26
2.5.1. Principios generales de la poda 26
2.5.2. Época de poda 26
2.5.3. Poda de formación 27
2.5.4. Poda de producción 27
2.6. Vendimia 29
2.6.1. Tipos de madurez 29
2.6.2. Determinación de la fecha de vendimia 29

1. PROGRAMA PRODUCTIVO

1.1. VARIEDAD

Se ha optado por la variedad Tempranillo o también llamada Tinta del País. Es la principal variedad dentro de la Denominación de Origen Ribera del Duero. Es una variedad indicada para tintos jóvenes de maceración carbónica, admitiendo crianza en barrica de roble.

1.2. PATRÓN

El patrón usado será el 110 Richter debido a las causas expuestas en el Anejo II. Estudio de alternativas.

1.3. MARCO DE PLANTACIÓN

Se define como la separación existente entre plantas. El marco de plantación influye en aspectos tan importantes como en la competencia por los nutrientes o la cantidad de luz recibida por las plantas. Depende de dos factores, la densidad y la disposición de la plantación.

La densidad de plantación es el número de plantas existentes por hectárea. El desarrollo radicular y el potencial vegetativo depende de la misma. La densidad de plantación será de 3478 plantas/ha.

La disposición de la plantación es la forma en la que se sitúan las cepas en el terreno. Se dispondrá de forma rectangular. La separación entre líneas será de 2,5 m y la separación entre cepas de 1,15 m. Todo ello viene expuesto en el Anejo II. Estudio de alternativas.

1.4. FASES DEL CICLO INTERANUAL DE LA VID

- Fase improductiva

Es la fase de crecimiento y formación. Durante este periodo la planta se desarrolla y adquirirá su forma de conducción adulta. Comprende los cuatro primeros años.

- Fase de entrada en producción

Es la fase de desarrollo. A lo largo de este periodo la planta llegara a su forma adulta, las producciones serán crecientes en calidad y cantidad. Comprende el quinto y sexto año.

- Fase de producción constante

Es la fase productiva. La producción se estabiliza, dependerá de los factores del medio y del potencial vegetativo de la planta. Se da a partir del séptimo año.

- Fase de producción decreciente

Es la fase de envejecimiento o decrepitud. A lo largo de este periodo disminuye paulatinamente la producción, y la calidad de la uva aumenta. Se da a partir del vigesimoctavo año.

1.5. FASES DEL CICLO VEGETATIVO ANUAL

La vid presenta dos etapas bien definidas a lo largo del ciclo vegetativo anual:

- Periodo de actividad vegetativa: abarca desde el desborre hasta la caída de hoja. En este periodo se desarrollan los órganos vegetativos.
- Periodo de reposo invernal: periodo de letargo de la planta en la que no presenta actividad.

A lo largo del ciclo vegetativo se dispondrán las siguientes fases:

- Lloros: se produce tras la entrada en actividad del sistema radicular. Se puede observar unas exudaciones en las heridas de poda.
- Desborre: Comienza en primavera. Las yemas comienzan a hincharse y se abren las escamas protectoras.
- Crecimiento: Empieza con el alargamiento de los pámpanos y el posterior crecimiento y extendido de las hojas.
- Agostamiento: coincide con la época de maduración de las bayas. El pámpano se lignifica dando lugar al sarmiento. Se produce la acumulación de reservas (almidón) en los brazos, tronco, sarmientos y posteriormente a las raíces.
- Caída de hojas: Se produce cuando las hojas han dotado a los sarmientos, brazos, tronco y raíces de sus sustancias de reserva.
- Reposo invernal: va desde la caída de hojas hasta los días previos a la aparición de los lloros.

1.5. FASES DEL CICLO ANUAL

Según Baggiolini, el ciclo vegetativo se sucede en un orden constante y recorre cada año deferentes fases, que son los estados fenológicos.

- Yema de invierno (estado A): La yema del año anterior, está en reposo invernal y se encuentra recubierta de escamas protectoras. Hasta principios de abril.
- Yema de algodón o desborre (estado B). Se produce cuando la yema se hincha y las escamas se separan.
- Punta verde (estado C): la yema sigue hinchándose y alargándose. Se puede observar una punta verde constituida por la extremidad del brote joven.

- Salida de las hojas (estado D): Se corresponde con la aparición de las hojas en forma de roseta. Su base está protegida por la borra, ligeramente deslazada fuera de las escamas.
- Hojas extendidas (estado E): las primeras hojas se encuentran totalmente abierta y se presenta los caracteres varietales.
- Aparición de inflorescencias o racimos visibles (estado F): se pueden observar racimos o inflorescencias rudimentarios en el extremo de los brotes, seguidas de cuatro a seis hojas desplegadas.
- Inflorescencias o racimos florales separados (estado G): los racimos se encuentran espaciados en el brote, pero los órganos florales continúan aglomerados.
- Botones florales separados (estado H): los botones florales se presentan netamente aislados. Forma típica de la inflorescencia.
- Floración o ciemas (estado I): Los estambres y el pistilo se muestran visibles al desprenderse los capuchones de las flores.
- Cuajado (estado J): se produce tras la fecundación, el ovario engrosa de tamaño. Los estambres se marchitan.
- Fruto tamaño guisante (estado K): la baya es del tamaño de un guisante.
- Envero: las bayas toman el color característico de la variedad.
- Maduración: se corresponde con la época de la vendimia.

1.6. PRODUCIONES MEDIAS ESPERADAS

La producción esperada de uva por año de cosecha se estima en unos 5.500 kg/ha. La producción máxima permitida para la Denominación de Origen Ribera del Duero es de 6.900kg.

Dado que la densidad de la plantación es de 3478 plantas/ha, la producción será de 3,15 kg/planta.

La producción esperada por racimo será:

1,44 kg/planta / (4 pulgares/planta * 2 yemas /pulgar * 2 racimos/yema) = 0,09 kg/racimo = 90 g/racimo.

En el quinto año la plantación entrara en producción. Se dejarán dos racimos por planta lo que supone 5.566 kg de uva.

2. ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

2.1. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Durante esta primera fase del proceso productivo se describirán el conjunto de labores, y enmiendas previas y necesarias al establecimiento del viñedo.

En toda la vida del proyecto se realizarán una vez, durante el año 0 de la plantación. Las decisiones que se exponen están basadas en los anejos anteriores.

2.1.1. LABORES PREPARATORIAS DEL TERRENO

Se debe realizar una serie de labores preparatorias que presenten un terreno adecuado para el correcto desarrollo del sistema radicular de la planta.
Se ha de tener en cuenta que la parcela ha estado cultivada con cebada. En consecuencia, se deberá eliminar y enterrar los restos de vegetación que pudiera quedar.

Las labores previas a la plantación serán:

- Subsolado
- Enmienda orgánica
- Labor de vertedera
- Abonado de fondo
- Pase de cultivador
- Marqueo de la plantación

2.1.1.1. Labor de subsolado

Es una labor de la que se obtiene buenos resultados técnicos y económicos. El subsolado permite la fragmentación de la tierra evitando que las partículas no deseables y pobres afloren a la superficie. El subsolado se debe realizar con el suelo seco a unos 60 cm de profundidad a lo largo del mes de septiembre. Se contratará una empresa a terceros para dicha labor. Se estima la duración de la labor en 5 días.

2.1.1.2. Enmienda orgánica

El contenido óptimo de materia orgánica en el suelo es del 2%. Dado que nuestro suelo tiene un contenido en materia orgánica del 1,92 % no será necesario por el momento dicha enmienda orgánica.

2.1.1.3. Labor de vertedera

El desfonde se deberá realizar durante el tempero y se empleará un arado de 3 vertederas que trabajará a una profundidad de 30 cm, ya que la profundidad deseable aumenta a la par que los riesgos de sequía.
La duración de dicha labor será de 5 días y para su realización se contará con una empresa de servicios.

2.1.1.4. Abonado de fondo

El objetivo del abonado de fondo es una mejora de las propiedades del suelo. Mejora la estabilidad estructural, favorece la alimentación mineral, corrige ciertos defectos del suelo y almacena reservas de elementos en profundidad.

- **Nitrógeno**

El abonado de nitrógeno no se recomienda por los posibles problemas que puede acarrear sobre la plantación. El exceso de vigor producido a consecuencia del abonado de nitrógeno produciría entre otros problemas fatiga sobre la planta, un mal agostamiento y posible corrimiento de flor.

- **Fosforo**

Se estima que una cantidad 10-12 ppm (Olsen) o de 13-15 ppm (Bray) de fosforo en el suelo será suficiente. Además, se debe reponer la extracción por el viñedo, 3-5 kg de P_2O_5 por tonelada de uva producida. El nivel de fosforo contenido en nuestro suelo es de 8,4 ppm.

Se opta por solucionarlo mediante la aplicación de Superfosfato Triple, cuya relación es de 0-46-0. Se añaden 300kg/ha de Superfosfato Triple. La duración de la labor es de 1 día y será llevada a cabo por una empresa de servicios.

- **Potasio**

El potasio a pesar de ser un elemento muy abundante en el suelo es muy retenido debido a su poder fijador. El nivel óptimo en el suelo debe de ser de 145 ppm y reponer las extracciones causadas por la producción. Se estima que son 10-15 kg de K_2O por tonelada producida.

El contenido de potasio en nuestro suelo es de 0,37 meq/100g o 144,7 ppm. En consecuencia, el suelo se encuentra con un contenido óptimo de potasio y no hará falta un abonado de fondo de este elemento.

2.1.1.5. Pase del cultivador

El fundamento de esta labor es la nivelación del terreno para facilitar el marqueo y plantación. Se realizarán dos pases de cultivador con un cultivador de 7 brazos con rejas de golondrina y una rastra de púas.
El primer pase de cultivador se realizará durante las últimas semanas de diciembre o principios de enero. El segundo pase de cultivador se realizará días previos a la plantación con la finalidad de romper los agregados y nivelar el suelo. Se realizará a mediados de abril.
Cada pase de cultivador tendrá una duración de 3 días.

2.1.1.6. Marqueo de la plantación

El marqueo consiste en la señalización en la finca, del emplazamiento y los caminos de servicio.
La labor del marqueo será encargada a una empresa a terceros. Mediante un plano de distribución, la empresa es capaz de determinar el emplazamiento de cada cepa y la separación entre calles. Esta labor tiene una duración de dos días y será realizada a principios de abril.

2.1.2. PLANTACIÓN

2.1.2.1. Material vegetal

Se ha decidido utilizar el tipo de planta injerto. Durante la plantación, se intentará en la medida de lo posible que la orientación de la púa de la variedad injertada sea norte. Las razones son la insolación y la dirección de los vientos dominantes. El flujo de savia o también llamada carrera en verde se efectuará en la orientación norte y los cortes en el sur.

Se estima que el número de plantas totales serán de 58.204 plantas, a las que hay que sumar 6% de marras que se prevén. Las plantas utilizadas para la reposición de marras serán en pots para proporcionar mayor uniformidad a la plantación. El número de plantas en pots pedidas serán 3.491.

2.1.2.2. Época de plantación

La plantación se realizará a principios de abril con plantas-injerto a raíz desnuda.

2.1.2.3. Plantación propiamente dicha

La plantación se efectuará mediante una maquina plantadora. Durante la plantación, la maquina plantadora efectuara un riego de asiento de 3 litros y un operario se encargará de comprimir el terreno alrededor de cada planta, ello evitara el riesgo de heladas.

El rendimiento de una maquina plantadora es de 7.800 plantas/día. La plantación consta de 58.192 plantas, en consecuencia, se necesitarán 8 días.

2.1.3. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN

2.1.3.1. Entutorado

La planta ira acompañada de un tutor (estaca de madera tratada) de 80 cm de longitud.

El entutorado con estacas de madera además de servir de tutor evitara daños mecánicos en la planta producidos por el viento y el intercepa del cultivador.

Se colocará una estaca de madera por cada planta. La estaca estará orientada al sur con respecto a la planta, de manera que sujete la planta con respecto al viento dominante de la zona.

Para la colocación de las estacas se contratará a gente de una empresa externa.

El rendimiento aproximado es de 750 tutores/hora/peón. La duración aproximada será de 3 días.

2.1.3.2. Riego inicial

Dos semanas después de la plantación se deberá realizar un riego. Se disminuirá el número de marras al asegurar el enraizamiento de las plantas.
Para la efectuación del riego se utilizará una bañera arrastrada por un tractor. Se usarán depósitos de 1.000L existentes en la explotación. Se aplicará 5 litros en cada una de las plantas.

La duración de la operación es de 8 días.

2.1.3.3. Desbarbado

La labor consiste en el corte las posibles raicillas que pueda haber emitido la variedad y los brotes que puedan surgir del patrón. Si la planta se franquea a causa de las raicillas emitidas por la variedad, las funciones del portainjerto serán inutilizadas.

La duración del desbarbado se estima en 8 días.

2.1.3.4. Reposición de marras

A pesar de la buena praxis llevada en la plantación, se producen fallos en la brotación. Estos fallos en la brotación suponen un porcentaje de marras en la plantación.

Se ha estimado que el número de marras es del 6 % (3.491 plantas). La reposición de marras se efectuará de forma manual con plantas en pots para homogeneizar la plantación.

Se realizará a finales de junio. La duración de la reposición de marras será de 2 días.

2.2. MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

2.2.1. INTRODUCCIÓN

Son el conjunto de labores que se realizan a lo largo de la vida útil de la plantación. Estas labores tienen como finalidad principal la eliminación de las malas hierbas, pero también la de mejorar la estructura del suelo, facilitando la penetración del sistema radicular, aumentando las reservas de agua en el suelo y mejorando la aireación.

2.2.2. MANTENIMIENTO DEL TERRENO LOS CUATRO PRIMEROS AÑOS

Se realizarán tanto en el reposo vegetativo como durante el periodo vegetativo. En ambos casos la labor se realizará con un cultivador provisto de dos intercepa de cuchilla. Las estacas de madera protegerán a la planta de los posibles daños causados por los intercepa. Los intercepa se accionarán un lineo si un lineo no, de tal manera que así aseguraremos que el sensor del intercepa golpee siempre en la estaca de madera sin tocar la planta. Todas las líneas de cepas serán pasadas con el intercepa sin necesidad de repetir la calle.

Las labores de invierno son profundas, y mejorara la estructura del suelo. Además, se aumentará las reservas de agua

Esta labor se realizará a mediados de octubre.

Las labores durante el periodo de actividad vegetativa serán más superficiales. La finalidad es romper la costra superficial facilitando la infiltración de agua en el suelo, y eliminar las malas hierbas que pudieran aparecer. El número de pases dependerá del estado del suelo. Habitualmente se dan dos pases, uno a principios de abril y otro en el mes de julio, y se repetirán cada vez que el terreno se encuentre compactado.

2.3.2. MANTENIMIENTO DEL TERRENO A PARTIR DEL QUINTO AÑO

Se realizará un sistema de laboreo.

El laboreo se realizará de manera similar al de los cuatro primeros años, con la salvedad de que se retiraran las estacas de madera.

Para la retirada de las estacas se contará nuevamente con una empresa a terceros.

2.4. FERTILIZACIÓN DE LA PLANTACIÓN

Es el medio a través de cual el viticultor consigue controlar el vigor obteniendo un equilibrio entre la producción y calidad. Ello permite obtener una calidad en la producción y mejora la conservación de las viñas.

2.3.1. LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS DE LA VID

- Nitrógeno

Interviene en el crecimiento y en la producción de la planta. Favorece el cuajado, desborre e inducción floral.
Su carencia muestra hojas raquíticas de un color verde-amarillento. Los brotes aparecen cortos y de escaso vigor.
Una alimentación excesiva de nitrógeno aumenta las probabilidades de corrimiento y la afección de enfermedades criptogámicas.

- Potasio

Es un elemento de gran transcendencia para la síntesis, translocación y acumulación de azucares en las bayas. Interviene en la acidez del mosto.
La carencia de potasio provoca en las hojas jóvenes cierto abarquillamiento. Las hojas en julio presentan flavescencia y pardeado en verano.

- Fosforo

Almacena y transfiere energía y azucares. Además, juega un papel importante como factor de crecimiento de brotes y raíces. Se debe tener en cuenta que una alimentación

excesiva de fosforo, frena la absorción de nitrógeno. Frenando en parte los problemas ocasionados por el exceso de nitrógeno.
La carencia de fosforo provoca una mala fecundación y retraso en la maduración con bayas pequeñas. Las hojas de porte caído adquieren una tonalidad azul-negruzca con quemaduras marginales.

2.3.2. ABONADO ORGÁNICO

2.3.2.1. Abonado de preparación del terreno

Dado que se dispone con un contenido en materia orgánica de 1,92 % no será necesario una enmienda orgánica.

2.3.2.2. Abonado de mantenimiento o conservación del terreno

Se realizará un aporte de estiércol de ganado ovino para mantener un nivel óptimo de materia orgánica en el suelo. El abonado se realizará cada 3 años y será realizado mediante un carro esparcidor de estiércol. El estiércol se esparcirá en la plantación una calle si una calle no, y se ira alternando las calles cada 3 años.
El estiércol de ganado ovino será proporcionado por el ganadero de un municipio cercano del emplazamiento del proyecto.

La composición del estiércol es la siguiente:

- Nitrógeno (N): 0,45%
- Fosforo (P_2O_5): 0,2%
- Potasio (K_2O): 0,6%

En el cálculo del abonado de mantenimiento únicamente se tendrán en cuentas las perdidas. No existen aportaciones, ya que los restos de poda se quemarán, y el viento dominante en el lugar del emplazamiento del proyecto desplazara las hojas caídas durante el otoño fuera de la parcela.

- Perdidas de humus por mineralización de la materia orgánica.

Para calcular las perdidas por mineralización se usará la siguiente expresión:

$$P = 10^4 * p * da * v_m * MO_f$$

Siendo:
P: Pérdidas de materia orgánica por mineralización (t/ha)
p: Profundidad del suelo (m)
da: Peso específico del suelo (t/m3)
v_m: Velocidad de mineralización del estiércol en secano se estima en un 1,5%
MO_f: Porcentaje de materia orgánica final

Aplicando la formula anterior:

$P = 10^4 * 0,3 * 1,2 * 0,015 * 0,0192 = 1,04$ t/ha año

La conclusión es que la cantidad de materia orgánica perdida anualmente por mineralización es de 1,04 t/ha

2.3.2.3. Fertilización orgánica

El estiércol ovino contiene un 35% de materia seca y un coeficiente isohúmico de 0,5, en consecuencia, la cantidad de estiércol a aplicar será:

$$\text{Estiércol} = \frac{1,04}{0,5*0,35} = 5,94 \text{ t/ha/año}$$

En la tabla 1. se puede observar el contenido de los distintos elementos en kg/ha y año para el estiércol de ovino aportado anualmente. Dado que el estiércol se va a aportar cada 3 años, se deberá aportar un total de 17,82 t/ha.

Tabla 1. Composición estiércol ovino.

ESTIÉRCOL DE OVEJA				
Elementos	**Composición (‰)**	**Kg/ha y 3 años**	**Kg/ha y 3 años**	**Kg/ha y año**
N	4,5	17.820	80,2	26,7
P_2O_5	2		35,6	11,9
K_2O	6		106,9	35,6

2.3.3. ABONADO MINERAL

2.3.3.1. Abonado de preparación del terreno

Se realiza antes de la plantación y se realiza con el fin de crear una reserva a nivel radicular de P. Sera necesario solventar el deficiente contenido de fosforo en el suelo por ello se aplicará 300kg/ha de Superfosfato Triple, el cual contiene un 46% de P_2O_5.

2.3.3.2. Abonado de mantenimiento

Se hace necesario realizar análisis de suelo y foliares, cada 4 años con el fin de asegurar la fertilidad del suelo.

El abonado de mantenimiento consiste en el cálculo de las necesidades minerales de la planta a partir de sus extracciones y el contenido en el suelo.

En la tabla 2. se muestra las extracciones anuales de las plantas para el periodo de formación de la planta y la planta en edad adulta. La vid en el periodo de formación no tiene las mismas necesidades nutritivas que en la edad adulta, por ello se ha estimado en un 50% de las necesidades de la planta adulta.

Tabla 2. Extracción anual de la vid en Kg por cada 100 Kg de uva

Elemento Fertilizante	**Extracción Anual por cada 100 Kg de uva**	
	Año 1-3 (Kg)	Año 4 y sucesivos (Kg)
N	0,35	0,7
P_2O_5	0,12	0,23
K_2O	0,46	0,92

A continuación, se exponen las necesidades de la planta:

a) En el periodo de formación de la planta (1-4 años)

En la tabla 3. se representa las necesidades por hectárea de los elementos fertilizantes en el periodo de formación de la planta.

Tabla 3. Necesidades de los elementos fertilizantes en el periodo de formación de la planta

Elemento Fertilizante	**Necesidades por ha**
N	17,5
P_2O_5	6
K_2O	23

b) Periodo de producción de la planta

En la tabla 4. se representa las necesidades por hectárea de los elementos fertilizantes en el periodo de producción de la planta.

Tabla 4. Necesidades de los elementos fertilizantes en el periodo de producción de la vid

Elemento Fertilizante	**Necesidades por ha**
N	35
P_2O_5	11,5
K_2O	46

- **P_2O_5**

- Entradas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS) Y PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)

El estiércol aportara 11,9 Kg/ha y año + la m.o del suelo aportara 12 Kg/ha y año= 23,9 Kg/ha y año.

- Salidas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)

Las necesidades de la planta son 6 Kg/ha y año.

PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 años)

Las necesidades de la planta son 11,5 Kg/ha y año.

- Perdidas

Existen pérdidas por inmovilización y retrogradación del P.. Para estimar dichas pérdidas en el balance, se multiplicará las extracciones por un coeficiente de corrección (1,4).

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)

Las necesidades de la planta son 6 Kg/ha y año x 1,4 = 8,4 Kg/ha y año.

PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 años)

Las necesidades de la planta son 11,5 Kg/ha y año x 1,4 = Kg/ha y año.

- Balance

Balance = Entradas x 1,4 – Salidas.

- **K_2O**

- Entradas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS) Y PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)

El estiércol aportara 35,6 Kg/ha y año + la m.o del suelo aportara 11 Kg/ha y año= 46,6 Kg/ha y año.

- Salidas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)

Las necesidades de la planta son 23 Kg/ha y año.

PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 años)

Las necesidades de la planta son 46 Kg/ha y año.

- Perdidas

No se suponen perdidas de K..

- Balance

Balance = Entradas – (Salidas + Perdidas).

- **N**

- Entradas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS) Y PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)

El estiércol aportara 26,7 Kg/ha y año + la m.o del suelo aportara 10 Kg/ha y año + el agua de la lluvia aportara 8 kg/ha y año= 44,7 Kg/ha y año.

- Salidas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)

Las necesidades de la planta son 17,5 Kg/ha y año.

PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 años)

Las necesidades de la planta son 35 Kg/ha y año.

- Perdidas

PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS) Y PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)

Se estimarán perdidas de nitrógeno. Existen perdidas de nitrógeno nítrico reducido tras el proceso de desnitrificación y devuelto a la atmosfera, nitrógeno mineral y orgánico que se pierde por erosión eólica e hidráulica del suelo, y nitrógeno nítrico perdido por lixiviación.
Se estima que las pérdidas de nitrógeno supondrán un 20 % de las entradas.

0,2 * 44,7 Kg/ha y año = 8,94 Kg/ha y año.

- Balance

Balance = Entradas – (Salidas + Perdidas)

- **P_2O_5**

Tabla 5. Cálculo y balance de las necesidades totales de P_2O_5 en kg/ha y año.

	PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)	**PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)**
ENTRADAS	23.9	23.9
SALIDAS + PERDIDAS	8,4	16,1
BALANCE TOTAL	15,5	7,8

- **K_2O**

Tabla 6. Cálculo y balance de las necesidades totales de K_2O en kg/ha y año.

	PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)	PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)
ENTRADAS	46,6	46,6
SALIDAS Necesidades	23	46
PERDIDAS	-	-
BALANCE TOTAL	23,6	0,6

- **N**

Tabla 7. Cálculo y balance de las necesidades totales de N en kg/ha y año.

	PERIODO DE FORMACIÓN (1-4 AÑOS)	PERIODO DE PRODUCCIÓN (5-45 AÑOS)
ENTRADAS	44,7	44,7
SALIDAS Necesidades	17,5	35
PERDIDAS	8,94	8,94
BALANCE TOTAL	18,26	0,76

En base a los cálculos anteriores se llega a la conclusión de que no será necesario realizar ningún tipo de abonado mineral de mantenimiento.

2.4. DEFENSA FITOSANITARIA

2.4.1. INTRODUCCIÓN

Al igual que otros cultivos frutícolas la producción de la vid puede verse reducida debido a plagas y enfermedades criptogamicas.

En el lugar del emplazamiento del proyecto son habituales las siguientes enfermedades y plagas:

- Enfermedades criptogámicas
    - Mildiu
    - Oídio
    - Podredumbre gris
    - Yesca
    - Eutipiosis

- Plagas

Plagas producidas por insectos

- Piral

- Mosquito verde
- Gusano gris
- Polilla del racimo

Plagas producidas por ácaros

- Erinosis
- Araña roja
- Acariosis

- Enfermedades víricas

  - Virosis del entrenudo corto

2.4.2. ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS

2.4.2.1. Mildiu (*Phamopara vitícola*)

- Ciclo biológico

Es un hongo que durante el invierno se encuentra en el suelo dentro de las hojas muertas en forma de huevos de invierno (estadio 1). Esta fase se corresponde con la forma sexual.
Estos huevos se activan cuando la temperatura supera los 11 ºC y después de una lluvia. Los huevos emiten un filamento donde se encuentran macroconidias. La macroconidia en presencia de agua revienta liberando zoosporas (estadios 2, 3 y 4).
Gracias a la lluvia las zoosporas son salpicadas sobre los órganos herbáceos.
Con una temperatura superior a 11 ºC y en presencia de agua, la zoospora emite un micelio o filamentos que penetrara en las hojas por los estomas (estadio 5).
El micelio se desarrolla dentro de la hoja (Estadio 6). Después de 7 días aparecerá la típica mancha de aceite en la cara superior y un polvo blanquecino en el envés de la hoja (estadio 7). El polvo blanco contiene conidias, estas conidias son transportadas por el aire o el agua contaminando nuevos órganos herbáceos. Cuando las temperaturas son favorables y existe agua en el ambiente, revientan liberando zoosporas.
Las zoosporas germinan y empezaran a penetrar en los tejidos (estadio 8) generando nuevos ciclos que se pueden suceder durante la fase vegetativa si se dan unas condiciones climatológicas favorables.
En otoño deja de producirse nuevos focos secundarios. Se forma el huevo de invierno u oosporas dentro de la hoja, pudiéndose observar en la propia hoja manchas pequeñas en forma de mosaico. Estos huevos darán lugar a nuevas infecciones en los meses de la primavera siguiente.

- Sintomatología y daños

En las hojas aparecen las manchas de aceite en el haz y polvo blanquecino en el envés. Este polvo blanquecino al contrario que en el oídio se desprende fácilmente al tocarlo.

Con el tiempo las manchas de aceite se oscurecen y se secan adquiriendo forma de mosaico.
En los pámpanos se producen manchas amarillas y se curva con forma de cayado.
En los racimos el mildiu provoca una curvatura sobre el pedúnculo. Las bayas pueden verse afectadas por un polvo blanquecino. En el caso de que estas bayas superen el tamaño de guisante las bayas se arrugaran y posteriormente se desecaran, esto se conoce por mildiu larvado.
Los daños suponen una perdida parcial o total de la producción, según la severidad del ataque.

- Condiciones favorables

El calor y la humedad contribuyen a que el mildiu se desarrolle.
Las condiciones necesarias para que se produzca la contaminación primaria por oosporas son que los brotes midan alrededor de 10 cm, precipitaciones durante 1-2 días superior a 10 mm y que la temperatura media sea superior a 12ºC.

La contaminación secundaria se da con la presencia de conidias, precipitaciones, y con una temperatura de 24ºC. Los conidióforos y los micelios necesitan humedad y una temperatura de entre 10ºC y 22ºC. Para que se produzca la maduración de las zoosporas se necesitan temperaturas superiores a 12ºC y lluvia.

- Control

La estrategia de protección se basa en tratar previamente a la germinación de las zoosporas, para ello se utilizan productos de contacto o sintéticos.

Los productos de contacto se deben aplicar de forma preventiva, es decir, antes de que se produzcan precipitaciones que provocan la germinación de las zoosporas. Los productos pueden ser a cúpricos, orgánicos u órgano-cúpricos.

Los productos sintéticos se aplican antes de las precipitaciones o bien, entre 2 y 6 días después de las mismas. Los productos podrían ser a base de etil fosfito de aluminio, benelaxil o cimozamilo.

2.4.2.2. Oídio (*Uncimola necátor*)

- Ciclo biológico

El hongo inverna en forma de micelio dentro de las yemas o en forma de peritecas en los sarmientos, corteza de las cepas y hojas.
El hongo sale del letargo durante el periodo de brotación con temperaturas superiores a 5ºC. Con temperaturas superiores a 15ºC el micelio de las yemas se desarrolla sobre cualquier órgano de la planta. El micelio emite haustoros que extraen alimento de las células
La reproducción asexual comienza cuando el micelio alcanza la madurez. Se forman conidias que son transportadas por el viento infectando cualquier órgano de la vid y constituyendo los focos primarios.

El desarrollo del hongo se detiene al final de la vegetación. Se puede proteger del invierno en la forma del micelio dentro de las yemas, o en forma de peritecas en las hojas o sarmientos (fase sexuada).

- Sintomatología y daños

El oídio puede propagarse sobre cualquier órgano verde de la vid.
En las hojas los síntomas se pueden apreciar tanto en el haz como en el envés, apareciendo un polvo blanco-ceniciento. Debajo del polvillo aparecen pequeños puntos necrosados. En el caso de que exista un ataque intenso las hojas se pueden abarquillar.
En los racimos, las bayas presentan un color plomizo y están recubiertas de un polvillo ceniciento.
En los brotes y sarmientos los síntomas son que presentan manchas de color verde-oscuro, pasando a color chocolate al avanzar la vegetación, y negruzcos al lignificarse el brote.
Los daños supondrán una perdida parcial o total.

- Condiciones favorables

Los factores climáticos condicionantes son la insolación, la temperatura y la humedad.
Temperaturas superiores a 15ºC son favorables para el desarrollo y propagación de la enfermedad. La temperatura optima se encuentra entre los 25ºC y 28ºC. El desarrollo de la enfermedad se para con 35ºC y es letal con temperaturas superiores a los 40ºC.
Humedades relativamente altas favorecen la germinación de las conidias.
Precipitaciones abundantes paran el desarrollo del mildiu.

- Control

Los momentos más idoneos para realizar los tratamientos son en estado fenológico F, principios del estado fenológico I, con granos de tamaño guisante y a principios del envero.
Los productos más utilizados son azufre en espolvoreo, dinocab, docofluamida, permanganato potásico y diclobutrazol.

2.4.2.3. <u>Podredumbre gris (*Botrytis cinerea Pers.*)</u>

- Ciclo biológico

El hongo puede pasar el invierno como escleroios (manchas negruzcas alargadas sobre los sarmientos), o como micelio (en las grietas de la madera y las yemas).
En primavera bajo condiciones favorables de temperatura y humedad los órganos de conservación maduran produciendo conidiósporas. Las condiosporas son diseminadas gracias a la lluvia y/o al viento contaminando los órganos verdes. Dichas conidiósporas destruyen los tejidos contaminados, saliendo al exterior en forma de conidióforos. Los conidióforos son al principio de color blanco adquiriendo con el paso de los días al color grisáceo característico de podredumbre gris. En otoño se formarán los órganos de conservación para la primavera siguiente difundir la enfermedad.

- Sintomatología y daños

Pueden verse afectados todos los órganos verdes de la cepa.
La sintomatología más representativa se muestra en los racimos. Durante el periodo floración-cuajado, se forman manchas achocolatadas en las inflorescencias y en el raspón del racimo. En el periodo de envero-recolección las bayas presentan un moho de color grisáceo característico.
En las hojas el síntoma es la necrosis en el limbo.
En brotes jóvenes y sarmientos suelen aparecer manchas alargadas de color achocolatado. Si el tiempo es húmedo, puede aparecer un polvillo gris. Al final del periodo vegetativo se pueden apreciar unas manchas alargadas y negruzcas sobre un fondo blanquecino.
Ataques fuertes de podredumbre gris pueden ocasionar perdida de brotes jóvenes. Los daños en los racimos se muestran con la pasificación de los mismos.

- Condiciones favorables

Temperaturas cercanas a los 18ºC y cierta humedad favorecen el desarrollo del hongo.
Variedades de uvas como la bobal que producen racimos compactados son más sensibles al hongo.
Los ataques de oídio y polilla del racimo producen heridas favoreciendo el desarrollo de la podredumbre gris.

- Control

Se pueden aplicar distintos medios de protección: culturales, biológicos y químicos.

Los medios de protección biológicos se sirven de la utilización de un hongo antagonista como es el *Trichoderma.*

En los químicos se pueden usar materias activas como la iprodiona, carbendazima o folpet. Dichos productos deberán alternarse en su aplicación para no crear resistencia. No se pueden aplicar 21 días antes de la recolección.

Los medios de protección culturales son los más utilizados hoy en día y son los siguientes:

- Uso racional de los abonos nitrogenados.
- Realizar una correcta poda de invierno y poda verde con el fin de asegurar una correcta aireación.
- No usar patrones vigorosos.
- Evitar en la medida de lo posible variedades que produzcan racimos compactados.
- Eliminar los restos de poda mediante la quema de los mismos.

2.4.2.4. Yesca

- Ciclo biológico

Se trata de varios hongos anaeróbicos que penetran en los troncos y los brazos de las cepas a través de las heridas de la poda. Destruye los vasos conductores provocando la desecación y posterior muerte de la planta.

- Sintomatología y daños

Durante los periodos estivales las hojas muestran decoloraciones entre los nervios y en los bordes. Finalmente, las hojas se caen.
Los daños son la perdida de producción y calidad del fruto, y la perdida de cepas dentro de la plantación.

- Condiciones favorables

Una humedad alta en el ambiente, las altas temperaturas, heridas de poda y la edad avanzada en las plantas son las causas principales de la aparición de la yesca.

- Control

Tras la prohibición del arsenito sódico en 2001, el único medio de protección del viñedo ante la yesca es la poda. Una mala praxis durante la poda supone numerosos cortes y focos de infección para la yesca.

2.4.2.5. Eutipiosis (*Eutypa lata*)

- Ciclo biológico

La conservación del hongo es en forma de peritecios sobre madera débil o muerta. Los peritecios dan lugar a ascosporas que serán transportadas por el viento hasta heridas de poda para germinar ahí. La infección se produce por el micelio nacido en la germinación. La toxina eutypina emitida por el hongo implica los síntomas y el decaimiento de la planta.

- Sintomatología y daños

Los pámpanos de las plantas afectadas son débiles con entrenudos cortos. Las hojas deformadas, pequeñas y cloróticas. Si se realiza un corte transversal sobre la madera afectada se pude observar una necrosis sectorial de consistencia dura y de color marrón oscuro. Los daños son disminución de la producción por el tamaño reducido de las bayas y la muerte de las cepas

- Condiciones favorables

Podas defectuosas sin dejar madera de respeto. Ello provocara que el cono de desecación corte el fujo de la sabia creando madera muerta.

Evitar podas tempranas por el riesgo de precipitaciones. Los peritecios necesitan agua para desarrollarse.
Algunas variedades son más sensibles al ataque de la eutipiosis como la cabernet sauvignon.

- Control

No existe ningún producto en el mercado aplicable contra la eutipiosis. Las medidas preventivas relacionadas con el momento y la forma de poda son las más eficaces.

2.4.3. PLAGAS PRODUCIDAS POR INSECTOS

2.4.3.1. Piral (*Sparganothis pilleriana Shiff*)

- Ciclo biológico

Durante el invierno las orugas se encuentran bajo la corteza de las cepas protegiéndose de las inclemencias del tiempo. En primavera las orugas se dirigen a las yemas donde tejen una malla de seda que rodea los bordes doblados de las hojas. Después empiezan a comerse las hojas. Conforme aumenta el numero de individuos van uniendo varias hojas. Estas hojas unidas forman los típicos nidos
En junio-julio las orugas crisalidan en los nidos. A mediados principios de julio salen los adultos. Los adultos tienen actividad nocturna.
Tras la fecundación las hembras realizan la puesta en el haz de las hojas. Tras una incubación de 7 días aparecen las larvas. Las orugas permanecerán en la corteza de la cepa dentro de un capullo sedoso, los meses finales del verano, otoño e invierno.

- Sintomatología y daños

Se pueden observar nidos en las hojas.
Los daños son la perdida de la superficie foliar. Suelen atacar a las hojas mas jóvenes. Se da el caso con densidades altas de orugas que atacan a los racimos.

- Condiciones favorables

Las precipitaciones, las insolaciones directas, y los fuerte vientos molestan a la especie.

- Control

  - Respetar la fauna útil.
  - En viñedos que han sufrido ataques poco severos basta con aplicar un tratamiento a los 30 días del estado D.
  - En viñedos con ataques fuertes se deberá aplicar dos tratamientos. El primero a los 22 días del estado fenológico D y a los 15 días se deberá repetir de nuevo.
  - Las materias activas recomendadas contra la piral son: Clorpirifinos, flufenoxuron y emanectina.

2.4.3.2. Mosquito verde (*Empoasca lybica*)

- Ciclo biológico

Es un cicadélido que inverna en estado adulto sobre plantas de diferentes especies. En primavera se traslada a las cepas de la viña. Se desarrolla a lo largo de tres generaciones. Las puestas se realizan en mayo y las ninfas de la primera generación aparecerán en mayo-junio. Las ninfas sufren cinco mudas antes de llegar a estado adulto. Los adultos y los estados juveniles es posible localizarles en el envés de las hojas.

- Sintomatología y daños

Es un insecto chupador de savia de los nervios de las hojas. Los síntomas son que a partir de junio, el contorno de las hojas se muestra amarillento en variedades blancas y rojizo en las variedades tintas. Conforme va pasando el tiempo las hojas se van desecando.
Los daños si la plaga no se controla son la pérdida de la superficie foliar y que se producen problemas en la maduración de la baya y el agostamiento de la planta.

- Condiciones favorables

Los fuertes vientos molestan al mosquito verde.

- Control

El único método de control eficaz es el químico. Los umbrales para determinar la aplicación o no del tratamiento son: en junio y julio 100 ninfas por cada 100 hojas, y en agosto 50 ninfas por cada 100 hojas.
Las materias activas recomendadas son acrinatrin, clorpirifitos e indoxacarb.

2.4.3.3. Gusano gris (*Agrotis sp.*)

- Ciclo biológico

Durante la noche se alimentan de las yemas de la vid. El día lo pasan bajo tierra a unos 2 cm de la superficie. Cuando terminan el desarrollo profundizan en el suelo unos 15-20 cm para formar la crisálida. A finales de verano saldrá una mariposa. Las mariposas de hábitos nocturnos realizaran una puesta en el envés de las hojas. Las larvas nacidas de los huevos devoran vorazmente la vegetación hasta que se entierran para pasar el invierno.

- Sintomatología y daños

Es característico observar las yemas mordidas en forma de media luna. Posteriormente, las larvas atacaran a las hojas. Las larvas al tocarlas se arquean.
Los daños más importantes los realizan sobre plantaciones jóvenes dado que, las yemas y brotes mordidos no se desarrollan.

- Condiciones favorables

En invierno la humedad en el suelo disminuye la población de las larvas. Las brotaciones lentas contribuyen a que el daño sobre la plantación sea más fuerte.

- Control

Si durante el desborre se observan daños sobre las yemas conviene hacer un tratamiento fitosanitario con pulverizadores sobre el terreno o sobre las cepas. Las materias activas podrían se clorpirifitos, azadiractin o deltametrin.
Las prácticas culturales consisten en la eliminación de las malas hierbas durante el verano y tener un suelo compactado.

2.4.3.4. Polilla del racimo (*Lobesia botrana Den. Y Shiff.)*

- Ciclo biológico

El invierno lo pasan en forma de crisálida entre la corteza de las vides. Durante la primavera aparecen los adultos, que por la noche se alimentaran de jugos azucarados. La hembra deposita los huevos sobre los botones florales. Las larvas nacidas a partir de los huevos se alimentarán de las flores y los botones florales. Las larvas crisalidan en el interior del racimo.
Nace la segunda generación de adultos y la hembra deposita los huevos en las bayas. Las larvas se alimentarán de las bayas produciendo cierta perdida de la cosecha Cuando estas larvas se desarrollan completamente se trasladan a los refugios de invierno para crisalizar.

- Sintomatología y daños

La aglomeración de hilos de seda y las larvas son fácilmente visibles, así como la destrucción de la destrucción de los botones florales y pudrición de las bayas.
Los daños son la perdida de parte de la cosecha, como la destrucción de esos botones florales y pudrición de las bayas.

- Condiciones favorables

Temperaturas superiores a 20ºC y humedades relativas entre el 75% y el 100% favorecen la actividad y la puesta de la plaga.

- Control

Se puede realizar un control ecológico mediante la protección microbiológica con cepas adecuadas de *Bacillus thuringiensis*. Otra técnica ecológica es la utilización de técnicas de confusión sexual provocando una disminución de los acoplamientos y una reducción de las poblaciones.
En caso de realizar un tratamiento fitosanitario no es conveniente tratar la primera generación. El tratamiento fitosanitario se realizará durante el máximo de la curva de

vuelo cuando ya ha tenido lugar la ovoposición. Las materias activas podrían ser emamectina, clorantraniliprol o deltametrin.

2.4.4. PLAGAS PRODUCIDAS POR ÁCAROS

2.4.4.1. Erinosis (*Colomerus vitis Pgst.*)

- Ciclo biológico

Se distinguen tres tipos de razas, raza que produce falsas agallas y raza localizada en las yemas.

- Raza que produce falsas agallas: Durante el estado adulto invernan en grupos bajo las cortezas de la madera del año anterior. En primavera se trasladan a las hojas, allí provocan las falsas agallas. En el interior de las falsas agallas es donde las hembras realizan las puestas. Las hembras conviven con sus descendientes hasta que se necrosan las falsas agallas. Una vez necrosados los tejidos parasitados los individuos se trasladan a otras hojas jóvenes.
- Raza localizada en las yemas: El invierno lo pasan aletargados en estado adulto en el interior de las yemas de las cepas. Durante la primavera se activan alimentándose y multiplicándose.
- Raza que curva las hojas: su ciclo biológico es desconocido.

- Sintomatología y daños

- Raza que produce falsas agallas: se puede observar en las hojas falsas agallas abiertas en el envés y abultadas por el haz. Estas agallas interiormente se encuentran tapizadas por una pilosidad blanquecina al principio, para mas tarde tomar un color parduzco. Los daños pueden ser severos en plantaciones jóvenes.
- Raza localizada en las yemas: se puede apreciar una abundante borra marrón rojiza en yemas que no brotan. Cuando lo hacen la brotación es tardía con hojas y racimos deformados. Es habitual la brotación de las yemas basilares. Los daños son la perdida de yemas y por consiguiente, la perdida de frutos.
- Raza que curva las hojas: En verano las hojas presentan un abarquillamiento de los limbos.

- Condiciones favorables

- Raza que produce falsas agallas: las lluvias y el tiempo húmedo favorece su desarrollo.
- Raza localizada en las yemas: las bajas precipitaciones y temperaturas altas durante el ciclo vegetativo favorecen su desarrollo.

- Control

Prácticas culturales utilizando material sano en nuevas plantaciones, eliminar los restos de poda, y el empleo de azufre en espolvoreo contra el oídio.

2.4.4.2. Araña roja (*Panonychus ulmi.)*

- Ciclo biológico

El invierno lo pasan en forma de huevos alrededor de las yemas y de las cicatrices foliares en las bases de los pulgares, en el tronco y en los brazos. En primavera se trasladan a las hojas. En un mismo año se pueden suceder 7-8 generaciones de araña roja. A primeros de agosto da lugar la puesta de invierno, cerrando así el ciclo anual.

- Sintomatología y daños

Se pueden apreciar punteados necróticos rodeados de una decoloración en el limbo de las hojas. Ataques severos pueden ocasionar defoliaciones en la planta. Los primeros ataques son los más dañinos al haber poco sistema foliar en la vid.
La pérdida de sistema foliar repercute en la calidad de los frutos y el vigor de la planta.

- Condiciones favorables

Humedades relativas bajas y temperaturas altas favorecen el desarrollo de la araña roja.

- Control

Para evitar daños precoces de araña roja el momento más oportuno para tratar es durante la brotación con productos ovicidas.

2.4.4.3. Acariosis

- Ciclo biológico

Durante el periodo invernal las hembras forman colonias en las grietas de los pulgares o brazos o en las escamas de las yemas. En primavera se alimentan de las hojas por su envés. Al alcanzar la madurez realizan también la puesta en el envés. A lo largo de un año se suceden 3-4 generaciones. Al final del verano las hembras se trasladan a los refugios de invierno, cerrando así el ciclo anual.

- Sintomatología y daños

La brotación es anormal y lenta. Los nudos de la base del pámpano toman un color oscuro, más tarde pardean, se lignifican y se resquebrajan.
En las hojas se pueden observar punteaduras necróticas en las nerviaciones.
Los daños más importantes suelen ser con los ataques iniciales, que producen un debilitamiento de los pámpanos.

- Condiciones favorables

Temperaturas altas a lo largo del desborres disminuyen los daños producidos por el acaro.

- Control

  - Prácticas culturales: quema de restos de poda.
  - Tratamiento en el estado C-D con algún producto oleofosforado.

2.4.5. ENFERMEDADES VÍRICAS

2.4.5.1. Virosis del entrenudo corto

- Transmisión

La forma habitual de propagación es por multiplicación vegetativa de plantas infectadas. Otra forma generalizada de transmisión es mediante los nematodos del suelo *Xiphinema index* (Thorne Allen) y *Xiphinema italie* (Meyl).
Esta enfermedad vírica no es transmisible mediante aperos agrícolas o con las herramientas de la poda.

- Sintomatología y daños

En hojas el seno peciolar se abre en forma de abanico y el dentado es más acusado. La hoja es asimétrica y presenta mosaico de color amarillo y de tipo nerviacional.
En pámpanos y sarmientos, dobles nudos, madera aplastada y cortos. También se puede observar una proliferación de nietos con entrenudos más cortos de lo normal.
En racimos se pueden dar corrimientos parciales o totales.
El número de raíces suele ser menor de lo normal.
Los daños son una disminución de la producción y de la longevidad de la planta.

- Control

Actualmente no existe un método de lucha directa que permita el control de los nematodos en una plantación ya establecida.
El uso de abonos foliares o fertilizantes nitrogenados permiten atenuar los síntomas causados por la virosis.

2.4.6. CALENDARIO FITOSANITARIO

2.4.6.1. Tratamientos fitosanitarios fijos

En la tabla 8. se muestra los tratamientos fijos anuales a lo largo de la vida útil de la plantación.

Tabla 8. Tratamientos fitosanitarios fijos.

PLAGA O ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS	TOTAL DE PASES	MOMENTO DE ACTUACIÓN
OIDIO, MILDIU, ACAROS	PULVERIZACIÓN	HELIOSUFRE+HIDROGENOCARBONATO POTÁSICO+CALDO BORDELÉS	0,5%+1Kg/ha+1Kg/ha	1	PRINCIPIOS DE MAYO
OIDIO, ACAROS, ARAÑA ROJA	ESPOLVOREO	AZUFRE 98,5% [DP] P/P	21 Kg/ha	1	DE MAYO A AGOSTO
MILDIU	PULVERIZACIÓN	CIAZOFAMIDA 2,5% [SC] P/V	3,5 - 4,5 l/ha	1	DE MAYO A AGOSTO
PODREDUMBRE GRIS	PULVERIZACIÓN	HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 85% [SP] P/P	3 Kg/ha	1	PRINCIPIOS DE SEPTIEMBRE

El tratamiento de pulverización de heliosufre + hidrogenocarbonato potásico + caldo bordelés se debe realizar antes de floración para no provocar pérdidas de fertilidad en las flores del racimo.

2.4.6.2. Tratamientos fitosanitarios ocasionales

En la tabla 9. se muestra los tratamientos ocasionales que puede que se realicen a lo largo de la vida útil de la plantación.

Tabla 9. Tratamientos fitosanitarios ocasionales.

PLAGA O ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS	TOTAL DE PASES	MOMENTO DE ACTUACIÓN
POLILLA	PULVERIZACIÓN	DELTAMETRIN 2,5% [EC] P/V	0,3 l/ha	3	DE MAYO A AGOSTO
PIRAL	PULVERIZACIÓN	CIPERMETRIN 50% [EC] P/V	0,06 l/ha	1	DE MAYO A AGOSTO
GUSANO GRIS	PULVERIZACIÓN	CLOROPIRIFITOS 75%	3 Kg/ha	1	FINALES DE ABRIL

2.5. PODA

2.5.1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA PODA

Se define poda como los diferentes cortes y supresiones que se realizan en brazos, sarmientos, troncos y partes herbáceas algunos o todos los años con objetivos de mantener y regular la producción, y formar la planta.

2.5.2. ÉPOCA DE PODA

Atendido al momento en el que se realiza la poda, podemos distinguir entre poda en seco o de invierno y poda en verde o poda de verano.

- Poda de invierno o poda en seco: se realiza durante el periodo de reposo vegetativo de la vid sobre partes o elementos de la planta lignificados.

- Poda de verano o poda en verde: se realiza a lo largo de la actividad vegetativa de la vid sobre los órganos herbáceos. Son operaciones que complementan a la poda en seco.

2.5.3. PODA DE FORMACIÓN

El sistema de poda que se ha elegido es el vaso. Estará formado por un tronco que soporta 4 brazos dispuestos en el espacio.

Para formar el vaso, se actuará de la siguiente manera:

- En la plantación, podar el sarmiento a dos yemas francas.
- Segundo año: de las dos yemas francas dejadas el año anterior habrán salido dos sarmientos
    - Si la cepa tiene suficiente vigor se podará a dos yemas francas cada uno de los dos sarmientos.
    - Si la cepa es débil, conservar un único sarmiento y podarlo a dos yemas francas.
- Tercer año de poda
    - Si la cepa dispone de cuatro sarmientos, se elegirán tres bien dispuestos en el espacio y se podarán a dos yemas francas.
    - Si la cepa consta de dos sarmientos se podarán a dos yemas francas.
- Cuarto año de poda
    - En el caso de que la cepa disponga de seis sarmientos, se elegirán cuatro repartidos correctamente en el espacio y se podaran a dos yemas francas. Estos formaran el esqueleto de la vid.
    - Si la cepa dispone de cuatro sarmientos, se elegirán tres y se podarán a dos yemas francas.

A partir de este año se continuará la poda cada año dejando un pulgar en cada brazo.

2.5.4. PODA DE PRODUCCIÓN

Terminada la poda de formación, se empezará con la poda de fructificación o producción:

- Poda en seco

La poda de producción en seco se va a realizar en dos etapas:

    - Poda retrasada: de los dos sarmientos nacidos del pulgar, se elegirá uno de ellos y se podará dejando una vara de entre seis y ocho yemas francas.

- Poda definitiva: se recortarán los sarmientos elegidos durante la poda retrasada a dos yemas francas. Por lo tanto, se dejarán dos yemas francas por pulgar y un pulgar por brazo. Esta poda se realizará a mediados de abril.

Durante la poda para evitar posibles enfermedades de madera se tomarán las siguientes precauciones:

- Si durante la poda retrasada se elimina el sarmiento inferior, no se cortará "a ras" sino que se dejarán las yemas basilares. En el caso de que se elimine el sarmiento superior, se dejara madera de respeto.
- En la poda definitiva el rebaje de vara a pulgar con dos yemas francas se cortará por el diafragma. El diafragma es una barrera natural que evita la entrada de enfermedades de madera.
- Cada año se eliminará la madera seca del año anterior dejada con la madera de respeto.

Al fraccionar la poda se pretende retrasar la brotación de la vid debido a la acrotonia de la misma y así evitar el riesgo de heladas. Los restos de la poda serán recogidos con la ayuda de un sarmentador acoplado al tractor y posteriormente quemados con el fin de evitar la propagación de posibles plagas y enfermedades.

- Poda en verde

Poda realizada durante el periodo vegetativo de la vid.
Con la poda en verde se consigue una mejor aireación reduciendo la probabilidad de que las plantas contraigan enfermedades criptogámicas como el oídio y el mildiu, y asegura un mejor equilibrio entre los órganos productivos y la parte vegetativa.

Las operaciones de poda en verde incluyen:

- Eliminación de los nietos (desnietado).
- Supresión de brotes y pámpanos que salen de los brazos y el tronco (despampanado.)
- Eliminación de los chupones que salen del portainjerto (espergurado).
- Eliminación de los brotes nacidos a partir de las yemas basilares dejadas en la poda retrasada para la eliminación del sarmiento inferior.
- Supresión de las puntas de los pámpanos (despuntado). Únicamente se despuntarán aquellos pámpanos cuya dirección pudiera ocasionar problemas al paso de la maquinaria. El despuntado conlleva que se formaran abundantes nietos y con ello, el riesgo de enfermedades criptogámicas si se dan las condiciones climatológicas oportunas.
- Eliminación de los posibles futuros racimos que pudieran aparecer durante el periodo de formación de las plantas.

La poda en verde se realizará a últimos de mayo. Para la poda en verde se contratará una empresa a terceros.

2.6. VENDIMIA

2.6.1. TIPOS DE MADUREZ

Las bayas para ser vendimiadas deben llegar a un correcto estado de madurez.
Existen diferentes tipos de madurez:

- Madurez fisiológica: se produce cuando las semillas de las bayas están bien conformadas, y son aptas para la germinación.
- Madurez industrial: es el momento cuando la uva contiene su mayor concentración de azucares.
- Madurez fenológica: la baya se encuentra en el momento de ceder todos sus compuestos fenológicos.
- Madurez aromática: la uva desprende la máxima concentración de aromas.
- Madurez tecnológica: el momento de la recogida de la uva queda definida por el destino de la misma.

2.6.2. DETERMINACIÓN DE LA FECHA DE VENDIMIA

En la zona vitícola en la que nos encontramos la fecha del inicio de vendimia suele oscilar a mediados de octubre. A pesar de ello, para alcanzar ciertos niveles de calidad se deben realizar unos índices de madurez. Actualmente, las bodegas se encargan de dicho cometido. Realizan índices físicos de madurez como son el peso de cien bayas y la firmeza de la pulpa y el hollejo, e índices químicos de madurez con mediciones de Beº, AP(%Vol), pH, AT, acido málico, NFA mediante refractometría.

2.6.3. RECOLECCIÓN

La vendimia se realizará a partir del cuarto año de la plantación y se hará con obreros de una empresa externa. El número de obreros contratados será de doce. Se trabajará con un rendimiento de 1000kg-1.400 kg/persona/jornada. El tiempo estimado en la vendimia es de 9 días.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO IV: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO: MAQUINARIA Y MANO DE OBRA

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO IV: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO: MAQUINARIA Y MANO DE OBRA

1. Maquinaria 1
1.1. Maquinaria utilizada en la explotación 1
1.2. Descripción de la maquinaria 1
1.2.1. Subsolador 1
1.2.2. Arado de vertedera 1
1.2.3. Remolque localizador de estiércol 1
1.2.3. Cultivador con intercepas 2
1.2.4. Pulverizador arrastrado 2
1.2.5. Espolvoreador suspendido 2
1.2.6. Abonadora 2
1.2.7. Sarmentador 2
1.2.8. Tractor viñero con pala 2
1.2.9. Remolque bañera 2
1.3. Equipos a comprar y a contratar 3
1.4. Capacidades de trabajo 3
1.5. Duración de la labor 4
1.6. Planificación de las labores en la explotación 4
1.7. Coste horario del uso de la maquinaria 6
1.7.1. Cultivador intercepa 6
1.7.2. Remolque localizador de estiércol 7
1.7.3. Pulverizador arrastrado 7
1.7.4. Espolvoreador suspendido 8
1.7.5. Sarmentador 8
1.7.6. Remolque bañera 9
1.7.7. Tractor viñero con pala 9
2. Mano de obra empleada 10
2.1. Año 0 10
2.2. Año 1 y 2 10
2.3. Año 3 y 4 10
2.4. Año 5 y sucesivos 12

1. MAQUINARIA

1.1. MAQUINARIA UTILIZADA EN LA EXPLOTACIÓN

A lo largo de la vida útil de la plantación va a ser necesario una serie de maquinaria para poder realizar las diferentes actividades del proceso productivo.

Existen tareas que a lo largo de la vida útil se realizaran contadas veces, por eso se realizara alquiler de maquinaria.

A continuación, se muestra la lista de equipos y maquinaria utilizada:

- Subsolador
- Arado de vertedera
- Remolque localizador de estiércol
- Cultivador intercepa
- Equipo de plantación
- Pulverizador arrastrado
- Espolvoreador suspendido
- Abonadora
- Sarmentador
- Tractor viñero con pala
- Remolque bañera

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

1.2.1. SUBSOLADOR

Se trata de un apero con dos brazos rígidos montados sobre un bastidor. Los brazos tienen una longitud de 80 cm y están separados entre sí 80 cm.
El subsolado se realizará a mediados de septiembre con el suelo seco, y se trabajará a una profundidad de 80 cm.
La labor se realizará dando dos pases cruzados al terreno. Para la realización de dicha labor se contratará una empresa a terceros.

1.2.2. ARADO DE VERTEDERA

Se realizara mediante um arado trisurco reversible. Para el pase de vertederas se contratará una empresa en terceros, dado que únicamente se va a realizar una vez en toda la vida útil de la plantación.

1.2.3. REMOLQUE LOCALIZADOR DE ESTIÉRCOL

Es un remolque con subsolador lo que permite localizar el estiércol bajo la superficie, ello permite una mejor absorción de las raíces. El remolque esta accionado por la bomba

hidráulica del tractor y consta de un enganche rápido, lo que permite trabajar con un solo tractor.
La capacidad del remolque es de 3.000 kg y su anchura de 1,5 m.

El abonado orgánico se realizará cada 3 años con estiércol porcino.

1.2.3. CULTIVADOR CON INTERCEPAS

Se trata de un cultivador semichisel de 7 brazos acoplado al tractor mediante los 3 puntos traseros. El cultivador va equipado con dos intercepa de cuchillas electrohidraulicos y un palpador regulable con sensor inductivo.

1.2.4. EQUIPO DE PLANTACIÓN

El equipo de plantación consta de una maquina plantadora automatizada acoplada en el tractor con un sistema de guiado de alta precisión y una cuba de agua. Se contratará una empresa de servicios y el rendimiento de la maquina plantadora es de 7.800 plantas/día

1.2.4. PULVERIZADOR ARRASTRADO

Con sistema localizado en “V” lo que permite una mejora en el reparto proporcional del producto con un kits de 4 caras, y un grupo de aire de alto rendimiento y envolvente de polietileno. El caudal máximo del pulverizador arrastrado es de 16.000 m^3/ha.

1.2.5. ESPOLVOREADOR SUSPENDIDO

Se trata de un equipo suspendido de 200 litros de capacidad con una doble turbina de 325 mm de diámetro y un sistema anti-apelmazamiento mediante vibrado. El espolvoreador se activa con la toma de fuerza del tractor.

1.2.6. ABONADORA

El abonado se realizará mediante una abonadora centrifuga con enganche en tres puntos para fertilizante sólido y una capacidad de 500 litros. Dicha labor se encargará a una empresa de servicios.

1.2.7. SARMENTADOR

Los restos de la poda son recogidos mediante una pinza hidráulica. El ancho de trabajo varía desde 1,5-2,5m.

1.2.8. TRACTOR VIÑERO CON PALA

El tractor tiene unas dimensiones de 3,7 m 1,7 m y de 90 C.V. de potencia. Es un tractor que será utilizado en todas aquellas labores que han sido descritas con anterioridad.

1.2.9. REMOLQUE BAÑERA

Remolque de 1 eje basculante con capacidad de 5.000 kg. Se utilizará para el transporte de estiércol, fitosanitarios, etc.

1.3. EQUIPOS A COMPRAR Y A CONTRATAR

En la tabla 1. se muestra los aperos y maquinas que serán necesarios comprar y contratar. Los aperos y maquinas a contratar expuestos en siguiente tabla, únicamente serán necesarios en el año 0.

Tabla 1. Relación de aperos y maquinas a contratar y a comprar.

Aperos y máquinas para comprar	**Aperos y maquinas a contratar**
Remolque localizador de estiércol	Subsolador
Cultivador intercepa	Arado de vertedera
Pulverizador arrastrado	Equipo de plantación
Espolvoreador suspendido	Abonadora
Sarmentador	
Tractor viñero con pala 90 cv	
Remolque bañera	

1.4. CAPACIDADES DE TRABAJO

A continuación, se va a realizar el cálculo del rendimiento unitario en base a la siguiente formula:

Se (ha/h) = a * v * e / 10

Donde:
a: ancho de trabajo (m)
v: velocidad de trabajo (km/h)
e: eficiencia en parcela

En la tabla 2. se muestra la anchura y velocidad de trabajo y la eficiencia en parcela

Tabla 2. Capacidad de trabajo

	a (m)	**v (km/h)**	**e**	**ha/h**	**Se (h/ha)**
Subsolador	1,5	4	0,75	0,45	2,22
Arado de vertedera	1,4	5	0,70	0,49	2,04
Remolque localizador de estiércol	2,5	7	0,70	1,23	0,82
Cultivador con intercepa	2,5	4	0,70	0,70	1,43
Pulverizador arrastrado	2,5	5	0,75	0,94	1,07
Espolvoreador suspendido	2,5	5	0,70	0,88	1,14
Abonadora	4,0	8	0,75	2,40	0,42
Sarmentador	2,5	6	0,75	1,13	0,89

1.5. DURACIÓN DE LA LABOR

Se va a calcular con la siguiente fórmula:

D = Se x S

Siendo:
D: duración de la labor (horas)
Se: capacidad de trabajo (h/ha)
S: superficie (ha)

Tabla 3. Horas de trabajo de las labores.

Apero	Se (h/ha)	S (ha)	D (h)
Subsolador	2,22	16,73	37,18
Arado de vertedera	2,04	16,73	34,15
Remolque localizador de estiércol	0,82	16,73	13,66
Cultivador con intercepa	1,43	16,73	23,90
Pulverizador arrastrado	1,07	16,73	17,85
Espolvoreador suspendido	1,14	16,73	19,12
Abonadora	0,42	16,73	6,97
Sarmentador	0,89	16,73	14,87

La duración del equipo de plantación es la siguiente:
Densidad de plantación: 3478 plantas/ha
Superficie de plantación: 16,7325 ha
Nº de plantas necesarias: 58.204 plantas
Rendimiento máquina plantadora: 975 plantas/hora
Duración de la labor: 59,7 horas

1.6. PLANIFICACIÓN DE LAS LABORES EN LA EXPLOTACIÓN

AÑO 0

Tabla 4. Planificación de las labores año 0.

Apero	Mes	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Subsolador	Septiembre	8	37,18	5
Vertedera	Diciembre	8	34,15	5
Abonadora	Enero	8	6,97	1
Cultivador intercepa	Enero	8	23,90	3
Equipo de plantación	Abril	8	59,7	8
Cultivador intercepa	Abril	8	23,90	3
Remolque (Riego)	Mayo	8	60,62	8

AÑO 1

Tabla 5. Planificación de las labores año 1.

Apero	Mes	h/dia	Horas trabajo	Dias trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	8	23,90	3
Sarmentador	Febrero	8	14,47	2
Cultivador intercepa	Abril	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Mayo	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Junio	8	23,90	3
Espolvoreador suspendido	Julio	8	19,12	3

AÑO 2

Tabla 6. Planificación de las labores año 2.

Apero	Mes	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	8	23,90	3
Sarmentador	Febrero	8	14,47	2
Cultivador intercepa	Abril	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Mayo	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Junio	8	23,90	3
Espolvoreador suspendido	Julio	8	19,12	3
Remolque bañera	Mayo-Julio	8	14,42	2

AÑO 3 Y 4

Tabla 7. Planificación de las labores año 3 y sucesivos.

Apero	Mes	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	8	23,90	3
Sarmentador	Febrero	8	14,87	2
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Marzo	8	13,66	2
Cutivador intercepa	Abril	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Junio	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Julio	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Julio	8	17,85	3
Espolvoreador suspendido	Agosto	8	19,12	3
Pulverizador arrastrado	Septiembre	8	17,85	3
Remolque bañera	Marzo-Septiembre	8	20,4	3

AÑO 5 Y SUCESIVOS

Tabla 8. Planificación de las labores año 3 y sucesivos.

Apero	Mes	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	8	23,90	3
Sarmentador	Febrero	8	14,87	2
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Marzo	8	13,66	2
Cutivador intercepa	Abril	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Junio	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Julio	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Julio	8	17,85	3
Espolvoreador suspendido	Agosto	8	19,12	3
Pulverizador arrastrado	Septiembre	8	17,85	3
Remolque bañera	Marzo-Septiembre	8	92,12	12

1.7. COSTE HORARIO DEL USO DE LA MAQUINARIA

1.7.1. CULTIVADOR INTERCEPA

Tabla 9. Coste horario del uso del cultivador intercepa.

CLASE DE MAQUINARIA	Cultivador intercepa			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	3501,25		
	Valor residual (€)	350,13		
	Plazo de amortización	10		
	Horas de trabajo al año	71,70		
	Horas de vida útil	3200		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	315,11		
	Seguros e impuestos	35,01		
	Total costes fijos	350,13	71,70	4,88
COSTES VARIABLES	Lubricante	0,08		
	Mantenimiento	0,44		
	Total costes variables	0,52	71,70	0,01
TOTAL COSTES		350,64		4,89

1.7.2. REMOLQUE LOCALIZADOR DE ESTIÉRCOL

Tabla 10. Coste horario del uso del remolque localizador de estiércol.

CLASE DE MAQUINARIA	Remolque localizador de estiércol			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	4500,32		
	Valor residual (€)	450,03		
	Plazo de amortización	10		
	Horas de trabajo al año	13,66		
	Horas de vida útil	3000		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	405,03		
	Seguros e impuestos	45,00		
	Total costes fijos	450,03	13,66	32,95
COSTES VARIABLES	Lubricante	0,06		
	Mantenimiento	0,60		
	Total costes variables	0,66	13,66	0,05
TOTAL COSTES		450,69		32,99

1.7.3. PULVERIZADOR ARRASTRADO

Tabla 11. Coste horario del uso del pulverizador arrastrado.

CLASE DE MAQUINARIA	Pulverizador arrastrado			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	5200,13		
	Valor residual (€)	520,01		
	Plazo de amortización	8		
	Horas de trabajo al año	53,55		
	Horas de vida útil	1000		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	585,01		
	Seguros e impuestos	52,00		
	Total costes fijos	637,02	53,55	11,90
COSTES VARIABLES	Lubricante	0,07		
	Mantenimiento	2,08		
	Total costes variables	2,15	53,55	0,04
TOTAL COSTES		639,17		11,94

1.7.4. ESPOLVOREADOR SUSPENDIDO

Tabla 12. Coste horario del uso del espolvoreador suspendido.

CLASE DE MAQUINARIA	Espolvoreador suspendido			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	3406,08		
	Valor residual (€)	340,61		
	Plazo de amortización	10		
	Horas de trabajo al año	19,12		
	Horas de vida útil	1000		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	306,55		
	Seguros e impuestos	34,06		
	Total costes fijos	340,61	19,12	17,81
COSTES VARIABLES	Lubricante	0,07		
	Mantenimiento	1,36		
	Total costes variables	1,43	19,12	0,07
TOTAL COSTES		342,04		17,88

1.7.5. SARMENTADOR

Tabla 13. Coste horario del uso del sarmenador.

CLASE DE MAQUINARIA	Sarmentador			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	1439,26		
	Valor residual (€)	143,93		
	Plazo de amortización	10		
	Horas de trabajo al año	14,87		
	Horas de vida útil	1000		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	129,53		
	Seguros e impuestos	14,39		
	Total costes fijos	143,93	14,87	9,68
COSTES VARIABLES	Lubricante	0,08		
	Mantenimiento	0,58		
	Total costes variables	0,66	14,87	0,04
TOTAL COSTES		144,57		9,72

1.7.6. REMOLQUE BAÑERA

Tabla 14. Coste horario del uso del remolque bañera.

CLASE DE MAQUINARIA	Remolque bañera			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	4936,41		
	Valor residual (€)	493,64		
	Plazo de amortización	11		
	Horas de trabajo al año	92,12		
	Horas de vida útil	3000		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	403,89		
	Seguros e impuestos	49,36		
	Total costes fijos	453,25	92,12	4,92
COSTES VARIABLES	Lubricante	0,07		
	Mantenimiento	0,66		
	Total costes variables	0,73	92,12	0,01
TOTAL COSTES		453,98		4,93

1.7.7. TRACTOR VIÑERO CON PALA

Tabla 15. Coste horario del uso del tractor viñero con pala.

CLASE DE MAQUINARIA	Tractor viñero			
DATOS DE PARTIDA	Valor de adquisición (€)	43519,31		
	Valor residual (€)	4351,93		
	Plazo de amortización	10		
	Horas de trabajo al año	265,02		
	Horas de vida útil	14000		
		Coste año (€)	Nº horas	Coste/hora
COSTES FIJOS	Amortización	3916,74		
	Seguros e impuestos	435,19		
	Total costes fijos	4351,93	265,02	16,42
COSTES VARIABLES	Lubricante	1,4		
	Mantenimiento	1,24		
	Total costes variables	2,64	265,02	0,009
TOTAL COSTES		4354,57		16,43

2. MANO DE OBRA EMPLEADA

En las siguientes tablas se muestran el total de la mano de obra empleada a lo largo de la vida útil del proyecto.

2.1. AÑO 0

Tabla 16. Mano de obra empleada en el año 0.

Labor	Mes	Mano de obra	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Subsolador	Septiembre	1 tractorista	8	37,18	5
Vertedera	Diciembre	1 tractorista	8	34,15	5
Abonadora	Enero	1 tractorista	8	6,97	1
Cultivador intercepa	Enero	1 tractorista	8	23,90	3
Marqueo de la plantación	Abril	1 tecnico+1 peón (12 ha/día)	8	11,15	2
Equipo de plantación	Abril	1 tractorista + 2 peones	8	59,70	8
Entutorado	Mayo	4 peones (3.000 tutores/h)	8	19,40	3
Riego inicial	Mayo	1 tractorista (480 plantas/h)	8	60,62	8
Desbarbado	Junio	5 peones (1.000 plantas/h)	8	58,19	8
Reposición de marras	Junio	3 peones (360 plantas/h)	8	9,70	2
Cultivador intercepa	Julio	1 tractorista	8	23,90	3

2.2. AÑOS 1 Y 2

Tabla 17. Mano de obra empleada en los años 1 y 2.

Labor	Mes	Mano de obra	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	1 tractorista	8	23,90	3
Poda en seco	Febrero	5 peones (1000 plantas/h)	8	58,19	8
Sarmentador	Febrero	1 tractorista	8	14,47	2
Cultivador intercepa	Abril	1 tractorista	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Mayo	1 tractorista	8	17,85	3
Poda en verde	Junio	5 peones (900 plantas/h)	8	64,66	9
Cultivador intercepa	Junio	1 tractorista	8	23,90	3
Espolvoreador suspendido	Julio	1 tractorista	8	19,12	3

2.3. AÑO 3

Tabla 18. Mano de obra empleada en el año 3.

Apero	Mes	Mano de obra	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	1 tractorista	8	23,90	3

Apero	Mes	Mano de obra	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Poda en seco retrasada	Febrero	5 peones (1000 plantas/h)	8	58,19	8
Sarmentador	Febrero	1 tractorista	8	14,87	2
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Marzo	1 tractorista	8	13,66	2
Poda en seco definitiva	Febrero	10 peones (4000 plantas/h)	8	14,55	2
Cutivador intercepa	Abril	1 tractorista	8	23,90	3
Poda en verde	Junio	7 peones (900 plantas/h)	8	64,66	9
Pulverizador arrastrado	Junio	1 tractorista	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Julio	1 tractorista	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Julio	1 tractorista	8	17,85	3
Espolvoreador suspendido	Agosto	1 tractorista	8	19,12	3
Pulverizador arrastrado	Septiembre	1 tractorista	8	17,85	3

2.4. AÑO 4

Tabla 19. Mano de obra empleada en el año 4.

Apero	Mes	Mano de obra	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	1 tractorista	8	23,90	3
Poda en seco retrasada	Febrero	5 peones (1000 plantas/h)	8	58,19	8
Sarmentador	Febrero	1 tractorista	8	14,87	2
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Marzo	1 tractorista	8	13,66	2
Poda en seco definitiva	Febrero	10 peones (4000 plantas/h)	8	14,55	2
Cutivador intercepa	Abril	1 tractorista	8	23,90	3
Poda en verde	Junio	7 peones (900 plantas/h)	8	64,66	9
Pulverizador arrastrado	Junio	1 tractorista	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Julio	1 tractorista	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Julio	1 tractorista	8	17,85	3
Espolvoreador suspendido	Agosto	1 tractorista	8	19,12	3
Pulverizador arrastrado	Septiembre	1 tractorista	8	17,85	3
Retirada tutores	Septiembre	6 peones + 1 tractorista (4000 plantas/hora)	8	14,55	2

2.5. AÑOS 5 Y SUCESIVOS

Tabla 20. Mano de obra empleada en los años 5 y consecutivos.

Apero	Mes	Mano de obra	h/día	Horas trabajo	Días trabajo
Cultivador intercepa	Octubre	1 tractorista	8	23,90	3
Poda en seco retrasada	Febrero	10 peones (1000 plantas/h)	8	58,19	8
Sarmentador	Febrero	1 tractorista	8	14,87	2
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Marzo	1 tractorista	8	13,66	2
Poda en seco definitiva	Febrero	5 peones (4000 plantas/h)	8	14,55	2
Cutivador intercepa	Abril	1 tractorista	8	23,90	3
Poda en verde	Junio	7 peones (900 plantas/h)	8	64,66	9
Pulverizador arrastrado	Junio	1 tractorista	8	17,85	3
Cultivador intercepa	Julio	1 tractorista	8	23,90	3
Pulverizador arrastrado	Julio	1 tractorista	8	17,85	3
Espolvoreador suspendido	Agosto	1 tractorista	8	19,12	3
Pulverizador arrastrado	Septiembre	1 tractorista	8	17,85	3
Vendimia	Octubre	1 tractorista 10 peones (1250 kg/h)	8	71,7	9

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Introducción 1
2. Localización 1
3. Geología 1
3.1. Mapa geologico 1
3.2. Leyenda del mapa geologico 2
3.3 sismicidad 2
4. Trabajos realizados 3
4.1. Reconocimiento del terreno 3
5. Prospección del terreno 5
5.1. Ensayos de campo 5
5.1.1. Calicata 5
5.1.2. Sondeo geotécnico 6
5.2. Ensayos de laboratorio 6
5.2.1. Propiedades físicas 7
5.2.1.1. Límites de atterberg 7
5.2.1.2. Granulometrías 7
5.2.1.3. Peso específico, humedad y porosidad 7
5.2.2. Propiedades quimicas 8
6. Parámetros para la cimentación 8
7. Nivel freático 8
8. Conclusiones 8

1. INTRODUCCIÓN

Se define estudio geotécnico como el conjunto de actividades que dan a conocer la información geotécnica y geológica del terreno necesaria para la elaboración de un proyecto de construcción.

En base a la petición del promotor se va a realizar una nave agrícola que albergara el conjunto de maquinaria necesaria en el presente proyecto de plantación.

La nave agrícola está formada por una única planta con una superficie total de 150 m^2 (10 m x 15 m).

El conjunto de propiedades geotécnicas y características prestadas por el presente estudio geotécnico permitirá determinar el dimensionado y el tipo de cimentación.

2. LOCALIZACIÓN

El lugar del emplazamiento de la nave agrícola se corresponde la parcela 9144 del polígono 510 y recinto 1 perteneciente al agregado 494 del municipio de Tórtoles de Esgueva (Burgos).

Con referencia catastral 09403B510061440000ZD.

Se accede saliendo de la carretera CL-619 en la entidad menor de Villovela de Esgueva dirección al municipio Torresandino por la carretera BU-113.

Las coordenadas UTM son:

X: 419.398,37
Y: 4.629.561,86
Latitud: 41º 48`48.80`` N
Longitud: 3º 58`13.49`` W

3. GEOLOGÍA

El lugar del emplazamiento del estudio se sitúa en la cuenca de Duero. De origen tectónico, la cuenca del Duero es una cuenca sedimentaria formada por el desmantelamiento y erosión de montañas elevadas, cuyos sedimentaos fueron transportados hacia el centro de la cuenca. Se formaron así, una serie de sistemas sedimentarios en base a la energía de transporte como son: ríos meandriformes, áreas palustres, llanuras arcillosas y abanicos aluviales.
Litológicamente, la unidad geológica se caracteriza por cantos, bloques, arenas, limos y arcillas, como se puede observar en la siguiente leyenda.

3.1. MAPA GEOLÓGICO

En la figura 1 se pude observar el mapa geológico correspondiente al código de unidad geológica 252 en donde se encuentra la zona de estudio.

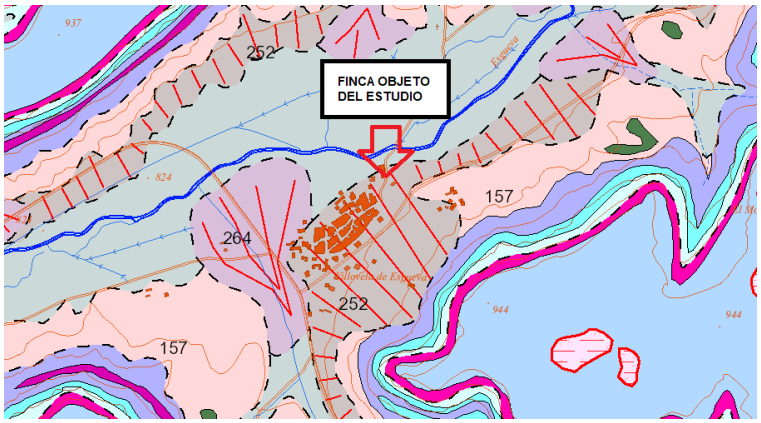
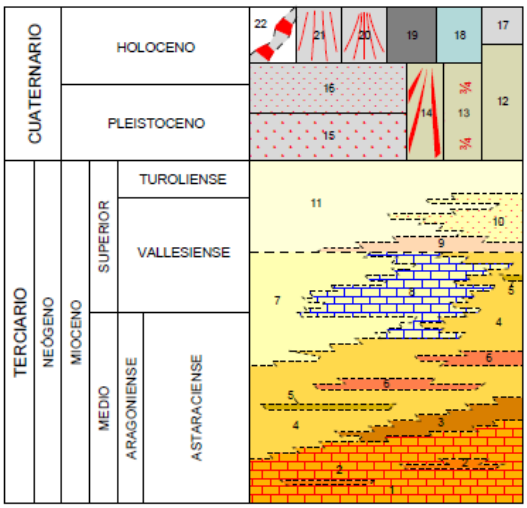


Figura 1. Mapa geológico. Fuente IGME.

3.2. LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO

A continuación, se muestra la leyenda del mapa geológico de la figura 1.

LEYENDA



22 Limos y arcillas. Cauces abandonados
21 Gravas, cantos y arcillas. Coluviones
20 Arenas, gravas y arcillas. Conos de deyección
19 Gravas, arenas y arcillas. Fondos de valle
18 Limos y arenas con gravas. Llanuras de inundación
17 Lutitas grises. Fondos endorreicos
16 Terrazas bajas. Gravas cuarcíticas y arenas
15 Terrazas medias. Gravas cuarcíticas y arenas
14 Gravas arenas y arcillas. Glacis
13 Calizas travertínicas
12 Arcillas de descalcificación
11 Calizas grises con intercalaciones margosas y arcillosas. "Calizas superiores del Páramo"
10 Margas blancas y margocalizas con intercalaciones lutíticas
9 Arcillas rojas con areniscas
8 Alternancia de calizas, dolomías, margocalizas y margas
7 Calizas grises y dolomías con intercalaciones de margocalizas y margas. "Calizas inferiores del Páramo"
6 Niveles de calizas grises y dolomías con intercalaciones margosas
5 Lutitas rojas con intercalaciones de areniscas
4 Margas blancas con intercalaciones de yesos, dolomías, calizas, margocalizas y lutitas. "Facies Cuestas"
3 Alternancia de margas blancas y lutitas rojas y verdes con intercalaciones de areniscas, calizas margocalizas, dolomías y yesos
2 Areniscas y/o conglomerados
1 Lutitas rojas, areniscas y conglomerados

3.3 SISMICIDAD

En base al grado de peligrosidad el territorio nacional se puede dividir en tres zonas sísmicas:

- Zona primera: con aceleración sísmica inferior a 0.04, peligrosidad sísmica muy baja.
- Zona segunda: con aceleración sísmica mayor de 0.04 e inferior a 0.08, peligrosidad sísmica baja.
- Zona tercera: con aceleración sísmica mayor de 0.08 e inferior a 0.12, peligrosidad sísmica media.
- Zona cuarta: con aceleración sísmica mayor de 0.12 e inferior a 0.16, peligrosidad sísmica alta.
- Zona quinta: con aceleración sísmica mayor de 0.16, peligrosidad sísmica muy alta.

En la figura 2 se puede observar la zonificación territorial en base al grado de peligrosidad.

Figura 2. Zonificación territorial en base al grado de peligrosidad.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-0,2 la zona donde se ubica el área de estudio pertenece a la zona 1 con una aceleración sísmica menor a 0.04 y en consecuencia no será necesario tomar medidas contra los efectos sísmicos en las estructuras de la edificación.

4. TRABAJOS REALIZADOS

4.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

En función al Documento Básico SE-C: Seguridad estructural. Cimientos, del Código Técnico de la Edificación (CTE) se va a clasificar el terreno y la construcción.

En la tabla 1 se clasifica la construcción en función del número de plantas y su superficie.

Tabla 1: Tipo de construcción según CTE, documento básico SE-C.

Tipo	Descripción de construcción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m^2
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Fuente: CTE, Documento Básico SE-C

En la tabla 2 que sigue a continuación, se clasifica el terreno.

Tabla 2: Grupo de terreno según CTE, documento básico SE-C.

Grupo	Descripción de terreno
T-1	Terrenos favorables: Poca variabilidad. Es habitual la cimentación directa.
T-2	Terrenos intermedios: Variabilidad. Varios tipos de cimientos. Rellenos antrópicos.
T-3	Terrenos desfavorables: Suelos expansivos, blandos, desniveles, marismas…

Fuente: CTE, Documento Básico SE-C

La nave agrícola proyectada se define como C-0 (construcción de menos de 4 plantas y superficie construida menor de 300m^2) y T-1 (terreno favorable).

En la tabla 3 se exponen las distancias máximas de reconocimiento y las profundidades en base al tipo de terreno y el grupo de terreno

Tabla 3: Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades.

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T-1		T-2	
	d máx (m)	P (m)	d máx (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Fuente: CTE, Documento Básico SE-C

Se obtiene un d max (m) de 35 metros de distancia máxima entre puntos de reconocimiento y una profundidad orientativa de 6m. La profundidad de reconocimiento debe ser como mínimo la que asegure que no se vayan a producir

asientos significativos por debajo de la carga que pueda transmitir el edificio

En base al CTE, DB-C en la tabla 4, se incluye el mínimo número de sondeos mecánicos y el número total de puntos de reconocimiento que sustituyen a las pruebas continuas de penetración siempre y cuando el número de sondeos mecánicos supere el mínimo especificado en el propio documento.

Tabla 4: número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración.

	Número mínimo		**% de sustitución**	
	T1	**T2**	**T1**	**T2**
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Fuente: CTE, Documento Básico SE-C

En consecuencia, no existe un número mínimo de sondeos necesario para realizar el estudio geotécnico.

5. PROSPECCIÓN DEL TERRENO

5.1. ENSAYOS DE CAMPO

La prospección del terreno debe realizare con sondeos mecánicos, métodos geofísicos, pruebas de penetración o calicatas. En los tipos de construcción C-0 y C-1, se hace necesario complementar las pruebas de penetración con otras técnicas de reconocimiento como son las calicatas.

5.1.1. CALICATA

Se realizarán tres calicatas lo suficientemente amplias para que evite desprendimientos. Dicha calicata es efectuada mediante una máquina retroexcavadora.

El objeto de las calicatas es observar los diferentes horizontes que presenta el suelo y la cota del nivel freático.
Para la realización de las calicatas se procede a retirar la capa de cubierta vegetal con el objetivo de no alterar los materiales que se van a recuperar. Los materiales se depositarán en montones. Se hará un nuevo montón cada vez que se visualice cambios ostensibles en la composición de los materiales.

Las muestras de la calicata la componen una porción de la parte inferior, otra porción de la parte media y otra de la parte superior de cada uno de los montones. Dichas muestras serán recogidas en bolsas impermeables etiquetadas correctamente.

Para la realización de las calicatas se tomará la precaución de no realizarlas en los lugares de los apoyos de la estructura.

En base a la norma SE-C y dado que la profundidad de nuestras calicatas es de 2,80 m se hace necesario el retaluzamiento o apuntalamiento del terreno.

Una vez realizadas las calicatas se puede observar que se trata de un terreno homogéneo y que se podría describir el terreno de manera conjunta.

En la tabla 5 se muestran las cotas las profundidades y las descripciones de cada uno de los niveles que presenta el suelo.

Tabla 5. Datos y descripciones de las calicatas.

COTAS (m)	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
0-0.15	0.15	Suelo de color marrón oscuro. Suelo vegetal.
0.15-0.25	0.10	Arenas flojas
0.25-1.60	1.10	Gravas arenosas por lo general bastante compactadas
1.60-2,80	1.20	Gravas arenosas muy compactadas

Durante la realización de la calicata no se ha alcanzado el nivel freático.

5.1.2. SONDEO GEOTÉCNICO

Con el fin de obtener testigos de muestras del suelo y agua para poder realizar los correspondientes ensayos de laboratorio se realizan tres sondeos mecánicos a rotación. La profundidad alcanzada mediante el sondeo es de 8,5 m. No se encuentra nivel freático.

En la tabla 6 se pueden observar las coordenadas de los sondeos realizados.

Tabla 6. Coordenadas X e Y de los tres sondeos realizados.

Sondeo	Coordenadas	
	X	Y
1	419.398,03	4.629.561,21
2	419.389,53	4.629.561,96
3	419.398,37	4.629.561,86

5.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se hace necesario para los ensayos de laboratorio la toma de muestras del suelo mediante calicatas y sondeos que nos permitirán conocer los distintos parámetros geotécnicos.

A partir de las muestras de campo se obtienen las propiedades físicas y químicas del terreno.

5.2.1. PROPIEDADES FÍSICAS

5.2.1.1. Límites de Atterberg

Se define límites de Atterberg como los diferentes contenidos de humedad existentes en los puntos frontera de los distintos estados. Existen tres límites de Atterberg:

- Limite Líquido (WI): contenido de humedad que contiene el suelo al pasar del estado viscoso o semilíquido al estado plástico.
- Limite Plástico (Wp): contenido en humedad existente en el suelo al pasar del estado plástico y al estado semisólido.
- Límite de retracción (Ws): contenido de humedad en el suelo correspondiente entre el estado semisólido y sólido.

En la tabla 7 se muestran los valores del Limite Plástico, y el Limite Liquido de los tres ensayos realizados.

Tabla 7. Límites de Atterberg

Ensayo	Límite Liquido	Límite plástico	índice de Plasticidad
1	35	24	11
2	43	29	14
3	39	26	13

En base a los datos obtenidos los finos del suelo se pueden calificar como limos de baja plasticidad (LM).

5.2.1.2. Granulometrías

Mediante un tamizado se caracteriza el suelo en función del tamaño de sus partículas.

En la tabla 8 se muestran los datos granulométricos obtenidos.

Tabla 8. Parámetros granulométricos obtenidos

Calicata	Profundidad (m)	Finos (%)	Arena (%)	Gravas (%)
1	2,8	17,5	81,1	1,4
2	2,8	23	76,5	0,5
3	2,8	19,1	79,8	1,1

5.2.1.3. Peso específico, humedad y porosidad

En la tabla 9 se muestran los datos correspondientes al peso específico, humedad y porosidad del suelo en cada una de las muestras de las tres calicatas realizadas.

Tabla 9. Valores de porosidad, humedad y peso específico de las muestras de las calicatas.

Calicata	Profundidad (m)	Peso específico (tn/m^3)	Humedad (%)	Porosidad (%)
1	2,8	1,52	19,2	38
2	2,8	1,47	19,6	42
3	2,8	1,56	21,1	43

5.2.2. PROPIEDADES QUIMICAS

En la tabla 10 se representan los datos del contenido en sulfatos y la Acidez BaumannGully que determinaran la agresividad del suelo.

Tabla 10. Agresividad del suelo

Calicata	Profundidad (m)	Sulfatos (mg $SO4^{-2}$/kg suelo)	Acidez BaumannGully	Agresividad
1	2,8	<2000	<20	No
2	2,8	<2000	<20	No
3	2,8	<2000	<20	No

6. PARÁMETROS PARA LA CIMENTACIÓN

En la tabla 11 se muestran los valores para los distintos parámetros geotécnicos.

Tabla 11. Datos geotécnicos

Parámetro	Valor
Profundidad	0,25-1,6 m
Densidad aparente	19-20 kN/m^3
Densidad sumergida	17 kN/m^3
Angulo de rozamiento interno	33º-35º
Cohesión	NC
Presión admisible	4,8-5,2 Kp/cm^2
Resistencia a compresión	150-300 KN/m^2
Coeficiente de balasto	140 t/m^3

7. NIVEL FREÁTICO

Tanto en la realización de las calicatas como en el sondeo no se ha alcanzado el nivel freático.

8. CONCLUSIONES

El estudio geotécnico realizado en la parcela 9144 del polígono 510 y recinto 1 perteneciente al agregado 494 del municipio de Tórtoles de Esgueva (Burgos), lugar de emplazamiento de la nave agrícola nos muestra que el suelo presenta cuatro niveles

bien diferenciados, siendo el tercer nivel de gravas arenosas el más aconsejable para el estudio de la cimentación.

No será necesario tomar medidas extraordinarias contra efectos sísmicos.

No se observa la capa del nivel freático en ninguna de las calicatas ni en el sondeo mecánico a rotación.

El suelo no presenta elementos agresivos para los hormigones de la cimentación, en consecuencia, no será necesario el uso de hormigones especiales o de aditivos.

El tercer nivel del suelo presenta una presión admisible de 4,8-5,2 Kp/cm^2 y una resistencia a compresión de 150-300 KN/m^2.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VI: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO VI: INGENIRÍA DE LAS OBRAS

1. Introducción 1
2. Emplazamiento 1
3. Descripción de la obra 1
4. Dimensionado de la nave 1
4.1. Maquinaria 1
4.2. Taller 2
4.3. Superficie de la nave 2
5. Caracteristicas de la nave 3
5.1. Dimensiones de la nave 3
5.1. Estructura metálica 3
5.2. Estructura de cubierta 4
5.3. Cerramiento 4
5.4. Cimentación 4
5.5. Carpinteria 4
6. Acciones adoptadas en el cálculo 4
6.1. Acciones gravitatorias 4
6.1.1. Cargas cerramientos 4
6.1.2. Sobrecargas de uso 4
6.1.3. Sobrecarga de nieve 5
6.2. Acciones eólicas 5
6.3. Acciones sísmicas 6
7. Listado de cálculo 6
7.1. Geometría 6
7.1.1. Nudos 6
7.1.2. Barras 7
7.1.2.1. Materiales utilizados 7
7.1.2.2. Descripción 8
7.1.2.3. Características mecánicas 10
7.1.2.4. Tabla de medición 11
7.1.2.5. Resumen de medición 12
7.1.2.6. Medición de superficies 13
7.2. Cargas 13
7.2.1. Barras 13
7.3. Resultados 47

7.3.1. Nudos 47
7.3.1.1. Desplazamientos 47
7.3.1.2. Reacciones 49
7.3.2. Barras 50
7.3.2.1. Esfuerzos 51
7.3.2.2. Resistencia 69
7.3.2.3. Flechas 71
7.3.2.4. Comprobaciones e.l.u. (resumido) 74
7.4. Placas de anclaje 77
7.4.1. Comprobaciones en placas de anclaje 77
7.5. Cimentación 82
7.5.1. Elementos de cimentación aislados 82
7.5.1.1. Descripción 82
7.5.1.2. Medición 82
7.5.1.3. Comprobación 84
7.5.2. Vigas 109
7.5.2.1. Descripción 109
7.5.2.2. Medición 109
7.5.2.3. Comprobación 110
7.6. Correas 117
7.6.1. Correas en cubierta 117

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como fin satisfacer las necesidades del promotor con la construcción de una nave agrícola.

2. EMPLAZAMIENTO

La nave agrícola se sitúa en la parcela 9144 del polígono 510 y recinto 1 perteneciente al agregado 494 del municipio de Tórtoles de Esgueva (Burgos).

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La nave que se va a proyectar tiene la finalidad de albergar el conjunto de maquinaria agrícola, aperos y elementos necesarios para el proceso productivo.

La nave agrícola tendrá una estructura de acero con una cubierta panel sándwich y un cerramiento de paneles de hormigón armado, con chapas de acero galvanizado prelacado.

4. DIMENSIONADO DE LA NAVE

A continuación, se procede a establecer la superficie ocupada por la maquinaria, el taller y el acopio del material necesario.

4.1. MAQUINARIA

Hace referencia a la superficie ocupada por la maquinaria y superficie necesaria para realizar maniobras y enganches, así como para facilitar el tránsito del personal.

- Superficie ocupada por la maquinaria

En la tabla 1 se puede observar la superficie ocupada por la maquinaria.

Tabla 1. Superficie maquinaria

Maquinaria	**Dimensiones (m)**		**Superficie (m^2)**
	Largo	**Ancho**	
Remolque localizador de estiércol	3,4	1,5	5,1
Cultivador intercepa	1,2	2,3	2,8
Pulverizador arrastrado	3,1	1,3	4,0
Espolvoreador suspendido	0,9	1,4	1,3
Sarmentador	1,3	2,2	2,9
Tractor viñero con pala 90 cv	3,7	1,7	6,3
Remolque bañera	4	2	8
Total			**32**

- Personal

Con el fin de posibilitar el transito del personal a través de la nave agrícola y para facilitar futuras revisiones o reparaciones a la maquinaria, se va a estimar una distancia de dos metros a cada lado de la maquinaria. Ello supone una superficie aproximada de 60 m^2.

- Maniobrabilidad

En toda nave agrícola se recomienda suponer un incremento de la superficie ocupada por la maquinaria para efectuar las maniobras de desplazamiento y enganches de los aperos.

Con dicho fin se estima un incremento del 40% de la superficie con respecto a la superficie ocupada para el estacionamiento de la maquinaria, suponiendo pues una superficie de 13 m^2.

- Futuras adquisiciones de maquinaria

El promotor prevee que con el paso del tiempo se pueda adquirir nueva maquinaria. Dicha superficie se estima en 25 m^2.

4.2. TALLER

Se establece una superficie de 15 m^2 para pequeñas reparaciones y diversas estanterías donde se guardarán las herramientas (martillos, llaves, etc.), repuestos (tuercas, tornillos, etc.) y material (eslingas, bridas, etc.).

4.3. SUPERFICIE DE LA NAVE

En base a lo expuesto anteriormente se establece el dimensionado de la nave.

En la tabla 2 se muestra la superficie requerida.

Tabla 2. Dimensionado de la nave

Categoría	División	Superficie (m^2)	Superficie total (m^2)
Maquinaria	Estacionamiento	32	152
	Personal	60	
	Maniobrabilidad	13	
	Futuras adquisiciones	25	
Taller	-	15	15
Total			145

En base a la tabla anterior se proyectará una nave de 150 m^2. Dicha superficie asegura el cumplimiento de las exigencias del promotor.

5. CARACTERISTICAS DE LA NAVE

5.1. DIMENSIONES DE LA NAVE

A continuación, se citan algunos de los parámetros que se hacen necesarios para la correcta determinación de los perfiles de la estructura y del tamaño de las zapatas.

- Longitud: 15,0 m
- Luz: 10,0 m
- Pendiente cubierta: 20 %
- Altura alero: 4,5 m
- Altura a cumbrera: 5,5 m
- Distancia entre correas: 3,0 m y 2,0 m
- Distancia entre pórticos: 5,00 m
- Número de pórticos: 4

5.1. ESTRUCTURA METÁLICA

La nave agrícola esta formadas por una cubierta a dos aguas mediante 4 pórticos de acero laminado S275, formando 3 vanos separados 5 m entre ellos.

Existen dos tipos de pórticos: los hastiales y los centrales.

Los pilares de los pórticos hastiales están diseñados con perfiles HE 140 B.
Los pilares de los extremos y los dos pilares centrales tienen nudos y vinculaciones empotradas.
Los dinteles son perfiles IPE 200 y presentan entre sí y con los pilares, vinculaciones empotradas.

Frente a la acción del viento los pórticos hastiales se encuentran unidos con los pórticos centrales mediante vigas IPE 100 en ambos lados de la cubierta. Los perfiles IPE 100 servirán de marco para las cruces de San Andrés R12.

Los pilares de los pórticos centrales presentan nudos y vinculaciones empotradas, y perfiles HE 180.
Los dinteles presentan también vinculaciones empotradas y perfiles IPE 240.

Las uniones entre los elementos son soldadas.

5.2. ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Estará formada por 10 correas IPE 120 con una separación entre sí de 1,30 m de acero laminado S275.

Las uniones son mediante soldadura.

5.3. CERRAMIENTO

Se establece un cerramiento perimetral hasta el alero con paneles de hormigón armado de 17 cm de espesor. Los paneles de hormigón armado prefabricado reducen la capacidad de pandeo a la vez que transmiten la acción del viento. Los paneles de hormigón armado están recubiertos de una chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,75mm de espesor.

5.4. CIMENTACIÓN

Se emplearán zapatas aisladas. Dichas zapatas aisladas irán unidas por vigas de atado. Las zapatas serán de forma cuadrada o rectangular de diferentes dimensiones. El hormigón HA-25/B/30/IIa y armadas con acero corrugado B500S.

5.5. CARPINTERIA

Se dispondrá una puerta corredera de 3 m de altura y 3 m de luz. La puerta estará formada por dos chapas de acero galvanizado con un espesor de 0,7 mm y con una capa intermedia de relleno de poliuretano.

6. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

6.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

6.1.1. CARGAS CERRAMIENTOS

Al cerramiento del panel sándwich de la cubierta se le establece un valor de 0,4 kN/m^2. No se establece un valor al cerramiento de la fachada ya que el cerramiento descansa sobre la zapata y no sobre la estructura, no generando cargas.

6.1.2. SOBRECARGAS DE USO

En base al código técnico de la edificación y en su documento básico SE-AE. Seguridad estructural. Acciones de la edificación, y más particularmente en la tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso se atribuye a la cubierta una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m^2.

Dicha sobrecarga de uso no se tendrá en cuenta al tener un valor inferior a la sobrecarga de nieve.

6.1.3. SOBRECARGA DE NIEVE

Como se puede observar en la figura 2 el término municipal de Tortoles de Esgueva pertenece a la zona de clima invernal 3. En base a lo descrito anteriormente, y a la tabla E.2. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2) del CTE DB-SE AE, la sobrecarga de nieve es de 0,55 kN/m^2.

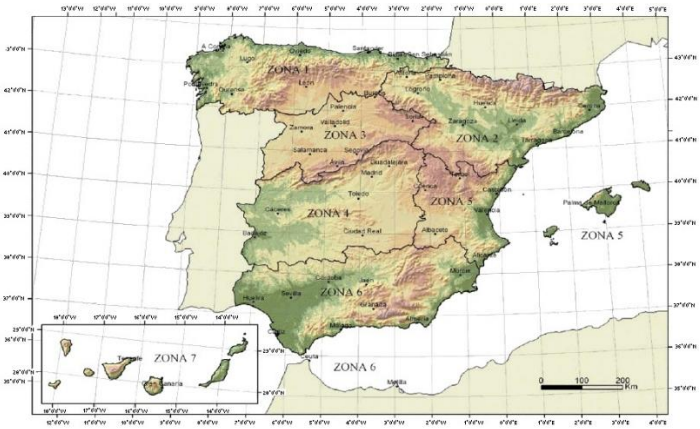


Figura 2. Mapa de zonas de clima invernal

6.2. ACCIONES EÓLICAS

Como se muestra en la figura 1 el municipio de Tortoles de Esgueva se encuentra en la zona eólica B, en consecuencia, le corresponde una velocidad básica de 27 m/s.
El grado de aspereza que se lo asigna es II, terreno rural llano sin obstáculos.

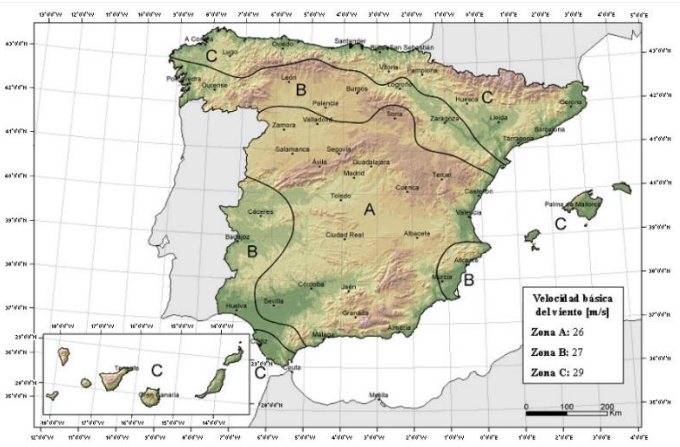


Figura 1. Mapa eólico de España

6.3. ACCIONES SÍSMICAS

No se consideran las acciones sísmicas em el término municipal de Tortoles de Esgueva conforme a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

7. LISTADO DE CÁLCULO

Para el cálculo de las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurales se ha usado el programa Cype Version Campus (2021).

Dentro de Cype se ha utilizado para el cálculo de las solicitaciones y las correas el Generador de Pórticos, mientras que para el cálculo y dimensionamiento de la estructura, cimentación y uniones, Cype 3D.

7.1. GEOMETRÍA

7.1.1. NUDOS

Referencias:
D_x, D_y, D_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
q_x, q_y, q_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D_x	D_y	D_z	q_x	q_y	q_z	
N14	10.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	15.000	3.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	15.000	3.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	15.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	15.000	7.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	3.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	3.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	7.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N28	0.000	7.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	5.000	7.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	10.000	7.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	10.000	3.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	5.000	3.000	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado

7.1.2. BARRAS

7.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	n	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	a_{-t} (m/m°C)	g (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_{-t}: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

7.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 140 B (HEB)	-	4.205	0.295	0.70	1.25	4.500	4.500
		N3/N4	N3/N4	HE 140 B (HEB)	-	4.205	0.295	0.70	1.25	4.500	4.500
		N2/N26	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.072	2.987	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N26/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N4/N28	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.072	2.987	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N28/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N6/N7	N6/N7	HE 180 B (HEB)	-	4.143	0.357	0.70	1.25	4.500	4.500
		N8/N9	N8/N9	HE 180 B (HEB)	-	4.143	0.357	0.70	1.25	4.500	4.500
		N7/N32	N7/N10	IPE 240 (IPE)	0.092	2.967	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N32/N10	N7/N10	IPE 240 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N9/N29	N9/N10	IPE 240 (IPE)	0.092	2.967	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N29/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N11/N12	N11/N12	HE 180 B (HEB)	-	4.143	0.357	0.70	1.25	4.500	4.500
		N13/N14	N13/N14	HE 180 B (HEB)	-	4.143	0.357	0.70	1.25	4.500	4.500
		N12/N31	N12/N15	IPE 240 (IPE)	0.092	2.967	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N31/N15	N12/N15	IPE 240 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N14/N30	N14/N15	IPE 240 (IPE)	0.092	2.967	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N30/N15	N14/N15	IPE 240 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N16/N17	N16/N17	HE 140 B (HEB)	-	4.205	0.295	0.70	1.25	4.500	4.500
		N18/N19	N18/N19	HE 140 B (HEB)	-	4.205	0.295	0.70	1.25	4.500	4.500
		N17/N22	N17/N20	IPE 200 (IPE)	0.072	2.987	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N22/N20	N17/N20	IPE 200 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N19/N24	N19/N20	IPE 200 (IPE)	0.072	2.987	-	0.25	1.20	1.300	3.900

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N24/N20	N19/N20	IPE 200 (IPE)	-	2.040	-	0.25	1.20	1.300	3.900
		N21/N22	N21/N22	HE 140 B (HEB)	-	4.998	0.102	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 140 B (HEB)	-	4.998	0.102	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	HE 140 B (HEB)	-	4.998	0.102	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	HE 140 B (HEB)	-	4.998	0.102	1.00	1.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N30/N24	N30/N24	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N22	N31/N22	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N32	N26/N32	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N30	N19/N30	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N24	N14/N24	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N15	N24/N15	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N15	N22/N15	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N22	N12/N22	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N31	N17/N31	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N20	N31/N20	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N30/N20	N30/N20	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N32	N2/N32	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N5	N32/N5	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N5	N29/N5	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N29	N4/N29	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N28	N9/N28	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N10	N28/N10	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N10	N26/N10	R 12 (R)	-	5.400	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N26	N7/N26	R 12 (R)	-	5.862	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N14/N19	N14/N19	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

7.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N25/N26 y N27/N28
2	N2/N5, N4/N5, N17/N20 y N19/N20
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12 y N13/N14
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15 y N14/N15
5	N15/N20, N5/N10, N28/N29, N30/N24, N31/N22, N26/N32, N2/N7, N12/N17, N7/N12, N4/N9, N14/N19 y N9/N14
6	N19/N30, N14/N24, N24/N15, N22/N15, N12/N22, N17/N31, N31/N20, N30/N20, N2/N32, N32/N5, N29/N5, N4/N29, N9/N28, N28/N10, N26/N10 y N7/N26

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.16
		2	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		3	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.21
		4	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		5	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.16
		6	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

7.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 140 B (HEB)	4.500	0.019	151.90
		N3/N4	HE 140 B (HEB)	4.500	0.019	151.90
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	5.099	0.019	124.77
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	5.099	0.019	124.77
		N6/N7	HE 180 B (HEB)	4.500	0.029	230.67
		N8/N9	HE 180 B (HEB)	4.500	0.029	230.67
		N7/N10	IPE 240 (IPE)	5.099	0.026	171.09
		N9/N10	IPE 240 (IPE)	5.099	0.026	171.09
		N11/N12	HE 180 B (HEB)	4.500	0.029	230.67
		N13/N14	HE 180 B (HEB)	4.500	0.029	230.67
		N12/N15	IPE 240 (IPE)	5.099	0.026	171.09
		N14/N15	IPE 240 (IPE)	5.099	0.026	171.09
		N16/N17	HE 140 B (HEB)	4.500	0.019	151.90
		N18/N19	HE 140 B (HEB)	4.500	0.019	151.90
		N17/N20	IPE 200 (IPE)	5.099	0.019	124.77
		N19/N20	IPE 200 (IPE)	5.099	0.019	124.77
		N21/N22	HE 140 B (HEB)	5.100	0.022	172.15
		N23/N24	HE 140 B (HEB)	5.100	0.022	172.15
		N25/N26	HE 140 B (HEB)	5.100	0.022	172.15
		N27/N28	HE 140 B (HEB)	5.100	0.022	172.15
		N15/N20	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N5/N10	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N28/N29	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N30/N24	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N31/N22	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N26/N32	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N19/N30	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N14/N24	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N24/N15	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N22/N15	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N12/N22	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N17/N31	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N31/N20	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N30/N20	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N2/N32	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N32/N5	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N29/N5	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N4/N29	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N9/N28	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N28/N10	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N26/N10	R 12 (R)	5.400	0.001	4.79
		N7/N26	R 12 (R)	5.862	0.001	5.20
		N2/N7	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N12/N17	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N7/N12	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N4/N9	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N14/N19	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N9/N14	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

7.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 140 B	38.400			0.165			1296.19		
			HE 180 B	18.000			0.118			922.69		
		HEB			56.400			0.283			2218.88	
			IPE 200, Simple con cartelas	20.396			0.077			499.07		
			IPE 240, Simple con cartelas	20.396			0.106			684.38		
			IPE 100	60.000			0.062			485.13		
		IPE			100.792			0.245			1668.58	
			R 12	90.094			0.010			79.99		
		R			90.094			0.010			79.99	
Acero laminado	S275					247.286			0.538			3967.45

7.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 140 B	0.826	38.400	31.718
	HE 180 B	1.063	18.000	19.134
IPE	IPE 200, Simple con cartelas	0.866	20.396	17.666
	IPE 240, Simple con cartelas	1.041	20.396	21.223
	IPE 100	0.412	60.000	24.708
R	R 12	0.038	90.094	3.396
Total				**117.845**

7.2. CARGAS

7.2.1. BARRAS

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.

- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N26	Peso propio	Trapezoidal	0.037	0.029	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	Peso propio	Faja	0.022	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N26	V(0°) H3	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H3	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H3	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H3	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H4	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H4	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H4	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H4	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(90°) H1	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H1	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N26	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(90°) H2	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H2	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N26	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N26	V(180°) H3	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H4	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N26	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N26	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	N(R) 1	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H1	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H1	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(180°) H2	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N5	V(180°) H2	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H3	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(180°) H3	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H4	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H4	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	N(R) 1	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N28	Peso propio	Trapezoidal	0.037	0.029	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N28	Peso propio	Faja	0.022	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N28	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N28	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(0°) H3	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N28	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(0°) H4	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(90°) H1	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(90°) H1	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N28	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N28	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N28	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N28	V(90°) H2	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(90°) H2	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N28	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N28	V(180°) H1	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H1	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H2	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H2	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N28	V(180°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(180°) H3	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N28	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H3	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H3	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N28	V(180°) H3	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(180°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(180°) H4	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(180°) H4	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(180°) H4	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N28	V(180°) H4	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N28	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N28	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N28	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N28	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N28	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N28	N(R) 2	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N5	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N5	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N5	V(0°) H1	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H1	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N28/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N5	V(0°) H2	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H2	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(0°) H3	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H3	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H4	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H4	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N28/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N28/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N28/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N28/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N28/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N28/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N28/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N28/N5	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N5	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N5	N(R) 2	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N32	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	Peso propio	Faja	0.031	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	V(0°) H1	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(0°) H1	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(0°) H1	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N32	V(0°) H2	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(0°) H2	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(0°) H2	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(0°) H3	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(0°) H3	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(0°) H3	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(0°) H4	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(0°) H4	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(0°) H4	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H1	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H1	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N32	V(90°) H2	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(90°) H2	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N32	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	N(R) 2	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N10	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N10	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N32/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H1	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H1	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H2	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H3	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H3	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H4	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(180°) H4	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N32/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N32/N10	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N10	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N10	N(R) 2	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N29	Peso propio	Faja	0.031	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N29	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(90°) H1	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(90°) H1	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(90°) H2	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(90°) H2	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H1	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H1	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H1	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H2	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H2	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H2	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(180°) H3	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(180°) H3	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(180°) H3	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(180°) H4	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(180°) H4	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(180°) H4	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N29	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N29	N(R) 1	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N29	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N10	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N10	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N10	V(0°) H1	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(0°) H1	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(0°) H2	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N10	V(0°) H3	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N10	V(0°) H3	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N10	V(0°) H4	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(0°) H4	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N29/N10	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N10	N(R) 1	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N10	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.214	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.225	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.417	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N31	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	Peso propio	Faja	0.031	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N31	V(0°) H1	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(0°) H1	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(0°) H1	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H2	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(0°) H2	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(0°) H2	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(0°) H3	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H3	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H3	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H4	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H4	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(0°) H4	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(90°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(180°) H3	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(180°) H4	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H1	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H1	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H2	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	V(270°) H2	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N31	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	N(R) 2	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N15	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N15	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N31/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N31/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N31/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N31/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N31/N15	V(180°) H1	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H1	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H2	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H3	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H3	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H4	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(180°) H4	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N31/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N31/N15	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N15	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N15	N(R) 2	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N30	Peso propio	Faja	0.031	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N30	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(180°) H1	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H1	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H1	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H2	Faja	0.231	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H2	Faja	0.453	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H2	Faja	0.102	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(180°) H3	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(180°) H3	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(180°) H3	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(180°) H4	Faja	0.071	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(180°) H4	Faja	0.060	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(180°) H4	Faja	0.011	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H1	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H1	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H2	Faja	0.016	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	V(270°) H2	Faja	0.015	-	2.550	3.059	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N30	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N30	N(R) 1	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N30	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N15	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N15	Peso propio	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N15	V(0°) H1	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H1	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N30/N15	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H2	Faja	0.314	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H3	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H3	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H4	Faja	0.125	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H4	Faja	0.125	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N30/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N30/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.281	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N30/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N30/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.304	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N30/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N30/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N30/N15	N(EI)	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N15	N(R) 1	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N15	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.216	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.081	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N22	Peso propio	Trapezoidal	0.037	0.029	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Faja	0.022	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	V(0°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(0°) H1	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(0°) H1	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(0°) H1	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H1	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H2	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H2	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(0°) H2	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H2	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H3	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H3	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H3	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H3	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H4	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H4	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(0°) H4	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H4	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N22	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N22	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N17/N22	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N17/N22	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N22	V(270°) H1	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(270°) H1	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N22	V(270°) H2	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N17/N22	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N17/N22	V(270°) H2	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N22	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	N(R) 1	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N20	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H1	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H1	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N20	V(180°) H2	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H2	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(180°) H3	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H3	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H4	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H4	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N20	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	N(R) 1	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	N(R) 2	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.037	0.029	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Faja	0.022	-	1.000	3.059	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N24	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.008	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N24	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H1	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H1	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H1	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H1	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N24	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N24	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H1	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H2	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N24	V(180°) H2	Faja	0.116	-	1.122	3.059	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H2	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H2	Faja	0.269	-	0.000	1.122	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H3	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H3	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N24	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H3	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H3	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N24	V(180°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H4	Faja	0.007	-	0.000	1.122	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H4	Faja	0.036	-	1.122	3.059	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(180°) H4	Trapezoidal	0.038	0.003	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	-0.000
N19/N24	V(180°) H4	Trapezoidal	0.001	0.005	0.000	2.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.007	-	2.244	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N24	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N24	V(270°) H1	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(270°) H1	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N24	V(270°) H2	Faja	0.132	-	2.550	3.059	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N19/N24	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.018	-	0.000	3.059	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N19/N24	V(270°) H2	Faja	0.143	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N24	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	N(R) 2	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	V(0°) H1	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H1	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N20	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N20	V(0°) H2	Faja	0.134	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H2	Faja	0.157	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(0°) H3	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H3	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H4	Faja	0.062	-	0.918	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H4	Faja	0.062	-	0.000	0.918	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N20	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.151	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.022	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N20	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.035	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.032	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N20	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.132	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N20	N(EI)	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	N(R) 1	Uniforme	0.330	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	N(R) 2	Uniforme	0.165	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N22	V(90°) H1	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H3	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H4	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H2	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H1	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H3	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H3	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(0°) H4	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(270°) H1	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(270°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H1	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H1	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H1	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H3	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H4	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(90°) H1	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(90°) H1	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N26	V(90°) H2	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(90°) H2	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V(90°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(90°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H1	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H1	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H2	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H2	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H3	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H3	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H3	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H3	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N25/N26	V(180°) H4	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(180°) H4	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H1	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H1	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N25/N26	V(270°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V(0°) H1	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H1	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H2	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H2	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H2	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H2	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H3	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H3	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H4	Faja	0.316	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H4	Trapezoidal	0.316	0.180	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H4	Faja	0.101	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H4	Trapezoidal	0.101	0.058	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(90°) H1	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N28	V(90°) H1	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(90°) H2	Faja	0.282	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(90°) H2	Trapezoidal	0.282	0.161	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N28	V(90°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(90°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H1	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H1	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H1	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H1	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H1	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H3	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H3	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H3	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H3	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H3	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H3	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H3	Faja	0.197	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H3	Trapezoidal	0.197	0.112	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H4	Faja	0.109	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H4	Faja	0.079	-	4.500	4.693	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H4	Faja	0.018	-	4.693	4.940	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N28	V(180°) H4	Faja	0.243	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H4	Trapezoidal	0.246	0.225	4.500	4.940	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H4	Trapezoidal	0.216	0.180	4.940	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H1	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H1	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H2	Faja	0.131	-	0.000	4.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N28	V(270°) H2	Trapezoidal	0.131	0.075	4.500	5.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N28	V(270°) H2	Trapezoidal	0.213	0.121	4.500	5.100	Globales	1.000	0.000	-0.000
N15/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N24	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N22	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

7.3. RESULTADOS

7.3.1. NUDOS

7.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

- **Envolventes**

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.958	-12.380	-0.039	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	52.264	11.842	0.021	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.958	-11.819	-0.048	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	52.264	12.335	0.031	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.320	-12.051	-1.459	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	61.573	12.051	0.362	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.940	-15.879	-0.145	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	52.081	10.712	0.052	-	-	-
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.940	-11.975	-0.142	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	52.081	16.527	0.069	-	-	-
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.334	-12.400	-27.668	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	61.622	12.400	11.429	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.081	-15.879	-0.145	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	51.940	10.712	0.052	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.081	-11.975	-0.142	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	51.940	16.527	0.069	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-61.622	-12.400	-27.668	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.334	12.400	11.429	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.264	-12.380	-0.039	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	51.958	11.842	0.021	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.264	-11.819	-0.048	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	51.958	12.335	0.031	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-61.573	-12.051	-1.459	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.320	12.051	0.362	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.368	-25.064	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	2.482	15.050	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-59.814	-12.327	-0.130	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.274	11.833	0.030	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.477	-25.064	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	2.365	15.987	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-59.814	-11.820	-0.122	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.274	12.300	0.014	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.368	-15.050	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	2.482	25.064	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.274	-12.327	-0.130	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	59.814	11.833	0.030	-	-	-
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.477	-15.987	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	2.365	25.064	0.000
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.274	-11.820	-0.122	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	59.814	12.300	0.014	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.230	-12.646	-20.577	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	59.650	14.115	7.084	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-59.650	-12.646	-20.577	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.230	14.115	7.084	-	-	-
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-59.650	-13.960	-22.070	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.230	12.345	9.955	-	-	-
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.230	-13.960	-22.070	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	59.650	12.345	9.955	-	-	-

7.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

- **Envolventes**

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.311	-1.695	-0.773	-2.326	-2.363	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	1.023	1.611	1.336	2.345	1.689	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.819	-1.061	-0.379	-1.518	-1.477	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.640	1.037	0.933	1.483	1.056	0.002
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.311	-1.121	-1.133	-2.161	-2.363	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.308	1.444	1.513	1.968	1.689	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.819	-0.731	-0.604	-1.368	-1.477	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.818	0.904	1.118	1.294	1.056	0.001
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.802	-3.583	-3.296	-7.318	-3.602	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.800	4.378	7.620	5.296	3.593	0.006
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.501	-2.095	-1.663	-5.391	-2.251	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.500	3.209	4.989	3.072	2.246	0.004
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.802	-4.255	-4.215	-5.869	-3.602	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	0.800	3.478	7.527	7.494	3.593	0.003

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.501	-3.081	-2.238	-3.430	-2.251	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.500	2.030	4.893	5.575	2.246	0.002
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.800	-3.583	-3.296	-7.318	-3.593	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	0.802	4.378	7.620	5.296	3.602	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.500	-2.095	-1.663	-5.391	-2.246	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.501	3.209	4.989	3.072	2.251	0.002
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.800	-4.255	-4.215	-5.869	-3.593	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.802	3.478	7.527	7.494	3.602	0.006
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.500	-3.081	-2.238	-3.430	-2.246	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.501	2.030	4.893	5.575	2.251	0.004
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.023	-1.695	-0.773	-2.326	-1.689	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.311	1.611	1.336	2.345	2.363	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.640	-1.061	-0.379	-1.518	-1.056	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.819	1.037	0.933	1.483	1.477	0.001
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.308	-1.121	-1.133	-2.161	-1.689	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	1.311	1.444	1.513	1.968	2.363	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.818	-0.731	-0.604	-1.368	-1.056	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.819	0.904	1.118	1.294	1.477	0.002
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.046	0.000	-1.051	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.976	0.000	3.516	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.279	0.000	-0.464	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.235	0.000	2.472	0.000	0.000	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.190	0.000	-0.593	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.976	0.000	3.376	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.369	0.000	-0.178	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.235	0.000	2.325	0.000	0.000	0.000
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.976	0.000	-1.051	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.046	0.000	3.516	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.235	0.000	-0.464	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.279	0.000	2.472	0.000	0.000	0.000
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.976	0.000	-0.593	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.190	0.000	3.376	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.235	0.000	-0.178	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.369	0.000	2.325	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

7.3.2. BARRAS

7.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

- **Envolventes**

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.526 m	1.051 m	1.577 m	2.103 m	2.628 m	3.154 m	3.679 m	4.205 m
N1/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.211	-1.187	-1.163	-1.139	-1.115	-1.091	-1.067	-1.043	-1.019
		$N_{máx}$	0.763	0.777	0.792	0.806	0.820	0.834	0.848	0.863	0.877
		$Vy_{mín}$	-0.959	-0.786	-0.613	-0.440	-0.370	-0.326	-0.315	-0.343	-0.370
		$Vy_{máx}$	1.229	1.061	0.894	0.727	0.560	0.393	0.258	0.253	0.426
		$Vz_{mín}$	-1.509	-1.314	-1.119	-0.924	-0.728	-0.628	-0.543	-0.459	-0.374
		$Vz_{máx}$	1.591	1.369	1.148	0.927	0.705	0.533	0.422	0.656	0.891
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$My_{mín}$	-2.179	-1.437	-0.828	-0.387	-0.284	-0.543	-0.736	-0.850	-0.910
		$My_{máx}$	2.200	1.422	0.776	0.300	0.389	0.509	0.734	0.933	1.152
		$Mz_{mín}$	-1.583	-1.308	-1.055	-0.914	-0.785	-0.641	-0.483	-0.310	-0.139
		$Mz_{máx}$	2.215	1.613	1.099	0.762	0.501	0.494	0.498	0.411	0.233

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.526 m	1.051 m	1.577 m	2.103 m	2.628 m	3.154 m	3.679 m	4.205 m
N3/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.377	-1.353	-1.329	-1.305	-1.281	-1.257	-1.233	-1.209	-1.185
		$N_{máx}$	1.100	1.115	1.129	1.143	1.157	1.171	1.185	1.200	1.214
		$Vy_{mín}$	-1.226	-1.004	-0.781	-0.558	-0.370	-0.326	-0.315	-0.343	-0.370
		$Vy_{máx}$	1.229	1.061	0.894	0.727	0.560	0.393	0.258	0.332	0.555
		$Vz_{mín}$	-1.355	-1.190	-1.026	-0.862	-0.697	-0.627	-0.574	-0.656	-0.891
		$Vz_{máx}$	1.050	0.966	0.881	0.797	0.712	0.676	0.649	0.621	0.594
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$My_{mín}$	-2.027	-1.359	-0.806	-0.406	-0.389	-0.366	-0.670	-0.971	-1.290
		$My_{máx}$	1.843	1.313	0.843	0.451	0.200	0.469	0.703	0.922	1.178
		$Mz_{mín}$	-1.583	-1.308	-1.055	-0.914	-0.785	-0.641	-0.483	-0.310	-0.139
		$Mz_{máx}$	2.215	1.613	1.099	0.762	0.511	0.629	0.630	0.514	0.281

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.072 m	0.446 m	0.821 m	1.071 m	1.073 m	1.293 m	1.514 m	1.955 m	2.397 m	2.618 m	3.059 m
N2/N26	Acero laminado	Nmín	-0.748	-0.715	-0.683	-0.666	-0.672	-0.662	-0.652	-0.634	-0.617	-0.609	-0.604
		Nmáx	0.592	0.593	0.593	0.596	0.586	0.599	0.613	0.642	0.673	0.688	0.719
		Vymín	-0.049	-0.028	-0.009	-0.003	-0.003	-0.012	-0.020	-0.032	-0.040	-0.043	-0.045

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.072 m	0.446 m	0.821 m	1.071 m	1.073 m	1.293 m	1.514 m	1.955 m	2.397 m	2.618 m	3.059 m
		Vymáx	0.049	0.027	0.009	0.001	0.002	0.010	0.017	0.029	0.037	0.040	0.042
		Vzmín	-0.861	-0.659	-0.518	-0.454	-0.456	-0.432	-0.429	-0.442	-0.537	-0.614	-0.768
		Vzmáx	0.658	0.505	0.367	0.358	0.383	0.449	0.538	0.737	1.035	1.187	1.490
		Mtmín	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Mtmáx	0.084	0.084	0.084	0.085	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		Mymín	-1.206	-1.001	-0.816	-0.707	-0.705	-0.613	-0.529	-0.376	-0.227	-0.389	-0.962
		Mymáx	0.875	0.866	0.807	0.736	0.744	0.655	0.551	0.290	0.092	0.096	0.316
		Mzmín	-0.028	-0.042	-0.049	-0.049	-0.043	-0.042	-0.038	-0.027	-0.012	-0.005	-0.011
		Mzmáx	0.030	0.044	0.051	0.051	0.046	0.045	0.041	0.031	0.016	0.008	0.018

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N26/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.690	-0.676	-0.647	-0.633	-0.619	-0.605	-0.577	-0.568	-0.558
		$N_{máx}$	1.883	1.886	1.891	1.894	1.896	1.899	1.904	1.906	1.909
		$V_{ymín}$	-0.312	-0.296	-0.269	-0.258	-0.248	-0.241	-0.231	-0.228	-0.227
		$V_{ymáx}$	0.342	0.325	0.297	0.286	0.276	0.268	0.258	0.255	0.254
		$V_{zmín}$	-1.449	-1.308	-1.028	-0.888	-0.749	-0.622	-0.368	-0.320	-0.364
		$V_{zmáx}$	0.469	0.407	0.281	0.218	0.163	0.147	0.114	0.098	0.117
		$M_{tmín}$	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101
		$M_{tmáx}$	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
		$M_{ymín}$	-0.962	-0.680	-0.240	-0.110	-0.131	-0.157	-0.177	-0.199	-0.217
		$M_{ymáx}$	0.316	0.238	0.177	0.205	0.282	0.388	0.537	0.595	0.636
		$M_{zmín}$	-0.047	-0.012	-0.139	-0.198	-0.256	-0.311	-0.418	-0.470	-0.522
		$M_{zmáx}$	0.056	0.015	0.129	0.183	0.235	0.285	0.381	0.427	0.474

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.072 m	0.446 m	0.821 m	1.071 m	1.073 m	1.293 m	1.514 m	1.955 m	2.397 m	2.618 m	3.059 m
N4/N28	Acero laminado	Nmín	-0.824	-0.785	-0.758	-0.740	-0.705	-0.695	-0.685	-0.667	-0.651	-0.643	-0.626
		Nmáx	0.650	0.637	0.624	0.627	0.593	0.606	0.620	0.649	0.679	0.695	0.725
		Vymín	-0.065	-0.037	-0.013	-0.001	-0.002	-0.010	-0.017	-0.029	-0.037	-0.040	-0.042
		Vymáx	0.049	0.028	0.009	0.002	0.002	0.012	0.022	0.037	0.046	0.048	0.051
		Vzmín	-0.970	-0.760	-0.623	-0.534	-0.561	-0.514	-0.487	-0.453	-0.464	-0.495	-0.556
		Vzmáx	1.015	0.784	0.555	0.512	0.589	0.609	0.651	0.750	1.012	1.150	1.425
		Mtmín	-0.088	-0.088	-0.089	-0.089	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		Mtmáx	0.084	0.084	0.084	0.084	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087
		Mymín	-1.358	-1.092	-0.861	-0.728	-0.736	-0.624	-0.519	-0.337	-0.210	-0.392	-0.941
		Mymáx	1.172	1.044	0.894	0.777	0.805	0.675	0.546	0.278	0.092	0.096	0.249
		Mzmín	-0.030	-0.044	-0.051	-0.051	-0.046	-0.045	-0.041	-0.031	-0.016	-0.008	-0.016
		Mzmáx	0.031	0.050	0.059	0.060	0.054	0.052	0.049	0.036	0.017	0.007	0.011

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N28/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.690	-0.676	-0.647	-0.633	-0.619	-0.605	-0.577	-0.568	-0.558
		$N_{máx}$	1.861	1.864	1.869	1.871	1.874	1.876	1.881	1.884	1.887
		$V_{ymín}$	-0.341	-0.325	-0.297	-0.285	-0.276	-0.268	-0.257	-0.254	-0.254
		$V_{ymáx}$	0.312	0.296	0.269	0.258	0.248	0.241	0.231	0.228	0.227
		$V_{zmín}$	-1.385	-1.258	-1.004	-0.876	-0.754	-0.652	-0.494	-0.462	-0.476
		$V_{zmáx}$	0.469	0.407	0.281	0.218	0.163	0.147	0.114	0.098	0.117
		$M_{tmín}$	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$M_{tmáx}$	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
		$My_{mín}$	-0.941	-0.672	-0.261	-0.143	-0.131	-0.157	-0.177	-0.199	-0.217
		$My_{máx}$	0.249	0.209	0.188	0.222	0.293	0.397	0.532	0.575	0.636
		$Mz_{mín}$	-0.056	-0.015	-0.129	-0.183	-0.235	-0.285	-0.381	-0.427	-0.474
		$Mz_{máx}$	0.047	0.012	0.138	0.198	0.255	0.310	0.417	0.469	0.521

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.518 m	1.036 m	1.554 m	2.071 m	2.589 m	3.107 m	3.625 m	4.143 m
N6/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.985	-6.949	-6.913	-6.877	-6.841	-6.806	-6.770	-6.734	-6.698
		$N_{máx}$	3.235	3.257	3.278	3.299	3.320	3.341	3.363	3.384	3.405
		$Vy_{mín}$	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750
		$Vy_{máx}$	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752
		$Vz_{mín}$	-4.047	-3.832	-3.732	-3.632	-3.532	-3.433	-3.333	-3.233	-3.275
		$Vz_{máx}$	3.412	2.990	2.666	2.342	2.018	1.693	1.369	1.604	1.989
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$My_{mín}$	-6.765	-4.755	-2.796	-1.224	-0.508	-1.430	-2.223	-2.849	-3.306
		$My_{máx}$	5.052	3.420	1.956	0.863	1.447	3.037	4.606	6.221	7.870
		$Mz_{mín}$	-3.369	-2.980	-2.591	-2.203	-1.815	-1.426	-1.038	-0.650	-0.261
		$Mz_{máx}$	3.377	2.988	2.598	2.209	1.820	1.430	1.041	0.652	0.262

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.518 m	1.036 m	1.554 m	2.071 m	2.589 m	3.107 m	3.625 m	4.143 m
N8/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.898	-6.862	-6.826	-6.791	-6.755	-6.719	-6.683	-6.647	-6.611
		$N_{máx}$	4.097	4.119	4.140	4.161	4.182	4.204	4.225	4.246	4.267
		$Vy_{mín}$	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750	-0.750
		$Vy_{máx}$	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752	0.752
		$Vz_{mín}$	-3.314	-3.016	-2.910	-2.804	-2.698	-2.593	-2.487	-2.381	-2.275
		$Vz_{máx}$	3.932	3.840	3.807	3.775	3.742	3.710	3.677	3.644	3.612
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-5.590	-4.000	-2.466	-1.190	-1.447	-3.037	-4.798	-6.694	-8.573
		$My_{máx}$	6.931	4.934	2.954	1.392	0.524	1.809	3.124	4.384	5.590
		$Mz_{mín}$	-3.369	-2.980	-2.591	-2.203	-1.815	-1.426	-1.038	-0.650	-0.261
		$Mz_{máx}$	3.377	2.988	2.598	2.209	1.820	1.430	1.041	0.652	0.262

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.092 m	0.466 m	0.841 m	1.091 m	1.093 m	1.311 m	1.529 m	1.966 m	2.404 m	2.622 m	3.059 m
N7/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.468	-5.325	-5.173	-5.071	-4.756	-4.705	-4.654	-4.552	-4.451	-4.400	-4.298
		$N_{máx}$	2.291	2.286	2.279	2.274	2.207	2.212	2.217	2.227	2.237	2.242	2.252
		$Vy_{mín}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vy_{máx}$	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		$Vz_{mín}$	-5.243	-4.747	-4.265	-3.950	-4.310	-4.015	-3.718	-3.173	-2.679	-2.432	-1.937
		$Vz_{máx}$	2.674	2.420	2.170	2.004	2.181	2.027	1.872	1.563	1.254	1.099	0.790
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-8.015	-6.345	-4.811	-3.865	-3.977	-3.137	-2.453	-1.631	-1.469	-1.570	-1.960

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.092 m	0.466 m	0.841 m	1.091 m	1.093 m	1.311 m	1.529 m	1.966 m	2.404 m	2.622 m	3.059 m
		$M_{y\,máx}$	3.290	2.638	2.083	1.768	1.780	1.525	1.408	1.604	2.287	2.713	3.370
		$M_{z\,mín}$	-0.007	-0.011	-0.022	-0.029	-0.029	-0.036	-0.042	-0.054	-0.067	-0.073	-0.086
		$M_{z\,máx}$	0.006	0.016	0.027	0.034	0.034	0.040	0.046	0.058	0.071	0.077	0.089

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N32/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.293	-4.245	-4.151	-4.103	-4.056	-4.008	-3.913	-3.866	-3.818
		$N_{máx}$	2.897	2.902	2.911	2.916	2.921	2.925	2.935	2.939	2.944
		$V_{y\,mín}$	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		$V_{y\,máx}$	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
		$V_{z\,mín}$	-1.910	-1.679	-1.238	-1.107	-0.992	-0.877	-0.791	-0.843	-0.894
		$V_{z\,máx}$	0.805	0.705	0.610	0.578	0.623	0.731	1.106	1.310	1.587
		$M_{t\,mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$M_{t\,máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$M_{y\,mín}$	-1.960	-2.109	-2.320	-2.381	-2.413	-2.412	-2.314	-2.216	-2.086
		$M_{y\,máx}$	3.370	3.583	4.002	4.134	4.210	4.229	4.227	4.216	4.158
		$M_{z\,mín}$	-0.086	-0.077	-0.059	-0.050	-0.042	-0.033	-0.016	-0.023	-0.032
		$M_{z\,máx}$	0.089	0.077	0.053	0.042	0.030	0.021	0.027	0.030	0.032

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.092 m	0.466 m	0.841 m	1.091 m	1.093 m	1.311 m	1.529 m	1.966 m	2.404 m	2.622 m	3.059 m
N9/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.582	-5.445	-5.298	-5.200	-4.878	-4.828	-4.777	-4.675	-4.573	-4.522	-4.421
		$N_{máx}$	2.291	2.286	2.279	2.274	2.207	2.212	2.217	2.227	2.237	2.242	2.252
		$V_{y\,mín}$	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		$V_{y\,máx}$	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		$V_{z\,mín}$	-5.138	-4.708	-4.293	-4.021	-4.392	-4.135	-3.877	-3.361	-2.845	-2.586	-2.070
		$V_{z\,máx}$	3.478	3.062	2.652	2.379	2.564	2.408	2.265	1.979	1.693	1.550	1.264
		$M_{t\,mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$M_{t\,máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$M_{y\,mín}$	-8.783	-6.936	-5.242	-4.198	-4.326	-3.398	-2.632	-1.687	-1.187	-1.123	-1.242
		$M_{y\,máx}$	5.783	4.556	3.480	2.849	2.912	2.373	1.989	1.713	2.200	2.575	3.149
		$M_{z\,mín}$	-0.006	-0.016	-0.027	-0.034	-0.034	-0.040	-0.046	-0.058	-0.071	-0.077	-0.089
		$M_{z\,máx}$	0.007	0.012	0.023	0.031	0.031	0.038	0.045	0.058	0.071	0.078	0.091

Envolventes de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N29/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.415	-4.368	-4.273	-4.226	-4.178	-4.131	-4.036	-3.988	-3.941
		$N_{máx}$	2.897	2.902	2.911	2.916	2.921	2.925	2.935	2.939	2.944
		$V_{y\,mín}$	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
		$V_{y\,máx}$	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		$V_{z\,mín}$	-2.044	-1.803	-1.321	-1.164	-1.022	-0.880	-0.651	-0.663	-0.694
		$V_{z\,máx}$	1.279	1.146	0.879	0.761	0.720	0.743	1.023	1.234	1.485
		$M_{t\,mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$M_{t\,máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$M_{y\,mín}$	-1.242	-1.293	-1.498	-1.664	-1.802	-1.913	-2.054	-2.084	-2.086
		$M_{y\,máx}$	3.149	3.331	3.706	3.824	3.976	4.107	4.227	4.216	4.158
		$M_{z\,mín}$	-0.089	-0.077	-0.053	-0.042	-0.030	-0.021	-0.027	-0.030	-0.032
		$M_{z\,máx}$	0.091	0.082	0.062	0.053	0.044	0.035	0.017	0.023	0.032

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.518 m	1.036 m	1.554 m	2.071 m	2.589 m	3.107 m	3.625 m	4.143 m
N11/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.985	-6.949	-6.913	-6.877	-6.841	-6.806	-6.770	-6.734	-6.698
		$N_{máx}$	3.235	3.257	3.278	3.299	3.320	3.341	3.363	3.384	3.405
		$Vy_{mín}$	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752
		$Vy_{máx}$	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
		$Vz_{mín}$	-4.047	-3.832	-3.732	-3.632	-3.532	-3.433	-3.333	-3.233	-3.275
		$Vz_{máx}$	3.412	2.990	2.666	2.342	2.018	1.693	1.369	1.604	1.989
		$Mt_{mín}$	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-6.765	-4.755	-2.796	-1.224	-0.508	-1.430	-2.223	-2.849	-3.306
		$My_{máx}$	5.052	3.420	1.956	0.863	1.447	3.037	4.606	6.221	7.870
		$Mz_{mín}$	-3.377	-2.988	-2.598	-2.209	-1.820	-1.430	-1.041	-0.652	-0.262
		$Mz_{máx}$	3.369	2.980	2.591	2.203	1.815	1.426	1.038	0.650	0.261

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.518 m	1.036 m	1.554 m	2.071 m	2.589 m	3.107 m	3.625 m	4.143 m
N13/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.898	-6.862	-6.826	-6.791	-6.755	-6.719	-6.683	-6.647	-6.611
		$N_{máx}$	4.097	4.119	4.140	4.161	4.182	4.204	4.225	4.246	4.267
		$Vy_{mín}$	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752	-0.752
		$Vy_{máx}$	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
		$Vz_{mín}$	-3.314	-3.016	-2.910	-2.804	-2.698	-2.593	-2.487	-2.381	-2.275
		$Vz_{máx}$	3.932	3.840	3.807	3.775	3.742	3.710	3.677	3.644	3.612
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		$My_{mín}$	-5.590	-4.000	-2.466	-1.190	-1.447	-3.037	-4.798	-6.694	-8.573
		$My_{máx}$	6.931	4.934	2.954	1.392	0.524	1.809	3.124	4.384	5.590
		$Mz_{mín}$	-3.377	-2.988	-2.598	-2.209	-1.820	-1.430	-1.041	-0.652	-0.262
		$Mz_{máx}$	3.369	2.980	2.591	2.203	1.815	1.426	1.038	0.650	0.261

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.092 m	0.466 m	0.841 m	1.091 m	1.093 m	1.311 m	1.529 m	1.966 m	2.404 m	2.622 m	3.059 m
N12/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.468	-5.325	-5.173	-5.071	-4.756	-4.705	-4.654	-4.552	-4.451	-4.400	-4.298
		$N_{máx}$	2.291	2.286	2.279	2.274	2.207	2.212	2.217	2.227	2.237	2.242	2.252
		$Vy_{mín}$	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		$Vy_{máx}$	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		$Vz_{mín}$	-5.243	-4.747	-4.265	-3.950	-4.310	-4.015	-3.718	-3.173	-2.679	-2.432	-1.937
		$Vz_{máx}$	2.674	2.420	2.170	2.004	2.181	2.027	1.872	1.563	1.254	1.099	0.790
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-8.015	-6.345	-4.811	-3.865	-3.977	-3.137	-2.453	-1.631	-1.469	-1.570	-1.960
		$My_{máx}$	3.290	2.638	2.083	1.768	1.780	1.525	1.408	1.604	2.287	2.713	3.370
		$Mz_{mín}$	-0.006	-0.016	-0.027	-0.034	-0.034	-0.040	-0.046	-0.058	-0.071	-0.077	-0.089
		$Mz_{máx}$	0.007	0.011	0.022	0.029	0.029	0.036	0.042	0.054	0.067	0.073	0.086

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N31/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.293	-4.245	-4.151	-4.103	-4.056	-4.008	-3.913	-3.866	-3.818

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
		$N_{máx}$	2.897	2.902	2.911	2.916	2.921	2.925	2.935	2.939	2.944
		$Vy_{mín}$	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
		$Vy_{máx}$	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		$Vz_{mín}$	-1.910	-1.679	-1.238	-1.107	-0.992	-0.877	-0.791	-0.843	-0.894
		$Vz_{máx}$	0.805	0.705	0.610	0.578	0.623	0.731	1.106	1.310	1.587
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-1.960	-2.109	-2.320	-2.381	-2.413	-2.412	-2.314	-2.216	-2.086
		$My_{máx}$	3.370	3.583	4.002	4.134	4.210	4.229	4.227	4.216	4.158
		$Mz_{mín}$	-0.089	-0.077	-0.053	-0.042	-0.030	-0.021	-0.027	-0.030	-0.032
		$Mz_{máx}$	0.086	0.077	0.059	0.050	0.042	0.033	0.016	0.023	0.032

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.092 m	0.466 m	0.841 m	1.091 m	1.093 m	1.311 m	1.529 m	1.966 m	2.404 m	2.622 m	3.059 m
N14/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-5.582	-5.445	-5.298	-5.200	-4.878	-4.828	-4.777	-4.675	-4.573	-4.522	-4.421
		$N_{máx}$	2.291	2.286	2.279	2.274	2.207	2.212	2.217	2.227	2.237	2.242	2.252
		$Vy_{mín}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vy_{máx}$	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
		$Vz_{mín}$	-5.138	-4.708	-4.293	-4.021	-4.392	-4.135	-3.877	-3.361	-2.845	-2.586	-2.070
		$Vz_{máx}$	3.478	3.062	2.652	2.379	2.564	2.408	2.265	1.979	1.693	1.550	1.264
		$Mt_{mín}$	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-8.783	-6.936	-5.242	-4.198	-4.326	-3.398	-2.632	-1.687	-1.187	-1.123	-1.242
		$My_{máx}$	5.783	4.556	3.480	2.849	2.912	2.373	1.989	1.713	2.200	2.575	3.149
		$Mz_{mín}$	-0.007	-0.012	-0.023	-0.031	-0.031	-0.038	-0.045	-0.058	-0.071	-0.078	-0.091
		$Mz_{máx}$	0.006	0.016	0.027	0.034	0.034	0.040	0.046	0.058	0.071	0.077	0.089

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N30/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-4.415	-4.368	-4.273	-4.226	-4.178	-4.131	-4.036	-3.988	-3.941
		$N_{máx}$	2.897	2.902	2.911	2.916	2.921	2.925	2.935	2.939	2.944
		$Vy_{mín}$	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
		$Vy_{máx}$	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
		$Vz_{mín}$	-2.044	-1.803	-1.321	-1.164	-1.022	-0.880	-0.651	-0.663	-0.694
		$Vz_{máx}$	1.279	1.146	0.879	0.761	0.720	0.743	1.023	1.234	1.485
		$Mt_{mín}$	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		$Mt_{máx}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$My_{mín}$	-1.242	-1.293	-1.498	-1.664	-1.802	-1.913	-2.054	-2.084	-2.086
		$My_{máx}$	3.149	3.331	3.706	3.824	3.976	4.107	4.227	4.216	4.158
		$Mz_{mín}$	-0.091	-0.082	-0.062	-0.053	-0.044	-0.035	-0.017	-0.023	-0.032
		$Mz_{máx}$	0.089	0.077	0.053	0.042	0.030	0.021	0.027	0.030	0.032

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.526 m	1.051 m	1.577 m	2.103 m	2.628 m	3.154 m	3.679 m	4.205 m
N16/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.211	-1.187	-1.163	-1.139	-1.115	-1.091	-1.067	-1.043	-1.019
		$N_{máx}$	0.763	0.777	0.792	0.806	0.820	0.834	0.848	0.863	0.877
		$Vy_{mín}$	-1.229	-1.061	-0.894	-0.727	-0.560	-0.393	-0.258	-0.253	-0.426

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.526 m	1.051 m	1.577 m	2.103 m	2.628 m	3.154 m	3.679 m	4.205 m
		$V_{y máx}$	0.959	0.786	0.613	0.440	0.370	0.326	0.315	0.343	0.370
		$V_{z mín}$	-1.509	-1.314	-1.119	-0.924	-0.728	-0.628	-0.543	-0.459	-0.374
		$V_{z máx}$	1.591	1.369	1.148	0.927	0.705	0.533	0.422	0.656	0.891
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$My_{mín}$	-2.179	-1.437	-0.828	-0.387	-0.284	-0.543	-0.736	-0.850	-0.910
		$My_{máx}$	2.200	1.422	0.776	0.300	0.389	0.509	0.734	0.933	1.152
		$Mz_{mín}$	-2.215	-1.613	-1.099	-0.762	-0.501	-0.494	-0.498	-0.411	-0.233
		$Mz_{máx}$	1.583	1.308	1.055	0.914	0.785	0.641	0.483	0.310	0.139

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.526 m	1.051 m	1.577 m	2.103 m	2.628 m	3.154 m	3.679 m	4.205 m
N18/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.377	-1.353	-1.329	-1.305	-1.281	-1.257	-1.233	-1.209	-1.185
		$N_{máx}$	1.100	1.115	1.129	1.143	1.157	1.171	1.185	1.200	1.214
		$V_{y mín}$	-1.229	-1.061	-0.894	-0.727	-0.560	-0.393	-0.258	-0.332	-0.555
		$V_{y máx}$	1.226	1.004	0.781	0.558	0.370	0.326	0.315	0.343	0.370
		$V_{z mín}$	-1.355	-1.190	-1.026	-0.862	-0.697	-0.627	-0.574	-0.656	-0.891
		$V_{z máx}$	1.050	0.966	0.881	0.797	0.712	0.676	0.649	0.621	0.594
		$Mt_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Mt_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$My_{mín}$	-2.027	-1.359	-0.806	-0.406	-0.389	-0.366	-0.670	-0.971	-1.290
		$My_{máx}$	1.843	1.313	0.843	0.451	0.200	0.469	0.703	0.922	1.178
		$Mz_{mín}$	-2.215	-1.613	-1.099	-0.762	-0.511	-0.629	-0.630	-0.514	-0.281
		$Mz_{máx}$	1.583	1.308	1.055	0.914	0.785	0.641	0.483	0.310	0.139

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.072 m	0.446 m	0.821 m	1.071 m	1.073 m	1.293 m	1.514 m	1.955 m	2.397 m	2.618 m	3.059 m
N17/N22	Acero laminado	Nmín	-0.748	-0.715	-0.683	-0.666	-0.672	-0.662	-0.652	-0.634	-0.617	-0.609	-0.604
		Nmáx	0.592	0.593	0.593	0.596	0.586	0.599	0.613	0.642	0.673	0.688	0.719
		Vymín	-0.049	-0.027	-0.009	-0.001	-0.002	-0.010	-0.017	-0.029	-0.037	-0.040	-0.042
		Vymáx	0.049	0.028	0.009	0.003	0.003	0.012	0.020	0.032	0.040	0.043	0.045
		Vzmín	-0.861	-0.659	-0.518	-0.454	-0.456	-0.432	-0.429	-0.442	-0.537	-0.614	-0.768
		Vzmáx	0.658	0.505	0.367	0.358	0.383	0.449	0.538	0.737	1.035	1.187	1.490
		Mtmín	-0.084	-0.084	-0.084	-0.085	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088
		Mtmáx	0.084	0.084	0.084	0.084	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087
		Mymín	-1.206	-1.001	-0.816	-0.707	-0.705	-0.613	-0.529	-0.376	-0.227	-0.389	-0.962
		Mymáx	0.875	0.866	0.807	0.736	0.744	0.655	0.551	0.290	0.092	0.096	0.316
		Mzmín	-0.030	-0.044	-0.051	-0.051	-0.046	-0.045	-0.041	-0.031	-0.016	-0.008	-0.018
		Mzmáx	0.028	0.042	0.049	0.049	0.043	0.042	0.038	0.027	0.012	0.005	0.011

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N22/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.690	-0.676	-0.647	-0.633	-0.619	-0.605	-0.577	-0.568	-0.558
		$N_{máx}$	1.883	1.886	1.891	1.894	1.896	1.899	1.904	1.906	1.909
		$V_{y mín}$	-0.342	-0.325	-0.297	-0.286	-0.276	-0.268	-0.258	-0.255	-0.254
		$V_{y máx}$	0.312	0.296	0.269	0.258	0.248	0.241	0.231	0.228	0.227

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
		$Vz_{mín}$	-1.449	-1.308	-1.028	-0.888	-0.749	-0.622	-0.368	-0.320	-0.364
		$Vz_{máx}$	0.469	0.407	0.281	0.218	0.163	0.147	0.114	0.098	0.117
		$Mt_{mín}$	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
		$Mt_{máx}$	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
		$My_{mín}$	-0.962	-0.680	-0.240	-0.110	-0.131	-0.157	-0.177	-0.199	-0.217
		$My_{máx}$	0.316	0.238	0.177	0.205	0.282	0.388	0.537	0.595	0.636
		$Mz_{mín}$	-0.056	-0.015	-0.129	-0.183	-0.235	-0.285	-0.381	-0.427	-0.474
		$Mz_{máx}$	0.047	0.012	0.139	0.198	0.256	0.311	0.418	0.470	0.522

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.072 m	0.446 m	0.821 m	1.071 m	1.073 m	1.293 m	1.514 m	1.955 m	2.397 m	2.618 m	3.059 m
N19/N24	Acero laminado	Nmín	-0.824	-0.785	-0.758	-0.740	-0.705	-0.695	-0.685	-0.667	-0.651	-0.643	-0.626
		Nmáx	0.650	0.637	0.624	0.627	0.593	0.606	0.620	0.649	0.679	0.695	0.725
		Vymín	-0.049	-0.028	-0.009	-0.002	-0.002	-0.012	-0.022	-0.037	-0.046	-0.048	-0.051
		Vymáx	0.065	0.037	0.013	0.001	0.002	0.010	0.017	0.029	0.037	0.040	0.042
		Vzmín	-0.970	-0.760	-0.623	-0.534	-0.561	-0.514	-0.487	-0.453	-0.464	-0.495	-0.556
		Vzmáx	1.015	0.784	0.555	0.512	0.589	0.609	0.651	0.750	1.012	1.150	1.425
		Mtmín	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
		Mtmáx	0.088	0.088	0.089	0.089	0.093	0.093	0.093	0.093	0.093	0.093	0.093
		Mymín	-1.358	-1.092	-0.861	-0.728	-0.736	-0.624	-0.519	-0.337	-0.210	-0.392	-0.941
		Mymáx	1.172	1.044	0.894	0.777	0.805	0.675	0.546	0.278	0.092	0.096	0.249
		Mzmín	-0.031	-0.050	-0.059	-0.060	-0.054	-0.052	-0.049	-0.036	-0.017	-0.007	-0.011
		Mzmáx	0.030	0.044	0.051	0.051	0.046	0.045	0.041	0.031	0.016	0.008	0.016

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.612 m	0.816 m	1.020 m	1.224 m	1.632 m	1.836 m	2.040 m
N24/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.690	-0.676	-0.647	-0.633	-0.619	-0.605	-0.577	-0.568	-0.558
		$N_{máx}$	1.861	1.864	1.869	1.871	1.874	1.876	1.881	1.884	1.887
		$Vy_{mín}$	-0.312	-0.296	-0.269	-0.258	-0.248	-0.241	-0.231	-0.228	-0.227
		$Vy_{máx}$	0.341	0.325	0.297	0.285	0.276	0.268	0.257	0.254	0.254
		$Vz_{mín}$	-1.385	-1.258	-1.004	-0.876	-0.754	-0.652	-0.494	-0.462	-0.476
		$Vz_{máx}$	0.469	0.407	0.281	0.218	0.163	0.147	0.114	0.098	0.117
		$Mt_{mín}$	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108
		$Mt_{máx}$	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
		$My_{mín}$	-0.941	-0.672	-0.261	-0.143	-0.131	-0.157	-0.177	-0.199	-0.217
		$My_{máx}$	0.249	0.209	0.188	0.222	0.293	0.397	0.532	0.575	0.636
		$Mz_{mín}$	-0.047	-0.012	-0.138	-0.198	-0.255	-0.310	-0.417	-0.469	-0.521
		$Mz_{máx}$	0.056	0.015	0.129	0.183	0.235	0.285	0.381	0.427	0.474

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.249 m	1.999 m	2.499 m	3.249 m	3.748 m	4.498 m	4.998 m
N21/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.219	-3.197	-3.163	-3.128	-3.106	-3.071	-3.049	-3.014	-2.992
		$N_{máx}$	1.056	1.069	1.089	1.110	1.123	1.143	1.157	1.177	1.191
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.918	-1.534	-0.958	-0.382	-0.002	-0.559	-0.930	-1.486	-1.791

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.249 m	1.999 m	2.499 m	3.249 m	3.748 m	4.498 m	4.998 m
		$Vz_{máx}$	1.853	1.482	0.925	0.369	0.002	0.578	0.962	1.538	1.854
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.833	-1.736	-2.221	-2.312	-2.102	-1.730	-0.825	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.863	1.797	2.299	2.393	2.176	1.791	0.854	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.249 m	1.999 m	2.499 m	3.249 m	3.748 m	4.498 m	4.998 m
N23/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.087	-3.065	-3.030	-2.996	-2.974	-2.939	-2.917	-2.882	-2.860
		$N_{máx}$	0.627	0.641	0.661	0.681	0.695	0.715	0.728	0.749	0.762
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.053	-1.642	-1.025	-0.408	-0.002	-0.559	-0.930	-1.486	-1.791
		$Vz_{máx}$	1.853	1.482	0.925	0.369	0.003	0.620	1.031	1.648	1.974
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.833	-1.736	-2.221	-2.312	-2.102	-1.730	-0.825	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.924	1.923	2.461	2.562	2.328	1.916	0.911	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.249 m	1.999 m	2.499 m	3.249 m	3.748 m	4.498 m	4.998 m
N25/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.219	-3.197	-3.163	-3.128	-3.106	-3.071	-3.049	-3.014	-2.992
		$N_{máx}$	1.056	1.069	1.089	1.110	1.123	1.143	1.157	1.177	1.191
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.853	-1.482	-0.925	-0.369	-0.002	-0.578	-0.962	-1.538	-1.854
		$Vz_{máx}$	1.918	1.534	0.958	0.382	0.002	0.559	0.930	1.486	1.791
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.863	-1.797	-2.299	-2.393	-2.176	-1.791	-0.854	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.833	1.736	2.221	2.312	2.102	1.730	0.825	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.249 m	1.999 m	2.499 m	3.249 m	3.748 m	4.498 m	4.998 m
N27/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	-3.087	-3.065	-3.030	-2.996	-2.974	-2.939	-2.917	-2.882	-2.860
		$N_{máx}$	0.627	0.641	0.661	0.681	0.695	0.715	0.728	0.749	0.762
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.853	-1.482	-0.925	-0.369	-0.003	-0.620	-1.031	-1.648	-1.974

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.249 m	1.999 m	2.499 m	3.249 m	3.748 m	4.498 m	4.998 m
		$Vz_{máx}$	2.053	1.642	1.025	0.408	0.002	0.559	0.930	1.486	1.791
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.924	-1.923	-2.461	-2.562	-2.328	-1.916	-0.911	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.833	1.736	2.221	2.312	2.102	1.730	0.825	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N15/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508
		$N_{máx}$	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N5/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508	-0.508
		$N_{máx}$	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N28/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191
		$N_{máx}$	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N30/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191
		$N_{máx}$	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N31/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191
		$N_{máx}$	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N26/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191	-2.191
		$N_{máx}$	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N19/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N14/N24	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N24/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N22/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N12/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N12/N22	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N17/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N31/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N30/N20	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N2/N32	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N32/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N29/N5	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211	0.211
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N4/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300	2.300
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N9/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475	2.475
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N28/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328	0.328
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.675 m	1.350 m	2.025 m	2.700 m	3.375 m	4.050 m	4.725 m	5.400 m
N26/N10	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.733 m	1.465 m	2.198 m	2.931 m	3.664 m	4.396 m	5.129 m	5.862 m
N7/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468	2.468
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N2/N7	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218
		$N_{máx}$	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N7/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495
		$N_{máx}$	2.707	2.707	2.707	2.707	2.707	2.707	2.707	2.707	2.707
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N4/N9	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218
		$N_{máx}$	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N14/N19	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218	-2.218
		$N_{máx}$	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751	0.751
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N9/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495	-1.495
		$N_{máx}$	2.889	2.889	2.889	2.889	2.889	2.889	2.889	2.889	2.889
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.027	-0.020	-0.014	-0.007	0.000	0.004	0.008	0.012	0.016
		$Vz_{máx}$	-0.016	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.007	0.014	0.020	0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.015	0.019	0.020	0.019	0.015	0.009	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.015	0.026	0.032	0.034	0.032	0.026	0.015	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

7.3.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento

- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que h £ 100 %.

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	78.95	0.000	-0.151	1.229	-0.546	0.002	-0.475	2.215	GV	Cumple
N3/N4	78.95	0.000	-0.151	1.229	0.546	-0.002	0.475	2.215	GV	Cumple
N2/N26	69.78	1.073	0.200	-0.003	-0.249	0.088	-0.517	-0.043	GV	Cumple
N26/N5	80.38	0.000	1.883	0.342	0.418	-0.101	0.316	0.056	GV	Cumple
N4/N28	73.81	1.073	0.551	0.001	0.549	-0.093	0.755	0.054	GV	Cumple
N28/N5	85.88	0.000	1.861	-0.341	0.212	0.108	-0.026	-0.056	GV	Cumple
N6/N7	94.49	0.000	-3.905	0.752	-2.536	0.001	-3.697	3.377	GV	Cumple
N8/N9	94.49	0.000	-3.905	0.752	2.536	-0.001	3.697	3.377	GV	Cumple
N7/N32	90.35	0.092	-5.034	0.011	-4.642	0.000	-8.015	-0.002	GV	Cumple
N32/N10	50.56	1.224	-4.008	-0.018	0.045	0.002	4.229	-0.005	GV	Cumple
N9/N29	99.07	0.092	-5.582	-0.007	-5.138	-0.001	-8.783	0.002	GV	Cumple
N29/N10	48.54	1.632	-2.156	-0.031	-0.063	0.002	4.227	-0.001	GV	Cumple
N11/N12	94.49	0.000	-3.905	-0.752	-2.536	-0.001	-3.697	-3.377	GV	Cumple
N13/N14	94.49	0.000	-3.905	-0.752	2.536	0.001	3.697	-3.377	GV	Cumple
N12/N31	90.35	0.092	-5.034	-0.011	-4.642	0.000	-8.015	0.002	GV	Cumple
N31/N15	50.56	1.224	-4.008	0.018	0.045	-0.002	4.229	0.005	GV	Cumple
N14/N30	99.07	0.092	-5.582	0.007	-5.138	0.001	-8.783	-0.002	GV	Cumple
N30/N15	48.54	1.632	-2.156	0.031	-0.063	-0.002	4.227	0.001	GV	Cumple
N16/N17	78.95	0.000	-0.151	-1.229	-0.546	-0.002	-0.475	-2.215	GV	Cumple
N18/N19	78.95	0.000	-0.151	-1.229	0.546	0.002	0.475	-2.215	GV	Cumple
N17/N22	69.78	1.073	0.200	0.003	-0.249	-0.088	-0.517	0.043	GV	Cumple
N22/N20	80.38	0.000	1.883	-0.342	0.418	0.101	0.316	-0.056	GV	Cumple
N19/N24	73.81	1.073	0.551	-0.001	0.549	0.093	0.755	-0.054	GV	Cumple
N24/N20	85.88	0.000	1.861	0.341	0.212	-0.108	-0.026	0.056	GV	Cumple
N21/N22	37.51	2.499	1.123	0.000	0.002	0.000	2.393	0.000	GV	Cumple
N23/N24	42.73	2.499	-1.913	0.000	0.003	0.000	2.562	0.000	GV	Cumple
N25/N26	37.51	2.499	1.123	0.000	-0.002	0.000	-2.393	0.000	GV	Cumple
N27/N28	42.73	2.499	-1.913	0.000	-0.003	0.000	-2.562	0.000	GV	Cumple
N15/N20	5.09	2.500	-0.508	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N5/N10	5.09	2.500	-0.508	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N28/N29	11.21	2.500	-2.191	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N30/N24	11.21	2.500	-2.191	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N31/N22	11.21	2.500	-2.191	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N26/N32	11.21	2.500	-2.191	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N19/N30	76.17	0.000	2.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N14/N24	81.95	0.000	2.475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N24/N15	10.87	0.000	0.328	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N22/N15	8.07	0.000	0.244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N12/N22	81.73	0.000	2.468	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N17/N31	76.17	0.000	2.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N31/N20	6.98	0.000	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N30/N20	6.98	0.000	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N2/N32	76.17	0.000	2.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N32/N5	6.98	0.000	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N29/N5	6.98	0.000	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N29	76.17	0.000	2.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N28	81.95	0.000	2.475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N28/N10	10.87	0.000	0.328	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N26/N10	8.07	0.000	0.244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N7/N26	81.73	0.000	2.468	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N2/N7	11.31	2.500	-2.218	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N12/N17	11.31	2.500	-2.218	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N7/N12	13.09	2.500	2.707	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N4/N9	11.31	2.500	-2.218	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N14/N19	11.31	2.500	-2.218	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple
N9/N14	13.75	2.500	2.889	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	GV	Cumple

7.3.2.3. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.840 1.840	9.72 L/432.7	2.103 0.788	1.23 L/(>1000)	1.840 1.840	17.20 L/432.7	2.628 0.788	2.18 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N3/N4	1.840 1.840	9.72 L/432.7	1.051 1.051	1.23 L/(>1000)	1.840 1.840	17.20 L/432.7	1.051 1.051	2.38 L/(>1000)
N2/N5	4.007 1.001	3.90 L/659.9	2.987 0.999	1.10 L/(>1000)	4.007 1.001	7.75 L/661.1	0.999 0.999	1.61 L/(>1000)
N4/N5	4.007 1.001	3.90 L/632.4	2.987 0.999	1.10 L/(>1000)	4.007 1.001	7.78 L/633.5	0.999 0.999	1.62 L/(>1000)
N6/N7	1.813 1.813	9.10 L/455.5	2.848 2.848	3.51 L/969.3	1.813 1.813	18.16 L/455.5	2.848 3.107	4.49 L/(>1000)
N8/N9	1.813 1.813	9.10 L/455.5	2.848 3.107	3.51 L/889.6	1.813 1.813	18.16 L/455.5	3.107 3.107	4.85 L/916.0
N7/N10	2.093 2.093	2.87 L/(>1000)	2.967 2.967	6.72 L/745.1	2.312 2.093	4.77 L/(>1000)	2.967 2.967	9.62 L/769.2
N9/N10	2.093 2.093	2.87 L/(>1000)	2.967 2.967	6.20 L/807.9	2.312 2.093	4.89 L/(>1000)	2.967 2.967	8.08 L/829.5
N11/N12	1.813 1.813	9.10 L/455.5	2.848 2.848	3.51 L/969.3	1.813 1.813	18.16 L/455.5	2.848 3.107	4.49 L/(>1000)
N13/N14	1.813 1.813	9.10 L/455.5	2.848 3.107	3.51 L/889.6	1.813 1.813	18.16 L/455.5	3.107 3.107	4.85 L/916.0
N12/N15	2.093 2.093	2.87 L/(>1000)	2.967 2.967	6.72 L/745.1	2.312 2.093	4.77 L/(>1000)	2.967 2.967	9.62 L/769.2
N14/N15	2.093 2.093	2.87 L/(>1000)	2.967 2.967	6.20 L/807.9	2.312 2.093	4.89 L/(>1000)	2.967 2.967	8.08 L/829.5
N16/N17	1.840 1.840	9.72 L/432.7	2.103 0.788	1.23 L/(>1000)	1.840 1.840	17.20 L/432.7	2.628 0.788	2.18 L/(>1000)
N18/N19	1.840 1.840	9.72 L/432.7	1.051 1.051	1.23 L/(>1000)	1.840 1.840	17.20 L/432.7	1.051 1.051	2.38 L/(>1000)
N17/N20	4.007 1.001	3.90 L/659.9	2.987 0.999	1.10 L/(>1000)	4.007 1.001	7.75 L/661.1	0.999 0.999	1.61 L/(>1000)
N19/N20	4.007 1.001	3.90 L/632.4	2.987 0.999	1.10 L/(>1000)	4.007 1.001	7.78 L/633.5	0.999 0.999	1.62 L/(>1000)
N21/N22	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	13.11 L/381.2	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	25.78 L/381.2
N23/N24	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	14.03 L/356.1	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	26.70 L/356.1
N25/N26	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	13.11 L/381.2	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	25.78 L/381.2
N27/N28	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	14.03 L/356.1	1.999 -	0.00 L/(>1000)	2.499 2.499	26.70 L/356.1
N2/N17	10.000 10.000	5.43 L/(>1000)	7.500 5.000	1.93 L/(>1000)	10.000 8.750	7.82 L/(>1000)	8.125 5.000	0.17 L/(>1000)
N4/N19	5.000 5.000	5.43 L/(>1000)	7.500 5.000	1.91 L/(>1000)	5.000 6.250	7.87 L/(>1000)	10.000 5.000	0.15 L/(>1000)
N15/N20	4.688	0.00	2.500	1.81	4.688	0.00	3.125	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N5/N10	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.81 L/(>1000)	2.500 -	0.00 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)
N28/N29	4.688 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.81 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)
N30/N24	1.563 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.81 L/(>1000)	1.563 -	0.00 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)
N31/N22	4.063 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.81 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)
N26/N32	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	1.81 L/(>1000)	2.500 -	0.00 L/(>1000)	3.438 -	0.00 L/(>1000)
N19/N30	5.129 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)	5.129 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)
N14/N24	4.396 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)	4.396 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)
N24/N15	2.700 -	0.00 L/(>1000)	4.725 -	0.00 L/(>1000)	3.375 -	0.00 L/(>1000)	4.725 -	0.00 L/(>1000)
N22/N15	3.038 -	0.00 L/(>1000)	5.063 -	0.00 L/(>1000)	2.363 -	0.00 L/(>1000)	5.063 -	0.00 L/(>1000)
N12/N22	3.664 -	0.00 L/(>1000)	4.030 -	0.00 L/(>1000)	4.396 -	0.00 L/(>1000)	4.030 -	0.00 L/(>1000)
N17/N31	5.495 -	0.00 L/(>1000)	4.763 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)	4.763 -	0.00 L/(>1000)
N31/N20	4.388 -	0.00 L/(>1000)	2.025 -	0.00 L/(>1000)	4.388 -	0.00 L/(>1000)	2.025 -	0.00 L/(>1000)
N30/N20	5.062 -	0.00 L/(>1000)	4.725 -	0.00 L/(>1000)	4.725 -	0.00 L/(>1000)	4.387 -	0.00 L/(>1000)
N2/N32	5.495 -	0.00 L/(>1000)	3.664 -	0.00 L/(>1000)	4.396 -	0.00 L/(>1000)	4.763 -	0.00 L/(>1000)
N32/N5	4.050 -	0.00 L/(>1000)	2.700 -	0.00 L/(>1000)	3.713 -	0.00 L/(>1000)	3.375 -	0.00 L/(>1000)
N29/N5	4.050 -	0.00 L/(>1000)	1.687 -	0.00 L/(>1000)	3.712 -	0.00 L/(>1000)	1.687 -	0.00 L/(>1000)
N4/N29	5.129 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)	5.129 -	0.00 L/(>1000)	5.495 -	0.00 L/(>1000)
N9/N28	1.465 -	0.00 L/(>1000)	1.465 -	0.00 L/(>1000)	5.129 -	0.00 L/(>1000)	4.396 -	0.00 L/(>1000)
N28/N10	5.062 -	0.00 L/(>1000)	4.387 -	0.00 L/(>1000)	3.375 -	0.00 L/(>1000)	4.387 -	0.00 L/(>1000)
N26/N10	3.713 -	0.00 L/(>1000)	4.388 -	0.00 L/(>1000)	1.688 -	0.00 L/(>1000)	5.063 -	0.00 L/(>1000)
N7/N26	2.931 -	0.00 L/(>1000)	4.763 -	0.00 L/(>1000)	2.931 -	0.00 L/(>1000)	4.763 -	0.00 L/(>1000)

7.3.2.4. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	`l	l_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N2	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.204 m h = 0.8	x: 0 m h = 2.0	x: 0 m h = 42.7	x: 0 m h = 69.3	x: 0 m h = 7.9	x: 0 m h = 2.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 0.9	x: 0 m h = 7.9	x: 0 m h = 2.3	**CUMPLE h = 78.9**
N3/N4	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.204 m h = 1.1	x: 0 m h = 2.3	x: 0 m h = 39.3	x: 0 m h = 69.3	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 2.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 0.9	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 2.3	**CUMPLE h = 78.9**
N2/N26	x: 0.072 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.072 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 3.059 m h = 0.9	x: 0.072 m h = 1.4	x: 3.059 m h = 33.4	x: 1.071 m h = 4.3	x: 3.059 m h = 6.9	x: 3.059 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.059 m h = 33.7	h < 0.1	x: 1.073 m h = 69.8	x: 3.059 m h = 7.5	x: 3.059 m h = 0.2	**CUMPLE h = 69.8**
N26/N5	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.5	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 33.4	x: 2.04 m h = 43.9	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 1.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.04 m h = 54.8	h < 0.1	h = 80.4	x: 0 m h = 7.4	x: 0 m h = 2.0	**CUMPLE h = 80.4**
N4/N28	x: 0.072 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.072 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 3.059 m h = 1.0	x: 0.072 m h = 1.5	x: 3.059 m h = 32.7	x: 1.071 m h = 5.0	x: 3.059 m h = 6.6	x: 3.059 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.059 m h = 32.8	h < 0.1	x: 1.073 m h = 73.8	x: 3.059 m h = 7.5	x: 3.059 m h = 0.3	**CUMPLE h = 73.8**
N28/N5	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.5	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 32.7	x: 2.04 m h = 43.7	x: 0 m h = 6.4	x: 0 m h = 1.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.04 m h = 54.7	h < 0.1	h = 85.9	x: 0 m h = 7.6	x: 0 m h = 2.2	**CUMPLE h = 85.9**
N6/N7	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.142 m h = 2.0	x: 0 m h = 6.0	x: 4.143 m h = 73.8	x: 0 m h = 54.8	x: 0 m h = 12.9	h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 94.5	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 12.9	h = 0.9	**CUMPLE h = 94.5**
N8/N9	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.142 m h = 2.4	x: 0 m h = 5.9	x: 4.143 m h = 80.4	x: 0 m h = 54.8	x: 0 m h = 12.6	h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 94.5	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 12.6	h = 0.9	**CUMPLE h = 94.5**
N7/N32	x: 0.092 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.217 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 1.091 m h = 2.2	x: 1.091 m h = 7.1	x: 0.092 m h = 88.1	x: 3.059 m h = 4.5	x: 1.029 m h = 16.0	x: 1.091 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.092 m h = 90.4	h < 0.1	x: 1.093 m h = 3.2	x: 1.029 m h = 16.0	x: 1.091 m h = 0.1	**CUMPLE h = 90.4**
N32/N10	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.8	x: 0 m h = 6.0	x: 1.224 m h = 46.3	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h = 6.5	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.224 m h = 50.6	h < 0.1	h = 3.2	x: 0 m h = 6.5	h = 0.2	**CUMPLE h = 50.6**
N9/N29	x: 0.092 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.217 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 1.091 m h = 2.2	x: 1.091 m h = 7.2	x: 0.092 m h = 96.5	x: 3.059 m h = 4.6	x: 1.029 m h = 16.2	x: 1.091 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.092 m h = 99.1	h < 0.1	x: 1.093 m h = 3.2	x: 1.029 m h = 16.3	x: 1.091 m h = 0.1	**CUMPLE h = 99.1**
N29/N10	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.8	x: 0 m h = 6.1	x: 1.632 m h = 46.3	x: 0 m h = 4.6	x: 0 m h = 6.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.632 m h = 48.5	h < 0.1	h = 3.2	x: 0 m h = 7.0	h = 0.2	**CUMPLE h = 48.5**
N11/N12	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.142 m h = 2.0	x: 0 m h = 6.0	x: 4.143 m h = 73.8	x: 0 m h = 54.8	x: 0 m h = 12.9	h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 94.5	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 12.9	h = 0.9	**CUMPLE h = 94.5**
N13/N14	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.142 m h = 2.4	x: 0 m h = 5.9	x: 4.143 m h = 80.4	x: 0 m h = 54.8	x: 0 m h = 12.6	h = 0.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 94.5	h < 0.1	h = 1.2	x: 0 m h = 12.6	h = 0.9	**CUMPLE h = 94.5**
N12/N31	x: 0.092 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.217 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 1.091 m h = 2.2	x: 1.091 m h = 7.1	x: 0.092 m h = 88.1	x: 3.059 m h = 4.5	x: 1.029 m h = 16.0	x: 1.091 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.092 m h = 90.4	h < 0.1	x: 1.093 m h = 3.2	x: 1.029 m h = 16.0	x: 1.091 m h = 0.1	**CUMPLE h = 90.4**
N31/N15	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.8	x: 0 m h = 6.0	x: 1.224 m h = 46.3	x: 0 m h = 4.5	x: 0 m h = 6.5	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.224 m h = 50.6	h < 0.1	h = 3.2	x: 0 m h = 6.5	h = 0.2	**CUMPLE h = 50.6**
N14/N30	x: 0.092 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.217 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 1.091 m h = 2.2	x: 1.091 m h = 7.2	x: 0.092 m h = 96.5	x: 3.059 m h = 4.6	x: 1.029 m h = 16.2	x: 1.091 m h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.092 m h = 99.1	h < 0.1	x: 1.093 m h = 3.2	x: 1.029 m h = 16.3	x: 1.091 m h = 0.1	**CUMPLE h = 99.1**
N30/N15	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.8	x: 0 m h = 6.1	x: 1.632 m h = 46.3	x: 0 m h = 4.6	x: 0 m h = 6.9	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.632 m h = 48.5	h < 0.1	h = 3.2	x: 0 m h = 7.0	h = 0.2	**CUMPLE h = 48.5**
N16/N17	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.204 m h = 0.8	x: 0 m h = 2.0	x: 0 m h = 42.7	x: 0 m h = 69.3	x: 0 m h = 7.9	x: 0 m h = 2.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 0.9	x: 0 m h = 7.9	x: 0 m h = 2.3	**CUMPLE h = 78.9**
N18/N19	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.204 m h = 1.1	x: 0 m h = 2.3	x: 0 m h = 39.3	x: 0 m h = 69.3	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 2.3	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 78.9	h < 0.1	h = 0.9	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 2.3	**CUMPLE h = 78.9**
N17/N22	x: 0.072 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.072 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 3.059 m h = 0.9	x: 0.072 m h = 1.4	x: 3.059 m h = 33.4	x: 1.071 m h = 4.3	x: 3.059 m h = 6.9	x: 3.059 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.059 m h = 33.7	h < 0.1	x: 1.073 m h = 69.8	x: 3.059 m h = 7.5	x: 3.059 m h = 0.2	**CUMPLE h = 69.8**
N22/N20	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.5	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 33.4	x: 2.04 m h = 43.9	x: 0 m h = 6.7	x: 0 m h = 1.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.04 m h = 54.8	h < 0.1	h = 80.4	x: 0 m h = 7.4	x: 0 m h = 2.0	**CUMPLE h = 80.4**
N19/N24	x: 0.072 m `l < 2.0 Cumple	x: 0.072 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 3.059 m h = 1.0	x: 0.072 m h = 1.5	x: 3.059 m h = 32.7	x: 1.071 m h = 5.0	x: 3.059 m h = 6.6	x: 3.059 m h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 3.059 m h = 32.8	h < 0.1	x: 1.073 m h = 73.8	x: 3.059 m h = 7.5	x: 3.059 m h = 0.3	**CUMPLE h = 73.8**
N24/N20	`l < 2.0 Cumple	l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 2.04 m h = 2.5	x: 0 m h = 1.3	x: 0 m h = 32.7	x: 2.04 m h = 43.7	x: 0 m h = 6.4	x: 0 m h = 1.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.04 m h = 54.7	h < 0.1	h = 85.9	x: 0 m h = 7.6	x: 0 m h = 2.2	**CUMPLE h = 85.9**
N21/N22	`l < 2.0 Cumple	x: 0.25 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.997 m h = 1.0	x: 0 m h = 10.3	x: 2.499 m h = 36.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 9.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.499 m h = 37.5	x: 0.25 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 37.5**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	`l	l_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N23/N24	`l < 2.0 Cumple	x: 0.25 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.997 m h = 0.7	x: 0 m h = 9.9	x: 2.499 m h = 39.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 10.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.499 m h = 42.7	x: 0.25 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 42.7**
N25/N26	`l < 2.0 Cumple	x: 0.25 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.997 m h = 1.0	x: 0 m h = 10.3	x: 2.499 m h = 36.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 9.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.499 m h = 37.5	x: 0.25 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 37.5**
N27/N28	`l < 2.0 Cumple	x: 0.25 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	x: 4.997 m h = 0.7	x: 0 m h = 9.9	x: 2.499 m h = 39.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 10.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.499 m h = 42.7	x: 0.25 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 42.7**
N15/N20	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 0.4	h = 1.8	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 5.1	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 5.1**
N5/N10	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 0.4	h = 1.8	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 5.1	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 5.1**
N28/N29	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 0.3	h = 8.0	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.2	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.2**
N30/N24	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 0.3	h = 8.0	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.2	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.2**
N31/N22	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 0.3	h = 8.0	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.2	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.2**
N26/N32	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 0.3	h = 8.0	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.2	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.2**
N2/N7	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 2.1	h = 8.1	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.3	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.3**
N12/N17	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 2.1	h = 8.1	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.3	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.3**
N7/N12	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 9.8	h = 5.4	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 13.1	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 13.1**
N4/N9	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 2.7	h = 8.1	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.3	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.3**
N14/N19	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 2.7	h = 8.1	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 11.3	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 11.3**
N9/N14	`l < 2.0 Cumple	x: 0.313 m l_w £ $l_{w,máx}$ Cumple	h = 10.5	h = 5.4	x: 2.5 m h = 3.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.313 m h < 0.1	N.P.(3)	x: 2.5 m h = 13.7	x: 0.313 m h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 13.7**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	`l	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N19/N30	`l £ 4.0 Cumple	h = 76.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 76.2**
N14/N24	`l £ 4.0 Cumple	h = 82.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 82.0**
N24/N15	`l £ 4.0 Cumple	h = 10.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 10.9**
N22/N15	`l £ 4.0 Cumple	h = 8.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 8.1**
N12/N22	`l £ 4.0 Cumple	h = 81.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 81.7**
N17/N31	`l £ 4.0 Cumple	h = 76.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 76.2**
N31/N20	`l £ 4.0 Cumple	h = 7.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 7.0**
N30/N20	`l £ 4.0 Cumple	h = 7.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 7.0**
N2/N32	`l £ 4.0 Cumple	h = 76.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 76.2**
N32/N5	`l £ 4.0 Cumple	h = 7.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 7.0**
N29/N5	`l £ 4.0 Cumple	h = 7.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 7.0**
N4/N29	`l £ 4.0 Cumple	h = 76.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 76.2**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	`l	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N9/N28	`l £ 4.0 Cumple	h = 82.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 82.0**
N28/N10	`l £ 4.0 Cumple	h = 10.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 10.9**
N26/N10	`l £ 4.0 Cumple	h = 8.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 8.1**
N7/N26	`l £ 4.0 Cumple	h = 81.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE h = 81.7**

Notación:
`l: Limitación de esbeltez
l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7.4. PLACAS DE ANCLAJE

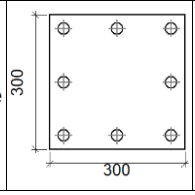
7.4.1. COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE

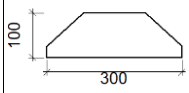
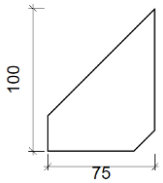
En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa
Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje
a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
c) Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

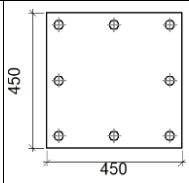
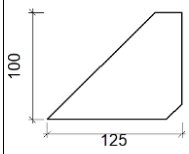
3. Placa de anclaje
a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
c) Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		300	300	18	8	26	16	6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		75	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

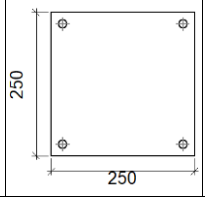
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 42 mm Calculado: 121 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4 Calculado: 44.4	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 41.88 kN Calculado: 36.61 kN Máximo: 29.32 kN Calculado: 2.35 kN Máximo: 41.88 kN Calculado: 39.97 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 34.3 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 224.377 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 132 kN Calculado: 2.2 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 124.349 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 124.349 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 214.661 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 224.185 MPa	Cumple
Flecha global equivalente:		
Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 9537.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 9537.1	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5534.02	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5236.43	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 213.579 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.218		
- Punto de tensión local máxima: (0.15, -0.0375)		

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		450	450	22	8	32	22	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		125	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	10	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 48.5	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 29.1	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 52.87 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 47.87 kN Calculado: 5.37 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 60.54 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 50.44 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 162.346 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 230.48 kN Calculado: 4.96 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 171.388 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 171.388 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 232.78 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 239.715 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3728.3	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3728.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2768.66	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2697.35	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 216.904 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.158 - Punto de tensión local máxima: (0.1, -0.225)		

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		250	250	9	4	16	12	3	S275	275.0	410.0

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 2.58 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 17.95 kN Calculado: 5.37 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 25.64 kN Calculado: 10.25 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 25.12 kN Calculado: 2.59 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 123.69 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 47.14 kN Calculado: 5.04 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 58.089 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 58.089 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 57.4617 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 57.4617 MPa	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1275.4	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1275.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1275.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1275.4	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0167		

7.5. CIMENTACIÓN

7.5.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

7.5.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N8, N13, N6 y N11	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 295.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 15Ø12c/19 Sup Y: 11Ø12c/19 Inf X: 15Ø12c/19 Inf Y: 11Ø12c/19
N3, N1, N18 y N16	Zapata cuadrada Anchura: 180.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 7Ø12c/27 Sup Y: 7Ø12c/27 Inf X: 7Ø12c/27 Inf Y: 7Ø12c/27
N27, N25, N23 y N21	Zapata cuadrada Anchura: 155.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/30 Inf Y: 5Ø12c/30

7.5.1.2. Medición

Referencias: N8, N13, N6 y N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.05 15x1.82	30.75 27.30

Referencias: N8, N13, N6 y N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.85 11x2.53	31.35 27.83
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.05 15x1.82	30.75 27.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x2.85 11x2.53	31.35 27.83
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	124.20 110.26	 110.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	136.62 121.29	 121.29

Referencias: N3, N1, N18 y N16		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.70 7x1.51	11.90 10.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.70 7x1.51	11.90 10.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.70 7x1.51	11.90 10.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.70 7x1.51	11.90 10.57
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	47.60 42.28	 42.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	52.36 46.51	 46.51

Referencias: N27, N25, N23 y N21		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.45 5x1.29	7.25 6.44
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.45 5x1.29	7.25 6.44
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.45 5x1.29	7.25 6.44
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.45 5x1.29	7.25 6.44

Referencias: N27, N25, N23 y N21		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	29.00 25.76	25.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	31.90 28.34	28.34

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8, N13, N6 y N11	4x121.29	4x4.12	4x0.63
Referencias: N3, N1, N18 y N16	4x46.51	4x1.46	4x0.32
Referencias: N27, N25, N23 y N21	4x28.34	4x0.96	4x0.24
Totales	784.56	26.17	4.79

7.5.1.3. Comprobación

Referencia: N8 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.381 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 129.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.51 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.17 t	Cumple

Referencia: N8
Dimensiones: 215 x 295 x 65
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 5.74 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.17 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.381 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 129.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.51 t·m	Cumple

Referencia: N13 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.17 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.74 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.17 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N13 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.241 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.381 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 129.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.5 %	Cumple

Referencia: N6
Dimensiones: 215 x 295 x 65
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19

Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.24 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.17 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.27 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.241 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.381 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 129.4 %	Cumple

Referencia: N11
Dimensiones: 215 x 295 x 65
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 64.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.24 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.17 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.27 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 215 x 295 x 65 Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 74 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.175 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.146 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.449 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		

Referencia: N3
Dimensiones: 180 x 180 x 45
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.73 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N27 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.196 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.174 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.273 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N27 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 96.4 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.69 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.74 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 9.98 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N27:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N27 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N25 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.202 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.174 kp/cm²	Cumple

Referencia: N25 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.253 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 28.0 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.64 t·m Momento: 0.52 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.97 t Cortante: 0.78 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 10.4 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N25:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 155 x 155 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE		

Referencia: N1 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.199 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.146 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.526 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.3 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.175 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.146 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.449 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.73 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N18 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.196 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.174 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.273 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.	Reserva seguridad: 96.4 %	Cumple
- En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.69 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.08 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.74 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 9.98 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	

Referencia: N23 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21 Dimensiones: 155 x 155 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.202 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.174 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.253 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.	Reserva seguridad: 28.0 %	Cumple
- En dirección Y [1] [1] Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.52 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.97 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 10.4 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	

Referencia: N21		
Dimensiones: 155 x 155 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16 Dimensiones: 180 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.199 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.146 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 0.526 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.3 t/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.5.2. VIGAS

7.5.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N18-N23], C [N21-N16], C [N3-N27] y C [N25-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N23-N21] y C [N27-N25]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

7.5.2.2. Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	12x1.33 12x0.52		15.96 6.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	15.96 6.30	21.20 18.82	25.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	17.56 6.93	23.32 20.70	27.63

Referencias: C [N18-N23], C [N21-N16], C [N3-N27] y C [N25-N1]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.30 2x2.93	6.60 5.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.33 6x0.52		7.98 3.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.98 3.15	13.20 11.72	14.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	8.78 3.47	14.52 12.89	16.36

Referencias: C [N23-N21] y C [N27-N25]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.30 2x3.82	8.60 7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.30 2x3.82	8.60 7.64

Referencias: C [N23-N21] y C [N27-N25]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.33 10x0.52		13.30 5.25
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	13.30 5.25	17.20 15.28	20.53
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.78	18.92 16.80	22.58

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1]	6x6.93	6x20.70	165.78	6x0.48	6x0.12
Referencias: C [N18-N23], C [N21-N16], C [N3-N27] y C [N25-N1]	4x3.47	4x12.89	65.44	4x0.21	4x0.05
Referencias: C [N23-N21] y C [N27-N25]	2x5.77	2x16.81	45.16	2x0.39	2x0.10
Totales	67.00	209.38	276.38	4.54	1.13

7.5.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N3-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N23-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N3-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N3-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N25-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.6. CORREAS

7.6.1. CORREAS EN CUBIERTA

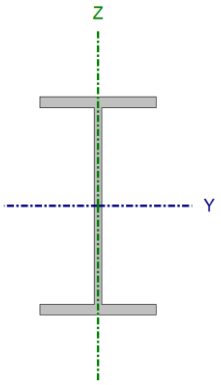
Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120 Separación: 1.30 m Tipo de Acero: S275	Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres vanos Tipo de fijación: Fijación rígida

- Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 52.79 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 120
Material: S275



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
0.637, 10.000, 4.627	0.637, 5.000, 4.627	5.000	13.20	318.00	27.70	1.69

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
b	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	5.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
b: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	`l	I_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
pésima en cubierta	N.P.(1)	I_w £ $I_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m h = 52.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m h = 8.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m h < 0.1	N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(8)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(9)	N.P.(10)	N.P.(10)	**CUMPLE h = 52.8**

Notación:
`l: Limitación de esbeltez
I_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

24.41 £ 248.01 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w	:	107.40	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w	:	4.40	mm
A_w: Área del alma.	A_w	:	4.73	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$	:	4.03	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k**	:	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	**E**	:	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf}	:	2803.26	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : **0.528** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{+}** : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.637, 10.000, 4.627, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^{-}** : 0.856 t·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.621 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : 60.70 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : **0.088** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.637, 10.000, 4.627, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : 0.856 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 9.703 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : 6.30 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 13.20 cm²

b: Ancho de la sección. **b** : 64.00 mm

t_f: Espesor del ala. **t_f** : 6.30 mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : 4.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. **r** : 7.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

21.23 < 64.71 ✓

Donde:

l_w: Esbeltez del alma. — l_w : 21.23

$l_{máx}$: Esbeltez máxima. — $l_{máx}$: 64.71

e: Factor de reducción. — **e** : 0.92

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. — f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

0.856 t £ 4.852 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.637, 10.000, 4.627, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(0°) H4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$\mathbf{V_{Ed}}$	: 0.856	t
$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$\mathbf{V_{c,Rd}}$	: 9.703	t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 94.54 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.637, 5.000, 4.627
Coordenadas del nudo final: 0.637, 0.000, 4.627
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(EI) + 1.00*V(0°) H4 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.
(Iy = 318 cm4) (Iz = 28 cm4)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²
Correas de cubierta	10	103.62	10.36

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VII: GESTIÓN DE RESIDUOS

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO VII: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Antecedentes 1
2. Agentes intervinientes 1
2.1. Identificación 1
2.1.1. Productor de residuos (promotor) 1
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor) 2
2.1.3. Gestor de residuos 2
3. Normativa y legislación aplicable 2
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra. .. 4
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra 5
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto 7
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra 8
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra 10
9. Instalaciones 10

1. ANTECEDENTES

Se realiza el estudio de Gestión de Residuos mediante el programa informático CYPE 3D, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al proyecto de plantación de 17,78 hectáreas de viñedo en vaso en el término municipal de Tórtoles de Esgueva (Burgos), bajo la D.O. Ribera del Duero, situado en el municipio de Tórtoles de Esgueva.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra se muestran en la tabla 1.

Tabla1. Descripción de agentes principales

Promotor	Jesús Cancho Gonzalo
Proyectista	Mario Cancho Alcalde
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

2.1.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2.1.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases
Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:
Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998
Modificada por:
Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.
B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:
Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:
Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015
Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015
Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados
Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 29 de julio de 2011
Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Ley de Urbanismo de Castilla y León
Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.
B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999
Modificada por:
Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León
Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.
B.O.E.: 26 de julio de 2002
Modificada por:
Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León
Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.
B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)
Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.
B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación
Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:
Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.
Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos.

Tabla 2. Clasificación de RCD

MATERIAL SEGÚN "ORDEN MAM 304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.
El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.
A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.
Los resultados se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Materiales según Orden MAM 304/2002

MATERIAL SEGÚN "ORDEN MAM 304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS"	CÓDIGO LER	DENSIDAD APARENTE (T/M³)	PESO (T)	VOLUMEN (M³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,000	0,000
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,692	0,629
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,351	0,167
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,072	0,096
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,081	0,135
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,518	0,345
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,002	0,001
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	5,672	3,781
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,020	0,033

MATERIAL SEGÚN "ORDEN MAM 304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS"	CÓDIGO LER	DENSIDAD APARENTE (T/M³)	PESO (T)	VOLUMEN (M³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,000	0,000

En la tabla 4, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

Tabla 4. Valores de peso y volumen de RCD

MATERIAL SEGÚN "ORDEN MAM 304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS"	PESO (T)	VOLUMEN (M³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,692	0,629
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,351	0,167
4 Papel y cartón	0,072	0,096
5 Plástico	0,081	0,135
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,520	0,347
2 Hormigón	5,672	3,781
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,020	0,033

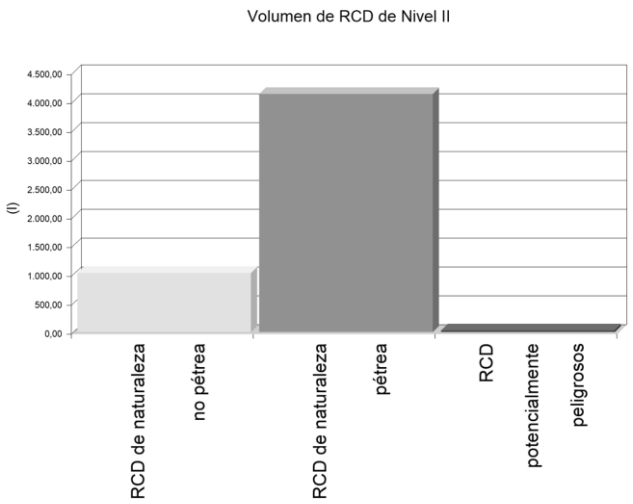


Figura 1. Volumen de RCD de nivel II

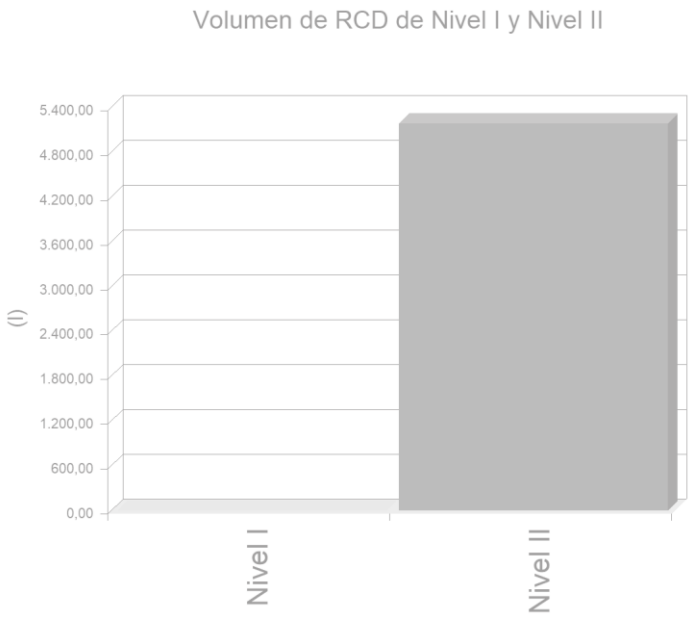


Figura 2. Volumen de RCD de nivel I y II

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.
Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.
- En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla 5.

Tabla 5. Características de las operaciones de gestión.

MATERIAL SEGÚN "ORDEN MAM 304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS"	CÓDIGO LER	TRATAMIENTO	DESTINO	PESO (T)	VOLUMEN (M^3)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,000	0,000
2 Madera					

MATERIAL SEGÚN "ORDEN MAM 304/2002. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LISTA EUROPEA DE RESIDUOS"	CÓDIGO LER	TRATAMIENTO	DESTINO	PESO (T)	VOLUMEN (M³)
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,692	0,629
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,351	0,167
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,072	0,096
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,081	0,135
RCD de naturaleza pétrea					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,518	0,345
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,002	0,001
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,672	3,781
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,020	0,033
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla 6 se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 6. Residuos generados en la obra en toneladas.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5,672	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,351	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,692	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,081	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,072	0,50	NO OBLIGATORIA

En la presente obra no existe la obligatoriedad de separar los residuos in situ.
Se va a considerar que durante la ejecución de la obra se separen los residuos. Para ello se dispondrá de un contenedor para plásticos, otro para hormigón y restos pétreos y un último contenedor para hierro y acero.
Los residuos de cartón y papel se trasladarán a los contenedores del municipio de Tortoles de Esgueva para su reciclado.
Los materiales de aislamiento potencialmente peligrosos dado que es una cantidad de residuo pequeño serán depositados en un pequeño contenedor.

9. INSTALACIONES

Con la intención de realizar la separación y clasificación in situ de los residuos se van a colocar una serie de contenedores destinados a almacenamiento temporal de los residuos. Dichos contenedores se situarán en la parcela objeto del proyecto.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto. El coste total es de 701,70 €.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO VIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO VIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Acondicionamiento del terreno 1
1.1. Estudio geotécnico 1
2. Cimentación y solera 2
2.1. Cimentación 2
2.1.1. Regularización 2
2.1.2. Zapatas 2
2.1.3. Vigas entre zapatas 3
2.2. Solera 3
2.2.1. Nivelación 3
2.2.2. Solera de hormigón armado 4
3. Estructuras 4
3.1. Acero 4
3.1.1. Montajes industrializados 4
3.1.2. Pilares 5
4. Cubierta y cerramiento 6
4.1. Cerramiento 6
4.2. Cubierta 7
5. Cerrajeria 8
5.1. Puerta 8
6. Evacuación de aguas 8
6.1. Evacuación de aguas 8

Código	Ud	Descripción		TOTAL

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
1.1. Estudio geotécnico

XSE010b	**Ud**	Estudio geotécnico del terreno en gravas con 3 calicatas mecánicas de 2,8 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 3 sondeos hasta 8,5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 3 de análisis granulométrico; 3 de límites de Atterberg; 3 de humedad natural; 3 de densidad aparente; resistencia a compresión; 3 de contenido en sulfatos.		
3,000	Ud	Toma de una muestra de suelo en una calicata.	31,46 €	94,38 €
1,000	Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	251,68 €	251,68 €
3,000	Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	61,07 €	183,21 €
25,500	m	Sondeo mediante perforación a rotación en gravas, con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	65,69 €	1.675,10 €
11,000	Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,21 €	90,31 €
1,000	Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	155,77 €	155,77 €
1,000	Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	50,29 €	50,29 €
10,000	m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12,32 €	123,20 €
3,000	Ud	Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488.	3,18 €	9,54 €
3,000	Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE 103100.	3,46 €	10,38 €
1,000	Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	24,63 €	24,63 €
1,000	Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	18,48 €	18,48 €
25,500	m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,18 €	81,09 €
3,000	Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	30,89 €	92,67 €
3,000	Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	37,05 €	111,15 €
2,000	Ud	Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300.	4,62 €	9,24 €
3,000	Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301.	9,24 €	27,72 €
1,000	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400.	30,89 €	30,89 €
3,000	Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201.	27,82 €	83,46 €
1,000	Ud	Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.	307,92 €	307,92 €

Código	Ud	Descripción		TOTAL
5,408	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	49,59 €	268,18 €
2,000	%	Costes directos complementarios	3.699,29 €	73,99 €
3,000	%	Costes indirectos	3.773,28 €	**113,20 €**
		Precio total por Ud		**3.886,48 €**

1.2. Desbroce y limpieza

E02EAM010	**m2**	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.		
0,005	h.	Peón ordinario	10,24 €	0,05 €
0,008	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61 €	0,27 €
3,000	%	Costes indirectos	0,32 €	**0,01 €**
		Precio total por m2		**0,33 €**

2. CIMENTACIÓN Y SOLERA

2.1. Cimentación

2.1.1. Regularización

CRL030	**m²**	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
0,105	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	57,47 €	6,03 €
0,008	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,77 €	0,17 €
0,017	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,30 €	0,35 €
2,000	%	Costes directos complementarios	6,55 €	0,13 €
3,000	%	Costes indirectos	6,68 €	**0,20 €**
		Precio total por m²		**6,88 €**

2.1.2. Zapatas

CSZ030	**m³**	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.		
8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,04 €
28,082	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,84 €	23,59 €
0,112	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13 €	0,13 €
1,100	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	66,88 €	73,57 €
0,063	h	Oficial 1ª ferrallista.	20,77 €	1,31 €
0,095	h	Ayudante ferrallista.	20,30 €	1,93 €
0,056	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,77 €	1,16 €
0,506	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,30 €	10,27 €

Código	Ud	Descripción		TOTAL
2,000	%	Costes directos complementarios	113,00 €	2,26 €
3,000	%	Costes indirectos	115,26 €	**3,46 €**
		Precio total por m³		**118,72 €**

2.1.3. Vigas entre zapatas

CAV030	**m³**	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.		
10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13 €	1,30 €
59,621	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,84 €	50,08 €
0,477	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13 €	0,54 €
1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	66,88 €	70,22 €
0,214	h	Oficial 1ª ferrallista.	20,77 €	4,44 €
0,214	h	Ayudante ferrallista.	20,30 €	4,34 €
0,101	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,77 €	2,10 €
0,404	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,30 €	8,20 €
2,000	%	Costes directos complementarios	141,22 €	2,82 €
3,000	%	Costes indirectos	144,04 €	**4,32 €**
		Precio total por m³		**148,36 €**

2.2. Solera

2.2.1. Nivelación

ANE010	**m²**	Encachado en caja para base de solera mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
0,220	m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,56 €	3,86 €
0,012	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	41,10 €	0,49 €
0,012	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,48 €	0,08 €
0,012	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,66 €	0,49 €
0,227	h	Peón ordinario construcción.	19,12 €	4,34 €
2,000	%	Costes directos complementarios	9,26 €	0,19 €
3,000	%	Costes indirectos	9,45 €	**0,28 €**
		Precio total por m²		**9,73 €**

Código	Ud	Descripción		TOTAL

2.2.2. Solera de hormigón armado

ANS010	**m²**	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,04 €	0,08 €
	1,200 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,39 €	1,67 €
	0,158 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	66,88 €	10,57 €
	0,050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,10 €	0,11 €
	0,089 h	Regla vibrante de 3 m.	4,74 €	0,42 €
	0,093 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,64 €	0,90 €
	0,099 h	Peón especializado construcción.	19,39 €	1,92 €
	0,115 h	Oficial 1ª construcción.	19,92 €	2,29 €
	0,115 h	Peón ordinario construcción.	19,12 €	2,20 €
	0,058 h	Ayudante construcción.	19,46 €	1,13 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,29 €	0,43 €
		3,000 % Costes indirectos	21,72 €	**0,65 €**
		Precio total por m²		**22,37 €**

3. ESTRUCTURAS

3.1. Acero

3.1.1. Montajes industrializados

EAM040	**kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,99 €	0,99 €
	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,26 €	0,06 €
	0,024 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,77 €	0,50 €
	0,024 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,30 €	0,49 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,04 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,08 €	**0,06 €**
		Precio total por kg		**2,14 €**
EAM040b	**kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.		

Código	Ud	Descripción		TOTAL
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,99 €	0,99 €
	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,26 €	0,06 €
	0,024 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,77 €	0,50 €
	0,024 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,30 €	0,49 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,04 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,08 €	**0,06 €**
		Precio total por kg		**2,14 €**
EAM040c	**kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,99 €	0,99 €
	0,017 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,26 €	0,06 €
	0,024 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,77 €	0,50 €
	0,024 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,30 €	0,49 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,04 €	0,04 €
		3,000 % Costes indirectos	2,08 €	**0,06 €**
		Precio total por kg		**2,14 €**

3.1.2. Pilares

EAS030	**Ud**	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.		
	15,882 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,25 €	19,85 €
	22,794 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,82 €	18,69 €
	0,022 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,26 €	0,07 €
	0,758 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,77 €	15,74 €
	0,758 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,30 €	15,39 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	69,74 €	1,39 €
		3,000 % Costes indirectos	71,13 €	**2,13 €**
		Precio total por Ud		**73,26 €**
EAS030b	**Ud**	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.		

Código	Ud	Descripción		TOTAL
4,416	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,25 €	5,52 €
4,204	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,82 €	3,45 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,26 €	0,06 €
0,336	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,77 €	6,98 €
0,336	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,30 €	6,82 €
2,000	%	Costes directos complementarios	22,83 €	0,46 €
3,000	%	Costes indirectos	23,29 €	**0,70 €**
		Precio total por Ud		**23,99 €**

EAS030c **Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.

45,020	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,25 €	56,28 €
84,638	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,82 €	69,40 €
0,022	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,26 €	0,07 €
1,874	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,77 €	38,92 €
1,874	h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,30 €	38,04 €
2,000	%	Costes directos complementarios	202,71 €	4,05 €
3,000	%	Costes indirectos	206,76 €	**6,20 €**
		Precio total por Ud		**212,96 €**

4. CUBIERTA Y CERRAMIENTO

4.1. Cerramiento

FLA010b **m²** Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

1,030	m²	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,75 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm e inercia entre 15 y 25 cm4, según UNE-EN 14782.	5,19 €	5,35 €
3,050	Ud	Tornillo autorroscante de 5,5x50 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,45 €	1,37 €
0,480	Ud	Tornillo autorroscante de 4,8x22 mm de acero inoxidable, con arandela de EPDM de 16 mm de diámetro.	0,30 €	0,14 €
0,280	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,42 €	5,43 €
0,280	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,90 €	5,01 €
2,000	%	Costes directos complementarios	17,30 €	0,35 €
3,000	%	Costes indirectos	17,65 €	**0,53 €**
		Precio total por m²		**18,18 €**

Código	Ud	Descripción		TOTAL
FPP030d	**m²**	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.		
1,000	m²	Panel alveolar prefabricado de hormigón pretensado, de 17 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, para formación de cerramiento. Según UNE-EN 14992.	15,24 €	15,24 €
0,070	kg	Masilla caucho-asfáltica para sellado en frío de juntas de paneles prefabricados de hormigón.	2,00 €	0,14 €
0,040	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	68,45 €	2,74 €
0,059	h	Oficial 1ª montador de paneles prefabricados de hormigón.	20,49 €	1,21 €
0,059	h	Ayudante montador de paneles prefabricados de hormigón.	19,46 €	1,15 €
2,000	%	Costes directos complementarios	20,48 €	0,41 €
		3,000 % Costes indirectos	20,89 €	**0,63 €**
		Precio total por m²		**21,52 €**

4.2. Cubierta

QUP010	**m²**	Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.		
1,100	m²	Placa translúcida de policarbonato, de perfil mini onda, formada por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%.	11,03 €	12,13 €
0,200	Ud	Kit de accesorios de fijación, para placas de policarbonato, en cubiertas inclinadas, formado por piezas de polipropileno para apoyo de placa de perfil mini onda, con el mismo perfil de la onda, piezas de acero inoxidable con arandela de EPDM para colocar sobre la parte superior de la placa y asegurar la estanqueidad de la fijación y tornillos autorroscantes.	31,70 €	6,34 €
0,099	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,42 €	1,92 €
0,099	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,90 €	1,77 €
2,000	%	Costes directos complementarios	22,16 €	0,44 €
		3,000 % Costes indirectos	22,60 €	**0,68 €**
		Precio total por m²		**23,28 €**
QUM020b	**m²**	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		

Código	Ud	Descripción		TOTAL
1,130	m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios.	20,68 €	23,37 €
1,000	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,00 €	1,00 €
2,100	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,05 €	8,51 €
0,070	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,00 €	0,07 €
0,088	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,42 €	1,71 €
0,088	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,90 €	1,58 €
2,000	%	Costes directos complementarios	36,24 €	0,72 €
		3,000 % Costes indirectos	36,96 €	**1,11 €**
		Precio total por m²		**38,07 €**

5. CERRAJERIA

5.1. Puerta

DLP010b	**m²**	Levantado de puerta de entrada a nave agrícola. La puerta estará formada por dos chapas de acero galvanizado con un espesor de 0,7 mm y con una capa intermedia de relleno de poliuretano, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.		
0,433	h	Peón ordinario construcción.	19,12 €	8,28 €
0,433	h	Peón especializado construcción.	19,39 €	8,40 €
2,000	%	Costes directos complementarios	16,68 €	0,33 €
		3,000 % Costes indirectos	17,01 €	**0,51 €**
		Precio total por m²		**17,52 €**

6. EVACUACIÓN DE AGUAS

6.1. Evacuación de aguas

ISC010	**m**	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.		
1,100	m	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	16,12 €	17,73 €
0,229	h	Oficial 1ª fontanero.	19,42 €	4,45 €
0,229	h	Ayudante fontanero.	17,86 €	4,09 €
2,000	%	Costes directos complementarios	26,27 €	0,53 €

Código	Ud	Descripción			TOTAL
		3,000 % Costes indirectos	26,80 €		**0,80 €**
		Precio total por m			**27,60 €**
ISB020	**m**	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	18,84 €		20,72 €
	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,45 €		0,73 €
	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74 €		0,47 €
	0,015 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81 €		0,33 €
	0,109 h	Oficial 1ª fontanero.	19,42 €		2,12 €
	0,109 h	Ayudante fontanero.	17,86 €		1,95 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	26,32 €		0,53 €
		3,000 % Costes indirectos	26,85 €		**0,81 €**
		Precio total por m			**27,66 €**

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO IX: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO IX: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA

1. Introducción 1
2. Normativa y legislación aplicables. 2
2.1. Normativa de carácter general 2
2.2. X. Control de calidad y ensayos 2
2.2.1. Xm. Estructuras metálicas 3
2.2.2. Xs. Estudios geotécnicos 3
3. Control de recepción en obra: prescripciones sobre los materiales. 3
4. Control de calidad en la ejecución: prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra. 4
5. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. 20
6. Valoración económica 20

1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.
El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.
La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.
Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado GTRFY correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.
Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se

comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación
Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 6 de noviembre de 1999
Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Código Técnico de la Edificación (CTE)
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I
Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios
Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de abril de 2013

2.2. X. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad
Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XM. ESTRUCTURAS METÁLICAS

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero
Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006
Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 23 de octubre de 2007
Corrección de errores.
B.O.E.: 25 de enero de 2008

Instrucción de Acero Estructural (EAE)
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 23 de junio de 2011

2.2.2. XS. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos
Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006
Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 23 de octubre de 2007

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.
El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.
El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.
Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).
En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.
Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.
A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DLP010c Levantado de puerta de entrada a nave agrícola, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. **9,00 m²**

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por carpintería	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

ANE010 Encachado en caja para base de solera mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada. **150,00 m²**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 20 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

ANS010 Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. **150,00 m²**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m²	■ Superior a 20 m².

FASE	8	Corte del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 5 cm.

CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. **59,12 m²**

FASE	1	Replanteo.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m² de superficie	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y s **26,17 m³**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CAV030 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores. 4,46 m³

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m² de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAM040	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.**	**2.218,88 kg**
EAM040b	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.**	**1.668,60 kg**
EAM040c	**Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.**	**79,92 kg**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m²	■ Variaciones superiores a ±3 mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a ±0,5 mm.

EAS030 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, 4,00 Ud con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.

EAS030b Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, 4,00 Ud con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.

EAS030c Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, 4,00 Ud con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ±1 mm.

FLA010b Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas. 226,00 m²

FASE	1	Fijación mecánica de las chapas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Alineación de paneles.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Aplomado de paneles.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Desplome entre dos chapas superior a 0,2 cm/m.
1.3	Sujeción.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

FPP030d Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal. 226,00 m²

FASE	1	Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Alineación de paneles alveolares.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
1.2	Aplomado de paneles alveolares.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Desplome entre dos paneles alveolares superior a 0,2 cm/m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Sujeción.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

FASE	2	Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ No se ha sellado totalmente el ancho de la junta. ■ Presencia de rebabas o desprendimientos. ■ En juntas con cámara de descompresión, el sellante se ha introducido en la cámara o se ha sellado la zona de comunicación de ésta con el exterior.
2.2	Ancho de juntas verticales y horizontales.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por planta	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. **9,00 m**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISC010 Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, 30,00 m color blanco.

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QUP010 Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas. **8,00 m²**

FASE	1	Corte, preparación y colocación de las placas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Solapes.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Variaciones superiores a 20 mm por defecto.
1.2	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Fijación mecánica de las placas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.

QUM020b Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. **144,97 m²**

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m² y no menos de 1 por faldón	▪ Falta de estanqueidad.

GRA010 Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de hasta 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. **6,00 Ud**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.
Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.
El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.
En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 3.886,48 Euros.

Nº	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	**Ud**	Estudio geotécnico del terreno en gravas con 3 calicatas mecánicas de 2,8 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 3 sondeos hasta 8,5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico	1,00	3.886,48	**3.886,48**
TOTAL:					**3.886,48**

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO X: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO X: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria 1
1.1..consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido 1
1.1.1. Justificación 1
1.1.2. Objeto 1
1.1.3. Contenido del ebss 1
1.2. Datos generales 2
1.2.1. Agentes 2
1.2.2. Características generales del proyecto de ejecución 2
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno 2
1.2.4. Características generales de la obra 3
1.3. Medios de auxilio 3
1.3.1. Medios de auxilio en obra 3
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos 4
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores 4
1.4.1. Vestuarios 4
1.4.2. Aseos 4
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar 5
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra 6
1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional 6
1.5.1.2. Vallado de obra 7
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra 8
1.5.2.1. Cimentación 8
1.5.2.2. Estructura 8
1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores 9
1.5.2.4. Cubiertas 9
1.5.2.5. Particiones 10
1.5.2.6. Instalaciones en general 11
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares. 11
1.5.3.1. Puntales 11
1.5.3.2. Torre de hormigonado 12
1.5.3.3. Escalera de mano 12
1.5.3.4. Andamio de borriquetas 12
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas 13
1.5.4.1. Pala cargadora 13

1.5.4.2. Retroexcavadora 13
1.5.4.3. Camión de caja basculante 14
1.5.4.4. Camión para transporte 14
1.5.4.5. Hormigonera 14
1.5.4.6. Vibrador 14
1.5.4.7. Martillo picador 15
1.5.4.8. Maquinillo 15
1.5.4.9. Sierra circular 16
1.5.4.10. Sierra circular de mesa 16
1.5.4.11. Cortadora de material cerámico 16
1.5.4.12. Equipo de soldadura 17
1.5.4.13. Herramientas manuales diversas 17
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables 18
1.6.1. Caídas al mismo nivel 18
1.6.2. Caídas a distinto nivel 18
1.6.3. Polvo y partículas 18
1.6.4. Ruido 18
1.6.5. Esfuerzos 18
1.6.6. Incendios 18
1.6.7. Intoxicación por emanaciones 19
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse 19
1.7.1. Caída de objetos 19
1.7.2. Dermatosis 19
1.7.3. Electrocuciones 19
1.7.4. Quemaduras 20
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades 20
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento 20
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas 20
1.8.2. Trabajos en instalaciones 21
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices 21
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales 21
1.10. Medidas en caso de emergencia 21
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista 22
2. Normativa y legislación aplicable 22
2.1.y. Seguridad y salud 22

2.1.1. Yc. Sistemas de protección colectiva 23
2.1.1.1. Ycu. Protección contra incendios 23
2.1.2. Yi. Equipos de protección individual 23
2.1.3. Ym. Medicina preventiva y primeros auxilios 23
2.1.3.1. Ymm. Material médico 23
2.1.4. Yp. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 23
2.1.5. Ys. Señalización provisional de obras 24
2.1.5.1. Ysb. Balizamiento 24
2.1.5.2. Ysh. Señalización horizontal 24
2.1.5.3. Ysv. Señalización vertical 24
2.1.5.5. Yss. Señalización de seguridad y salud 25

1. MEMORIA

1.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1.1. JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.
Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan

ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.
En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Jesús Cancho Gonzalo
- Autor del proyecto: Mario Cancho Alcalde
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Construcción de nave agrícola en el término municipal de Tortoles de esgueva
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 37.497,29€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 2

1.2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Tórtoles de Esgueva (Burgos)
- Accesos a la obra: BU-113
- Topografía del terreno: Llana

- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes: No
- Condiciones climáticas y ambientales: Ninguno

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.
Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.
Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.
Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1. Información del centro sanitario mas cercano.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Ctra. Mambrilla, s/n, 09300 Roa, Burgos	14,7 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 13 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.
Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
  Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos

- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. <u>Vallado de obra</u>

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes:

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.
En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.
En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.
Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas.

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.

- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. <u>Pala cargadora</u>

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. <u>Retroexcavadora</u>

- Rigor del invierno.
- Calor del verano
- Régimen estacional de humedad.
- Coeficiente anual de humedad.
- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios

- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución

- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.

- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.
Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.
Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.
A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.
Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.
Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

2.1.Y. SEGURIDAD Y SALUD

Ley de Prevención de Riesgos Laborales
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Reglamento de los Servicios de Prevención
Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 31 de enero de 1997

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas
Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Utilización de equipos de trabajo
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 25 de octubre de 1997

2.1.1. YC. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión
Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Señalización de seguridad y salud en el trabajo
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

2.1.2. YI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Utilización de equipos de protección individual
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 12 de junio de 1997

2.1.3. YM. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social
Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 11 de octubre de 2007
2.1.4. YP. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DB-HS Salubridad
Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006
Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 23 de octubre de 2007
Corrección de errores.
B.O.E.: 25 de enero de 2008

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.
B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 1 de abril de 2011

2.1.5. YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras
Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras
Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras
Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras
Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XI: EVALUACIÓN ECONÓMICA

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO XI: EVALUACIÓN ECONOMICA

1. Introducción 1
2. Vida útil del proyecto 1
3. Cuantificación de la inversión 1
3.1. Inversión 1
4. Cuantificación de los pagos 2
4.1. Pagos ordinarios 2
4.1.1. Labores 2
4.1.2. Seguros e impuestos 4
4.2. Pagos extraordinarios 5
4.2.1. Renovación de maquinaria 5
4.3. Cobros 5
4.3.1. Cobros ordinarios 5
4.3.2. Cobros extraordinarios 6
5. Flujo inicial 6
6. Evaluación financiera del proyecto 7
6.1. Tasas de actualización 7
6.1.1. Tasa de inflación 7
6.1. Inversiones y financiación 10
7. Estudio económico del proyecto 10
7.1. Financiacion propia 10
7.2. Financiación ajena 14
8. Conclusiones 18

1. INTRODUCCIÓN

El fin del presente anejo es dar a conocer la viabilidad económica del proyecto y la justificación de la ejecución del mismo.
Una inversión se define como el proceso por el cual un determinado agente económico inmoviliza recursos, usándolos con el objetivo de obtener una corriente de flujos en los posteriores periodos.

En base a la definición de inversión se hace necesario conocer:

- El pago de la inversión (K): nº de unidades monetarias desembolsadas por el inversor necesarias para que el proyecto llegue a funcionar correctamente, tal y como fue concebido.
- La vida del proyecto (n): nº de años en los cuales el proyecto funciona y genera rendimientos positivos, conforme a las previsiones realizadas por el inversor.
- Los flujos de caja: diferencia entre la corriente de cobro y la corriente de pagos en cada uno de los años de vida del proyecto.

2. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se define vida útil del proyecto como el número de años a partir de los cuales la inversión proporciona rendimientos. La vida útil del proyecto son 45 años debido a la duración estimada de la plantación.

3. CUANTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN

3.1. INVERSIÓN

A continuación, se muestra el pago de la inversión:

1 Acondicionamiento del terreno	3.939,28
2 Cimentación y solera	8.990,10
3 Estructuras	9.731,07
4 Cubierta y cerramientos	14.679,16
5 Cerrajería	157,68
6 Instalaciones	1.076,94
7 Gestión de residuos	701,70
8 Seguridad y salud	3.022,44
Presupuesto de ejecución material (PEM)	42.298,37
16% gastos generales	6.767,74
6% beneficio industrial	2.537,90
Total	51.604,01

21%IVA	10.836,84
Presupuesto de ejecución por contrata	62.440,84
Elaboración del proyecto (3% P.E.M)	1.268,95
Dirección de obra (3% P.E.M)	1.268,95
21% IVA	532,96
Elaboración de Estudio de Seguridad y Salud (1% P.E.M)	422,98
Coordinación del Estudio de Seguridad y Salud (1% P.E.M)	422.98
21% IVA	88,83
Maquinaria	64.890,89
Plantación	205.374,59
21% IVA	56.755,75
Presupuesto conocimiento del promotor	507.512,58

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SIETE MIL QUINIENTOS DOCE EUROS Y CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO.

4. CUANTIFICACIÓN DE LOS PAGOS

4.1. PAGOS ORDINARIOS

Se definen pagos ordinarios como aquellos gastos que se producen en el normal desarrollo del proceso productivo. No son pagos ordinarios los gastos producidos en la inversión inicial.

4.1.1. LABORES

A lo largo de la plantación se necesita realizar una serie de labores contempladas dentro del marco del proceso productivo del viñedo, para algunas de ellas se hace necesario la contratación de empresas de servicios. Dichos costes quedan reflejados en las tablas que se muestran a continuación.

AÑO 1 y 2

Tabla 1. Mano de obra y coste de las diferentes labores para el año 1 y 2.

Labor	Mano de obra		Coste (€/P)
Cultivador intercepa	Propia	-	-
Poda en seco	Externa	5 peones (1000 plantas/h)	58,19 h/P * 12 €/h * 5 peones = 3.491,4 €/P
Sarmentador	Propia	1 tractorista	-
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista + cultivador intercepa	-
Pulverizador arrastrado	Propia	Tractor + pulverizador Heliosufre 0,1% Hidrogenocarbonato potásico 0,2 Kg/ha Caldo bordelés 0,2 Kg/ha	- 10€/l * 1 l/ha * 16,73 ha =167,3 €/P 20€/Kg * 0,2 Kg/ha *16,73 ha =66,92 €/P 6€/Kg * 0,2 Kg/ha *16,73 ha =20,08 €/P
Poda en verde	Externa	5 peones (900 plantas/h)	64,66 h/P * 12 €/h * 5 peones = 3879,6 €/P

Labor	Mano de obra		Coste (€/P)
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Espolvoreador suspendido	Propia	1 tractorista	Azufre en polvo: 4kg/ha*6,8 €/kg*16,73ha = 455,06 €/P

AÑO 3

Tabla 2. Mano de obra y coste de las diferentes labores para el año 3.

Labor	Mano de obra		Coste (€/P)
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Poda en seco retrasada	Externa	5 peones (1000 plantas/h)	58,19 h/P * 11 €/h * 5 peones = 3.200,45 €/P
Sarmentador	Propia	1 tractorista	-
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Propia	1 tractorista	-
Poda en seco definitiva	Externa	10 peones (4000 plantas/h)	14,55 h/P * 11 €/h * 10 peones = 1600,5 €/P
Cutivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Poda en verde	Junio	7 peones (900 plantas/h)	64,66 h/P * 12 €/h * 5 peones = 5431,44 €/P
Pulverizador arrastrado	Propia	Tractor + pulverizador Heliosufre 0,5% Hidrogenocarbonato potásico 1 Kg/ha Caldo bordelés 1 Kg/ha	- 10€/l * 2,5 l/ha *16,73 ha =418,33 €/P 20€/Kg * 1 Kg/ha *16,73 ha =334,6 €/P 6€/Kg * 1 Kg/ha *16,73 ha =100,38 €/P
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Pulverizador arrastrado	Propia	1 tractorista + pulverizador CIAZOFAMIDA 2,5% [SC] P/V	14 €/l * 4 l/ha * 16,73 ha = 936,88 €/P
Espolvoreador suspendido	Propia	1 tractorista + espolvoreador + AZUFRE 98,5% [DP] P/P	5 €/Kg * 21 Kg/ha * 16,73 =1756,65 €/P
Pulverizador arrastrado	Propia	1 tractorista + HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 85% [SP] P/P	4,8 €/Kg * 3Kg/ha * 16,73 ha = 240,12 €/P

AÑO 4

Tabla 3. Mano de obra y coste de las diferentes labores para el año 4.

Labor	Mano de obra		Coste (€/P)
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Poda en seco retrasada	Externa	5 peones (1000 plantas/h)	58,19 h/P * 11 €/h * 5 peones = 3.200,45 €/P
Sarmentador	Propia	1 tractorista	-
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Propia	1 tractorista	-
Poda en seco definitiva	Externa	10 peones (4000 plantas/h)	14,55 h/P * 11 €/h * 10 peones = 1600,5 €/P
Cutivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Poda en verde	Junio	7 peones (900 plantas/h)	64,66 h/P * 12 €/h * 5 peones = 5431,44 €/P
Pulverizador arrastrado	Propia	Tractor + pulverizador Heliosufre 0,5% Hidrogenocarbonato potásico 1 Kg/ha Caldo bordelés 1 Kg/ha	- 10€/l * 2,5 l/ha *16,73 ha =418,33 €/P 20€/Kg * 1 Kg/ha *16,73 ha =334,6 €/P 6€/Kg * 1 Kg/ha *16,73 ha =100,38 €/P
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Pulverizador arrastrado	Propia	1 tractorista + pulverizador CIAZOFAMIDA 2,5% [SC] P/V	14 €/l * 4 l/ha * 16,73 ha = 936,88 €/P
Espolvoreador suspendido	Propia	1 tractorista + espolvoreador + AZUFRE 98,5% [DP] P/P	5 €/Kg * 21 Kg/ha * 16,73 =1756,65 €/P

Labor	Mano de obra		Coste (€/P)
Pulverizador arrastrado	Propia	1 tractorista + HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 85% [SP] P/P	4,8 €/Kg * 3Kg/ha * 16,73 ha = 240,12 €/P
Retirada tutores	Externa	6 peones + 1 tractorista (4000 plantas/hora)	14,55 h/P * 11 €/h * 6 peones = 960,3 €/P

AÑO 5 Y CONSECUTIVOS

Tabla 4. Mano de obra y coste de las diferentes labores para el año 1 y 2.

Labor	Mano de obra		Coste (€/P)
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Poda en seco retrasada	Externa	5 peones (1000 plantas/h)	58,19 h/P * 11 €/h * 5 peones = 3.200,45 €/P
Sarmentador	Propia	1 tractorista	-
Remolque localizador de estiércol (cada 3 años)	Propia	1 tractorista	-
Poda en seco definitiva	Externa	10 peones (4000 plantas/h)	14,55 h/P * 11 €/h * 10 peones = 1600,5 €/P
Cutivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Poda en verde	Junio	7 peones (900 plantas/h)	64,66 h/P * 12 €/h * 5 peones = 5431,44 €/P
Pulverizador arrastrado	Propia	Tractor + pulverizador Heliosufre 0,5% Hidrogenocarbonato potásico 1 Kg/ha Caldo bordelés 1 Kg/ha	- 10€/l * 5 l/ha *16,73 ha =836,65 €/P 20€/Kg * 1 Kg/ha *16,73 ha =334,6 €/P 6€/Kg * 1 Kg/ha *16,73 ha =100,38 €/P
Cultivador intercepa	Propia	1 tractorista	-
Pulverizador arrastrado	Propia	1 tractorista + pulverizador CIAZOFAMIDA 2,5% [SC] P/V	14 €/l * 4 l/ha * 16,73 ha = 936,88 €/P
Espolvoreador suspendido	Propia	1 tractorista + espolvoreador + AZUFRE 98,5% [DP] P/P	5 €/Kg * 21 Kg/ha * 16,73 =1756,65 €/P
Pulverizador arrastrado	Propia	1 tractorista + HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO 85% [SP] P/P	4,8 €/Kg * 3Kg/ha * 16,73 ha = 240,12 €/P
Vendimia	Externa	10 peones + 1 tractorista (1250 Kg /hora)	71,72 h/P * 12 €/h * 10 peones = 8606,40 €/P

4.1.2. SEGUROS E IMPUESTOS

Se establecen los siguientes impuestos y seguros en la explotación:

- En base al anejo IV se determina el pago anual por impuestos y seguros de la maquinaria y los aperos. Dicho importe asciende a un total de 665,01 €/año a partir del segundo año. El importe para el primer y segundo año es de 620,01 €/año.
- El valor de la contribución rustica anual es de 15 €/ha. El pago anual total por la superficie de la parcela es de 266,79 €/año.
- El agro seguro anual se establece en 220 €/ha. El pago anual por la superficie total es de 3911,6 €/año. Se empezará a pagar el año en que empieza a producir la plantación.

4.1.3. GASTO ENERGETICO, LUBRICANTE Y MANTENIMENTO

El gasto total por mantenimiento, lubricante y carburante anual de la maquinaria y aperos se realiza en base a los datos obtenidos en el anejo IV.

- Gasto energético

Para dicho calculo se establece un precio del gasóleo agrícola de 0,70 €/l. El consumo medio del tractor es de 8,5 l/h.

Tabla 5. Gasto energético.

	HORAS	COSTE (€)
AÑO 1	123,14	1.046,69
AÑO 2	137,56	1.169,26
AÑO 3	193,27	1.642,80
AÑO 4	172,87	1.469,40
AÑO 5 Y CONSECUTIVOS (sin estercolado)	251,36	2.136,56
AÑO 5 Y CONSECUTIVOS (con estercolado)	265,02	2.252,67

- Lubricante y mantenimiento

La suma del total del gasto de lubricante y mantenimiento de la maquinaria y aperos de la explotación es de 6,29 €/año.

4.2. PAGOS EXTRAORDINARIOS

Los pagos extraordinarios son aquellos gastos previstos en la explotación, que se derivan de la reposición de los elementos cuya vida útil es inferior a la vida del proyecto.

4.2.1. RENOVACIÓN DE MAQUINARIA

Tabla 6. Renovación de maquinaria.

	Coste inicial	Año de compra	Vida útil	Año renovación (45 años)
Tractor viñero con pala	43.519,31	0	10	10-20-30-40
Cultivador intercepa	3.501,25	0	10	10-20-30-40
Remolque bañera	4.936,41	0	11	11-22-33-44
Sarmentador	1.439,26	1	10	11-21-31-41
Pulverizador	5.200,13	1	8	9-17-25-33-41
Espolvoreador	3.406,08	1	10	11-21-31-41
Remolque localizador de estiércol	4.500,32	3	10	13-23-33-43

4.3. COBROS

4.3.1. COBROS ORDINARIOS

Los cobros son obtenidos a partir de la venta de la uva y de la PAC. El precio de la uva fluctúa a lo largo del tiempo, debido a factores climatológicos, emplazamiento del viñedo

y criterios de calidad estratégicos establecidos por la bodega compradora de uva entre otros. Es por ello un valor difícil de determinar.
El precio de la uva se determina en base al precio medio fijado por las bodegas para los viticultores de la zona. El precio de la uva que se va a vender es de 1,70 €/kg.

Tabla 7. Producción e ingresos percibidos.

	Producción por ha (kg)	Producción total (kg)	Ingresos (€)
Años 5 Y 6	4.500	75.285	127.984,5
Años 7-28	5.566	93.119,18	158.302,61
Años 29-45	4.800	80.304	136.516,8

4.3.2. COBROS EXTRAORDINARIOS

En base al anejo IV a continuación se expone de manera sintetizada el valor residual de la maquinaria que se va renovando hasta el año 45, final del proceso productivo.

Tabla 8. Valor residual de la maquinaria.

Maquinaria	Año de compra	Valor inicial	Vida útil	Amortización	Valor residual	Años de vida (año 45)	Valor residual año 45
Cultivador intercepa	0	3.501,25	10	315,11	350,13	5	1.925,69
Remolque localizador de estiércol	3	4.500,32	10	405,03	450,03	2	3.690,26
Pulverizador arrastrado	1	5.200,13	8	585,01	520,01	4	2.860,07
Espolvoreador suspendido	1	3.406,08	10	306,55	340,61	4	2.179,89
Sarmentador	1	1.439,26	10	129,53	143,93	4	921,13
Remolque bañera	0	4.936,41	11	403,89	493,64	1	4.532,52
Tractor viñero con pala	0	43.519,31	10	3.916,74	4351,93	5	23.935,62

5. FLUJO INICIAL

Para determinar el flujo inicial de la parcela objeto de plantación del cultivo leñoso, se hace necesario el cálculo de los ingresos y gastos que producen las parcelas en cuestión. El cultivo herbáceo que se produce en dichas parcelas es cebada.

La producción anual de cebada es de 3.100 kg/ha. La producción total en las 17,78 ha es de 55.118 kg.

A lo largo de los últimos años el precio de la cebada se encuentra en torno a 0,187 €/kg, Los ingresos son un total de 10.307,07 €.

La subvención de la P.A.C. es de 140 €/ha. Lo ingresos totales por la P.A.C. es de 2.489,2 €.

Los costes de producción son de 380 €/ha. Los costes totales en las 17,78 ha es de 6.756,4 €.

Los ingresos totales son: 6.039,87 €.

6. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

En base a todo lo anterior se va a realizar la evaluación financiera del proyecto con el programa VALPROIN, que dará respuesta a la incertidumbre sobre la rentabilidad del proyecto.
VALPROIN es un programa desarrollado por D. Ernesto Casquet Morate exprofesor del área de economía en la Escuela Técnica de Ingenierías Agrarias de Palencia.
Se van a realizar dos supuestos. El primer supuesto de financiación propia, y un segundo supuesto de financiación ajena con un 50% de la financiación inicial.

6.1. TASAS DE ACTUALIZACIÓN

Para los indicadores de rentabilidad se establecen tasas de actualización basada en datos reales de los últimos años.
Dichas tasas de actualización son: la tasa de inflación, la tasa de incremento de los precios pagados y percibidos por agricultores, la tasa media de actualización, la tasa mínima de actualización, y el incremento de la tasa mínima de actualización.

Los factores de mercado en base a la media aritmética de los últimos años, son los siguientes:

- Vida del proyecto: 45 años
- Tasa de inflación: 1,90%
- Tasa de incremento de cobros: 1,62%
- Tasa de incremento de pagos: 2,47%
- Tasa mínima de actualización del capital: 0,50%
- Incremento de la tasa de actualización: 0,50%

6.1.1. TASA DE INFLACIÓN

La tasa de inflación se obtiene como la variación de las medias anuales de Índice Precios de Consumo (IPC), base 2016 para la comunidad de Castilla y León, y publicados por el INE.

En la siguiente tabla se muestra la variación de las medias anuales del IPC, para el periodo 2002-2021.

Tabla 9. Variación de las medias anuales del IPC.

AÑO	ÍNDICE GENERAL
2002	3,5
2003	3,0
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8
2008	4,1

AÑO	ÍNDICE GENERAL
2009	-0,3
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,5
2016	-0,2
2017	2,0
2018	1,7
2019	0,7
2020	-0,3
2021	3,1
MEDIA	**1,9**

6.1.2. TASA DE INCREMENTO DE LOS PRECIOS PERCIBIDOS Y PAGADOS

La tasa de incremento de los precios percibidos y pagados se obtienen en base a la media aritmética de los indicies de precios percibidos y pagados por los agricultores en el periodo 2000-2021 publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Tabla 10. Variación interanual de precios percibidos y pagados.

AÑO	Variación interanual de precios percibidos	Variación interanual de precios pagados
2000	-	-
2001	3,63	2,30
2002	-2,52	0,60
2003	4,59	1,12
2004	1,53	4,09
2005	5,73	1,57
2006	-1,95	3,07
2007	4,98	8,34
2008	3,82	16,53
2009	-11,12	-11,30
2010	6,00	2,16
2011	0,35	12,18
2012	9,09	5,50
2013	3,53	-0,05
2014	-6,79	-3,71
2015	6,05	-1,53

AÑO	Variación interanual de precios percibidos	Variación interanual de precios pagados
2016	-3,67	-3,43
2017	7,42	0,31
2018	-0,57	3,76
2019	-4,16	0,89
2020	0,19	-2,59
2021 (prov)	7,96	12,12
Promedio anual	**1,62**	**2,47**

6.1.3. TASA DE ACTUALIZACIÓN

La tasa media de actualización es obtenida en base al interés medio de las Obligaciones del Estado, publicado por el Tesoro público para el periodo 2001-2021.

Tabla 11. Tasa media de actualización.

AÑO	ÍNDICE GENERAL
2001	6,78
2002	6,43
2003	6,07
2004	5,69
2005	5,32
2006	5,05
2007	4,95
2008	4,84
2009	4,63
2010	4,56
2011	4,65
2012	4,70
2013	4,73
2014	4,59
2015	4,22
2016	3,92
2017	3,61
2018	3,34
2019	3,11
2020	2,72
2021	2,34
Promedio anual	**4,60**
Tasa de actualización	**7,00**

Debido al riesgo de la inversión se va a aplicar un aumento de la tasa de actualización hasta 7,00.

6.1. INVERSIONES Y FINANCIACIÓN

Se van a evaluar los dos siguientes supuestos:

- Supuesto 1: financiación propia. En el supuesto de financiación propia el promotor se financia con recursos propios. Un único pago en el año 0 de la inversión.
- Supuesto 2: financiación ajena. El promotor pide un préstamo bancario al 2% de interés por valor del 50 % de la inversión inicial (225.000 €), con un plazo de amortización de 15 años y carencia de 1 año. El 50% restante del valor de la inversión inicial corre a cuenta de promotor.

7. ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROYECTO

Título del proyecto	PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78 HECTÁREAS DE VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

TASAS ANUALES	**Inflación (%)**	1,90
	Incremento de cobros (%)	1,62
	Incremento de pagos (%)	2,47

TASAS DE ACTUALIZACIÓN	**Mínima (%)**	0,50
	Incremento	0,50
	Máxima (%)	15,00

7.1. FINANCIACION PROPIA

En la tabla 12 se muestra los pagos de la inversión.

Tabla 12. Pagos de la inversión.

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	4
Año 0	424.752,81
Año 1	10.045,47
Año 2	-
Año 3	4.500,32

En la tabla 13 se muestra los flujos de caja anuales para la vida del proyecto (45 años).

Tabla 13. Flujos de caja anuales.

Año	**COBROS**		**PAGOS (Incluida inversión)**		**FLUJOS**		**INCREMENTO DE FLUJO**
	Ordinarios	**Extraordin.**	**Ordinarios**	**Extraordin.**	**Final**	**Inicial**	
O				424.752,81			
1			10.267,64	10.045,47	-10.267,64	6.137,72	-16.405,35
2			10.649,95		-10.649,95	6.237,15	-16.887,09
3			17.860,95	4.500,32	-17.860,95	6.338,19	-24.199,14
4			19.169,69		-19.169,69	6.440,87	-25.610,56

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
5	138.692,61		33.926,86		104.765,75	6.545,21	98.220,55
6	140.940,53		34.764,85		106.175,68	6.651,24	99.524,44
7	177.150,51		35.761,28		141.389,23	6.758,99	134.630,24
8	180.021,49		36.503,44		143.518,04	6.868,49	136.649,55
9	182.938,99	600,93	37.405,08	6.477,16	139.657,68	6.979,76	132.677,92
10	185.903,78	5.521,82	38.328,99	60.014,36	93.082,25	7.092,83	85.989,42
11	188.916,61	1.167,31	39.427,57	12.793,24	137.863,11	7.207,73	130.655,37
12	191.978,27		40.245,82		151.732,45	7.324,50	144.407,95
13	195.089,55	554,59	41.239,89	6.180,18	148.224,07	7.443,16	140.780,92
14	198.251,26		42.258,52		155.992,74	7.563,73	148.429,00
15	201.464,20		43.469,73		157.994,47	7.686,27	150.308,20
16	204.729,21		44.371,87		160.357,34	7.810,78	152.546,56
17	208.047,14	683,37	45.467,86	7.873,33	155.389,32	7.937,32	147.452,00
18	211.418,84		46.590,91		164.827,93	8.065,90	156.762,02
19	214.845,18		47.926,30		166.918,88	8.196,57	158.722,31
20	218.327,05	6.484,46	48.920,93	76.598,90	99.291,69	8.329,36	90.962,33
21	221.865,35	679,02	50.129,27	8.088,27	164.326,83	8.464,29	155.862,54
22	225.460,99	703,00	51.367,47	8.443,83	166.352,69	8.601,41	157.751,28
23	229.114,91	651,27	52.839,76	7.888,03	169.038,40	8.740,76	160.297,64
24	232.828,04		53.936,36		178.891,68	8.882,36	170.009,33
25	236.601,35	777,13	55.268,59	9.570,46	172.539,43	9.026,25	163.513,18
26	240.435,81		56.633,72		183.802,09	9.172,48	174.629,61
27	244.332,41		58.256,95		186.075,46	9.321,07	176.754,39
28	248.292,17		59.465,98		188.826,19	9.472,07	179.354,12
29	217.561,79		60.934,79		156.627,00	9.625,52	147.001,48
30	221.087,91	7.614,93	62.439,88	97.766,46	68.496,50	9.781,45	58.715,05
31	224.671,18	797,40	64.229,53	10.323,41	150.915,65	9.939,91	140.975,74
32	228.312,53		65.562,50		162.750,03	10.100,94	152.649,09
33	232.012,89	2.487,48	67.181,90	32.744,64	134.573,83	10.264,57	124.309,26
34	235.773,23		68.841,29		166.931,94	10.430,86	156.501,08
35	239.594,51		70.814,41		168.780,09	10.599,84	158.180,26
36	243.477,72		72.284,05		171.193,67	10.771,56	160.422,12
37	247.423,87		74.069,46		173.354,41	10.946,06	162.408,35
38	251.433,98		75.898,98		175.535,00	11.123,38	164.411,62
39	255.509,08		78.074,39		177.434,69	11.303,58	166.131,11
40	259.650,23	8.942,47	79.694,69	124.783,52	64.114,49	11.486,70	52.627,79
41	263.858,50	1.941,40	81.663,15	27.317,22	156.819,52	11.672,78	145.146,74
42	268.134,97		83.680,23		184.454,74	11.861,88	172.592,86
43	272.480,75	898,15	86.078,67	12.850,00	174.450,23	12.054,04	162.396,19
44	276.896,97	1.001,14	87.865,09	14.443,34	175.589,68	12.249,32	163.340,36
45	281.384,76	78.614,63	90.035,36		269.964,03	12.447,76	257.516,27

A continuación, en la tabla 14 se muestran los indicadores de rentabilidad para la financiación propia.

Tabla 14. Indicadores de rentabilidad.

Tasa de actuali-zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu-peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actuali-zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu-peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.836.543,09	10	6,47	8,00	378.997,89	14	0,87
1,00	2.484.192,92	10	5,66	8,50	321.348,30	15	0,74
1,50	2.179.119,64	10	4,97	9,00	269.023,64	16	0,62
2,00	1.914.032,90	10	4,37	9,50	221.414,51	16	0,51
2,50	1.682.873,51	11	3,84	10,00	177.992,76	17	0,41
3,00	1.480.591,72	11	3,38	10,50	138.299,40	18	0,32
3,50	1.302.967,46	11	2,97	11,00	101.934,52	20	0,23
4,00	1.146.464,21	11	2,62	11,50	68.548,67	22	0,16
4,50	1.008.109,99	12	2,30	12,00	37.835,79	25	0,09
5,00	885.400,27	12	2,02	12,50	9.527,05	33	0,02
5,50	776.218,47	12	1,77	13,00	-16.614,23	--	-0,04
6,00	678.770,81	13	1,55	13,50	-40.796,96	--	-0,09
6,50	591.532,83	13	1,35	14,00	-63.206,01	--	-0,14
7,00	**513.205,22**	**13**	**1,17**	14,50	-84.005,34	--	-0,19
7,50	442.677,51	14	1,01	15,00	-103.340,72	--	-0,24

La tasa interna de rendimiento es de 12,12%.

El grafico 1 representa la variación de los flujos anuales. El grafico 2 muestra la relación entre la tasa de actualización y el VAN.

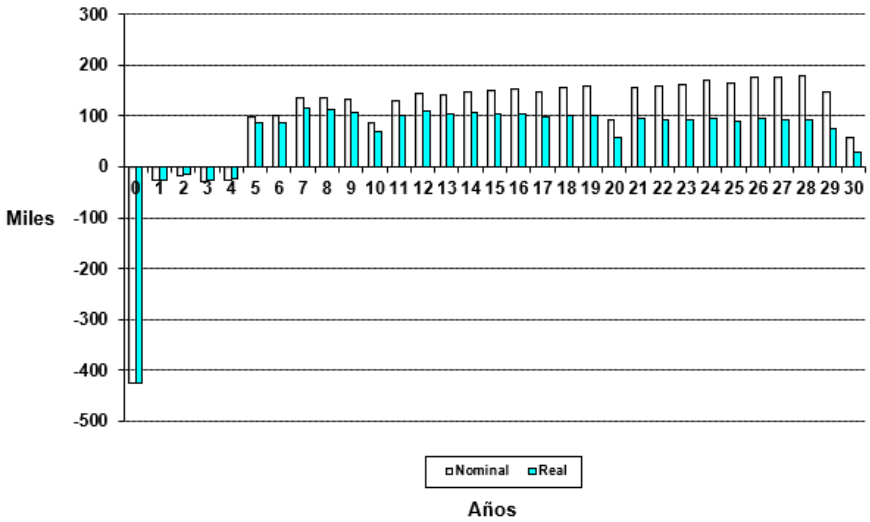


Gráfico 1: Flujos anuales con financiación propia

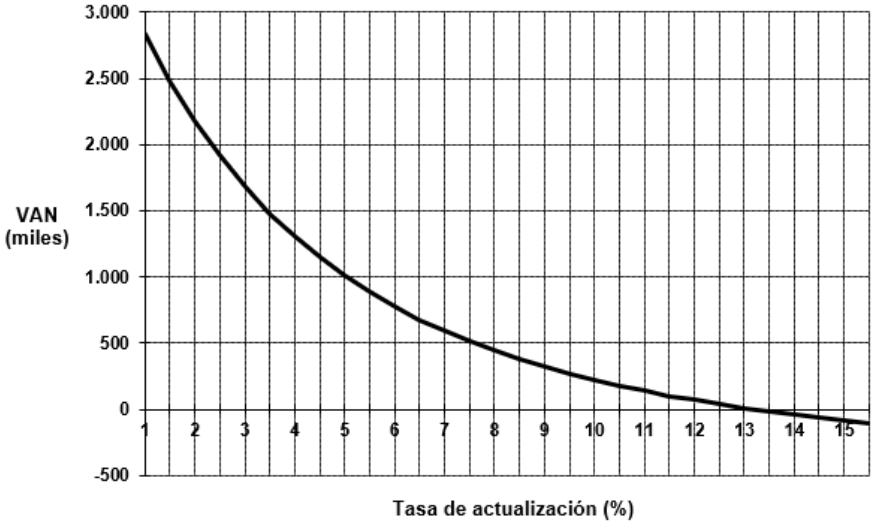


Gráfico 2: Tasa de actualización y Van con financiación propia

En el grafico 3 se muestra el análisis de sensibilidad para financiación propia. La duración mínima del proyecto será de 40 años y la variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión y de los flujos de caja es de +/- 5%.

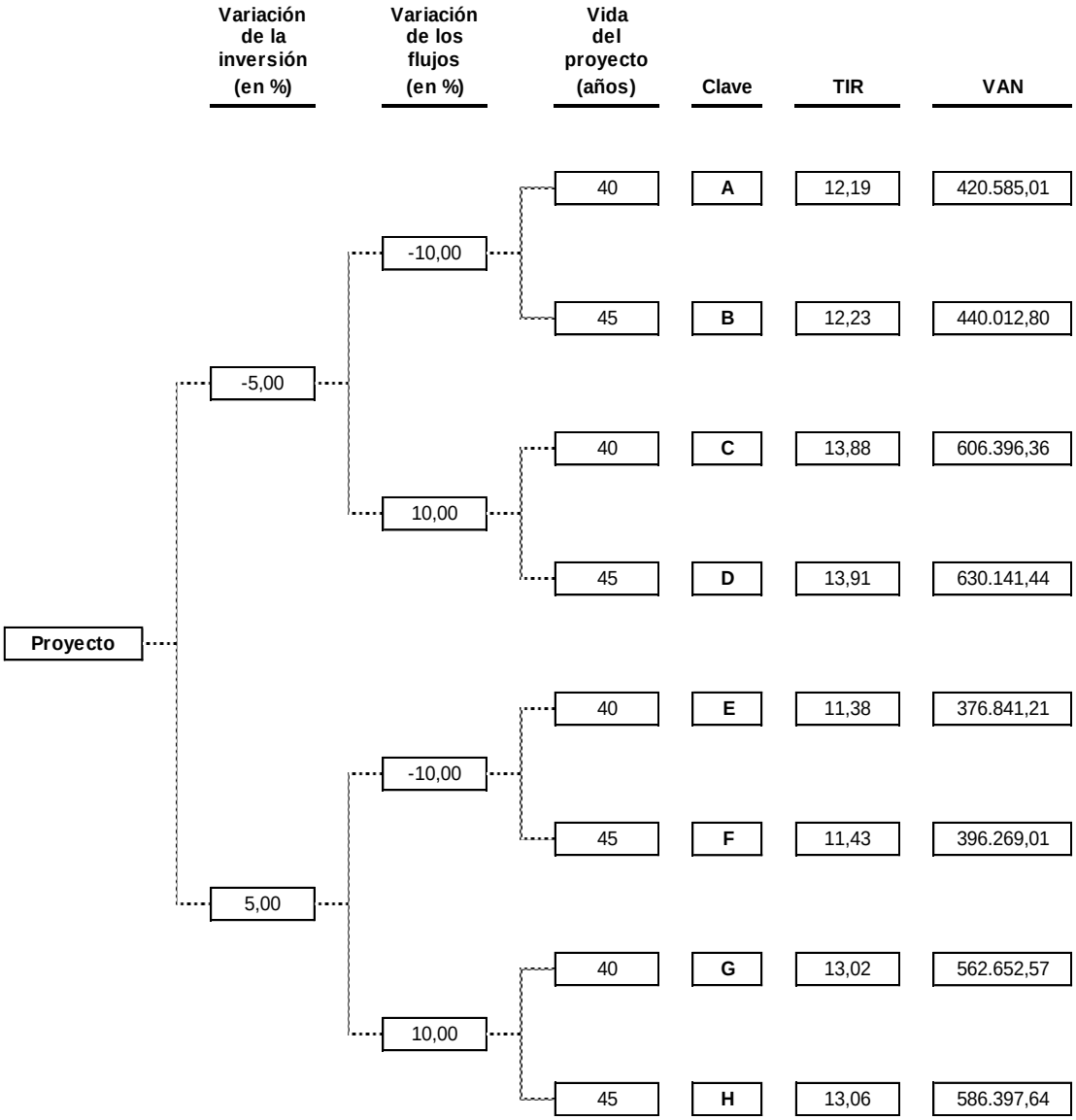


Gráfico 3: Árbol de sensibilidad para financiación propia.

Se puede observar en el grafico 3 que la situación más favorable es la D que tiene un TIR de 13,91% y un VAN de 630.141,44 €. La situación más desfavorable es la E, que tiene un TIR del 11,38% y un VAN de 376.841,21 €.

7.2. FINANCIACIÓN AJENA

El préstamo concedido es de 220.000,00 € con un tipo de interés del 2,00%, con 1 año de periodo de carencia a devolver en los próximos 15 años.

En la tabla 15 se muestran las anualidades a pagar por el promotor.

Tabla 15. Anualidades a pagar.

Anualidades constantes	
AÑO	**IMPORTE**
Año 1	4.400,00
Año 2	18.172,43
Año 3	18.172,43
Año 4	18.172,43
Año 5	18.172,43
Año 6	18.172,43
Año 7	18.172,43
Año 8	18.172,43
Año 9	18.172,43
Año 10	18.172,43
Año 11	18.172,43
Año 12	18.172,43
Año 13	18.172,43
Año 14	18.172,43
Año 15	18.172,43

En la tabla 16 se muestra los flujos de caja anuales para la vida del proyecto (45 años) y para el supuesto 2.

Tabla 16. Flujos de caja anuales del supuesto 2

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
0		220.000,00		424.752,81			
1			10.267,64	14.445,47	-14.667,64	6.137,72	-20.805,35
2			10.649,95	18.172,43	-28.822,38	6.237,15	-35.059,53
3			17.860,95	22.672,75	-36.033,38	6.338,19	-42.371,57
4			19.169,69	18.172,43	-37.342,12	6.440,87	-43.782,99
5	138.692,61		33.926,86	18.172,43	86.593,32	6.545,21	80.048,11
6	140.940,53		34.764,85	18.172,43	88.003,25	6.651,24	81.352,01
7	177.150,51		35.761,28	18.172,43	123.216,80	6.758,99	116.457,81
8	180.021,49		36.503,44	18.172,43	125.345,61	6.868,49	118.477,12
9	182.938,99	600,93	37.405,08	24.649,60	121.485,24	6.979,76	114.505,49
10	185.903,78	5.521,82	38.328,99	78.186,79	74.909,82	7.092,83	67.816,99
11	188.916,61	1.167,31	39.427,57	30.965,68	119.690,67	7.207,73	112.482,94
12	191.978,27		40.245,82	18.172,43	133.560,02	7.324,50	126.235,52
13	195.089,55	554,59	41.239,89	24.352,61	130.051,64	7.443,16	122.608,48
14	198.251,26		42.258,52	18.172,43	137.820,30	7.563,73	130.256,57
15	201.464,20		43.469,73	18.172,43	139.822,04	7.686,27	132.135,77
16	204.729,21		44.371,87		160.357,34	7.810,78	152.546,56
17	208.047,14	683,37	45.467,86	7.873,33	155.389,32	7.937,32	147.452,00
18	211.418,84		46.590,91		164.827,93	8.065,90	156.762,02
19	214.845,18		47.926,30		166.918,88	8.196,57	158.722,31
20	218.327,05	6.484,46	48.920,93	76.598,90	99.291,69	8.329,36	90.962,33
21	221.865,35	679,02	50.129,27	8.088,27	164.326,83	8.464,29	155.862,54
22	225.460,99	703,00	51.367,47	8.443,83	166.352,69	8.601,41	157.751,28

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	DE FLUJO
23	229.114,91	651,27	52.839,76	7.888,03	169.038,40	8.740,76	160.297,64
24	232.828,04		53.936,36		178.891,68	8.882,36	170.009,33
25	236.601,35	777,13	55.268,59	9.570,46	172.539,43	9.026,25	163.513,18
26	240.435,81		56.633,72		183.802,09	9.172,48	174.629,61
27	244.332,41		58.256,95		186.075,46	9.321,07	176.754,39
28	248.292,17		59.465,98		188.826,19	9.472,07	179.354,12
29	217.561,79		60.934,79		156.627,00	9.625,52	147.001,48
30	221.087,91	7.614,93	62.439,88	97.766,46	68.496,50	9.781,45	58.715,05
31	224.671,18	797,40	64.229,53	10.323,41	150.915,65	9.939,91	140.975,74
32	228.312,53		65.562,50		162.750,03	10.100,94	152.649,09
33	232.012,89	2.487,48	67.181,90	32.744,64	134.573,83	10.264,57	124.309,26
34	235.773,23		68.841,29		166.931,94	10.430,86	156.501,08
35	239.594,51		70.814,41		168.780,09	10.599,84	158.180,26
36	243.477,72		72.284,05		171.193,67	10.771,56	160.422,12
37	247.423,87		74.069,46		173.354,41	10.946,06	162.408,35
38	251.433,98		75.898,98		175.535,00	11.123,38	164.411,62
39	255.509,08		78.074,39		177.434,69	11.303,58	166.131,11
40	259.650,23	8.942,47	79.694,69	124.783,52	64.114,49	11.486,70	52.627,79
41	263.858,50	1.941,40	81.663,15	27.317,22	156.819,52	11.672,78	145.146,74
42	268.134,97		83.680,23		184.454,74	11.861,88	172.592,86
43	272.480,75	898,15	86.078,67	12.850,00	174.450,23	12.054,04	162.396,19
44	276.896,97	1.001,14	87.865,09	14.443,34	175.589,68	12.249,32	163.340,36
45	281.384,76	78.614,63	90.035,36		269.964,03	12.447,76	257.516,27

En la tabla 17 se muestran los indicadores de rentabilidad para financiación ajena. Donde se indica la tasa de actualización, el tiempo de recuperación, la relación de beneficio/inversión (B/I) y el Valor Actual Neto (VAN).

Tabla 17. Indicadores de rentabilidad para financiación ajena

Tasa de actuali-zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu-peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actuali-zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu-peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.843.486,51	9	13,00	8,00	473.700,70	12	2,18
1,00	2.499.356,91	9	11,43	8,50	419.903,89	12	1,93
1,50	2.202.067,87	9	10,08	9,00	371.258,27	12	1,71
2,00	1.944.356,60	9	8,90	9,50	327.164,07	12	1,51
2,50	1.720.189,50	9	7,88	10,00	287.102,20	13	1,32
3,00	1.524.540,62	9	6,99	10,50	250.622,12	13	1,16
3,50	1.353.212,00	9	6,20	11,00	217.331,85	14	1,00
4,00	1.202.687,71	10	5,52	11,50	186.889,40	14	0,86
4,50	1.070.014,96	10	4,91	12,00	158.995,66	15	0,73
5,00	952.707,06	10	4,37	12,50	133.388,36	15	0,62
5,50	848.664,07	10	3,90	13,00	109.836,99	16	0,51

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
6,00	756.107,74	11	3,47
6,50	673.528,06	11	3,10
7,00	**599.639,26**	**11**	**2,76**
7,50	533.343,48	11	2,45

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
13,50	88.138,38	17	0,41
14,00	68.113,13	18	0,31
14,50	49.602,37	19	0,23
15,00	32.465,14	21	0,15

La tasa interna de rendimiento es de 15,49%.

El grafico 4 representa la variación de los flujos anuales para el supuesto 2. El grafico 5 muestra la relación entre la tasa de actualización y el VAN para el supuesto 2.

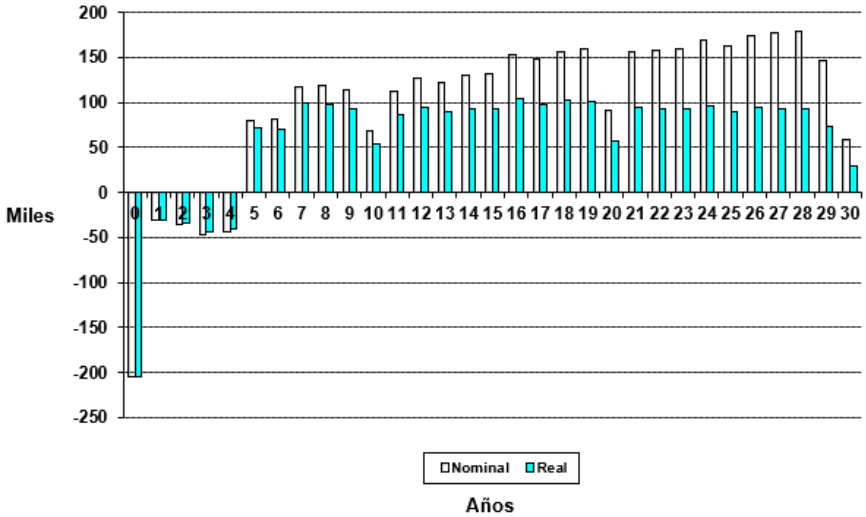
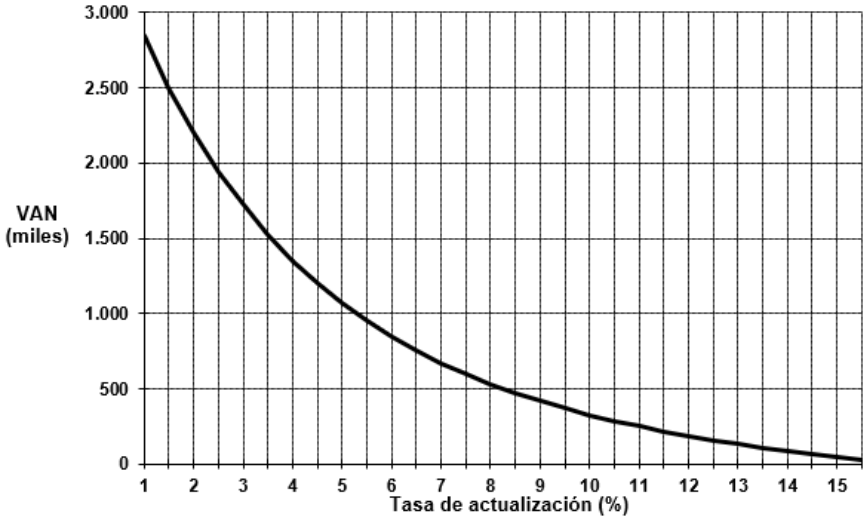


Gráfico 4. Valor de los flujos anuales.



Grafica 5. Relación entre VAN y tasa de actualización.

En el grafico 6 se muestra el análisis de sensibilidad para el supuesto 2. La duración mínima del proyecto será de 40 años y la variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión y de los flujos de caja es de +/- 5%.

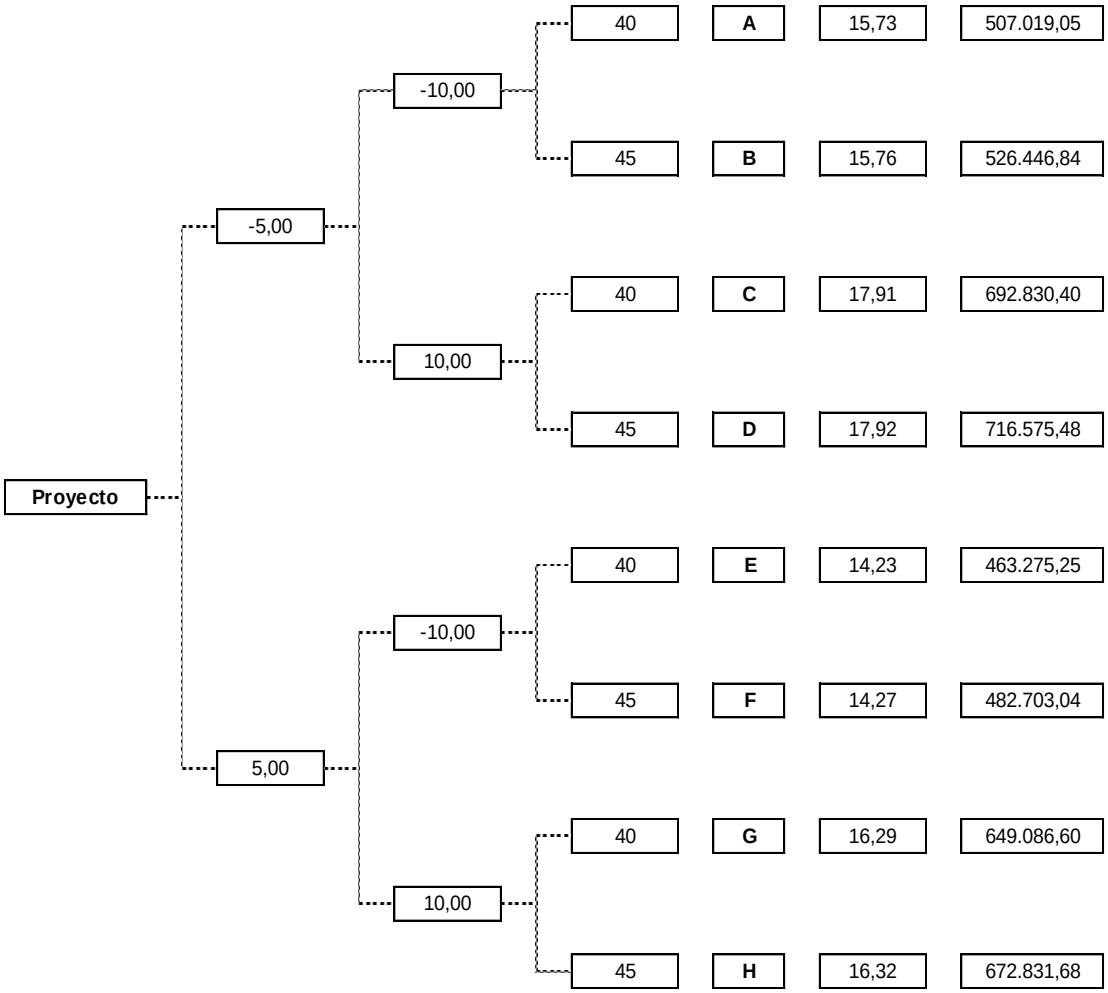


Gráfico 6. Árbol de sensibilidad con financiación ajena

Se observa en el grafico 6 que la situación más favorable es la C que tiene un TIR de 17,92% y un VAN DE 716.575,48 €. La situación más desfavorable es la E, que tiene un TIR del 14,23% y un VAN de 463.275,25 €.

8. CONCLUSIONES

En base a lo descrito en el presente anejo, se muestra el resumen de los resultados para una tasa de actualización del 7% en la tabla 18.

Tabla 18. Resultados de los indicadores de rentabilidad.

Supuesto	Descripción	Indicador	Resultado
1	Financiación propia	**TIR**	12,12
		VAN	513.205,22
		Q	1,17
		Pay-back	13
2	Financiación ajena	**TIR**	15,49
		VAN	599.639,26
		Q	2,76
		Pay-back	11

Tanto el supuesto de financiación propia como el supuesto de financiación ajena resultan viables desde el punto de vista financiero, dado que el TIR es superior a la tasa de actualización considerada.

En el supuesto de financiación propia, se puede observar unos peores resultados de los indicadores de rentabilidad que en el supuesto de financiación ajena.

El análisis de sensibilidad muestra que incluso en los casos más desfavorables (aumento de gastos, reducción de ingresos y reducción de vida útil del proyecto) el proyecto sigue siendo rentable.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ANEJO XII: FICHA URBANÍSTICA

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL ANEJO XII: FICHA URBANISTICA

1. Información catastral 1
2. Legislación urbanística 1
3. Aplicación de la legislación 2
4. Datos del proyecto 2

ANEJO XII: FICHA URBANÍSTICA

1. INFORMACIÓN CATASTRAL

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA — SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA — DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 09403B510061440000ZD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 510 Parcela 6144
CANTON. TORTOLES DE ESGUEVA [VILLOVELA DE ESGUEVA] [BURGOS]

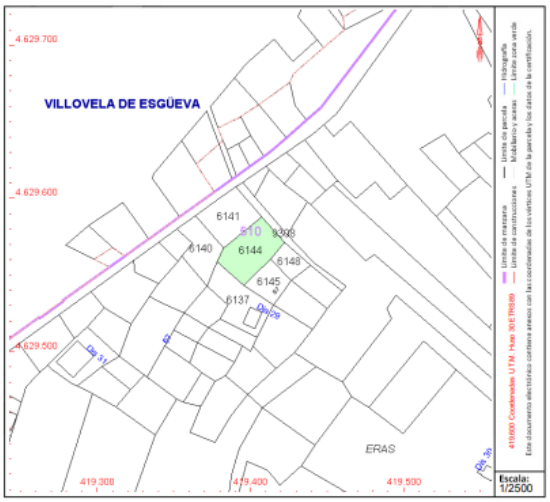
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío secano	02	979

PARCELA

Superficie gráfica: 979 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Domingo , 24 de Abril de 2022

2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA

La legislación aplicable es la siguiente:

- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la comunidad de Castilla y León (Bocyl nº 236, 10/12/1998).
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº 70, 15/4/1999).
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León (Bocyl nº21, 2/2/2004).
- Ley 25/1988, de 29 de Julio de 1.988 de Carreteras y Caminos (BOE nº 182, 20/7/1988).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundado de la ley de aguas (BOE nº 176, 24/7/2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (BOE nº 103, 30/4/1986)
- Decreto 223/1999, de 5 de agosto por el que se aprueba la lista de preceptos de los Reglamentos Urbanísticos que resultan aplicables en relación con la Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León.

3. APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

Según el archivo de planeamiento urbanística y ordenación del territorio vigente (PLAU), el municipio de Tortoles de Esgueva se encuentra sin planeamiento general.

En base al artículo 23 de la ley 5/1999 de 8 de Abril, de urbanismo de Castilla y León, al suelo rustico se puede autorizar una serie de usos excepcionales. Estos usos excepcionales son la de construcciones e instalaciones vinculadas a explotaciones ganaderas, agrícolas y forestales.

En el artículo 32 de la citada ley se puede observar los siguientes requerimientos de la construcción en suelos rústicos:

- La altura máxima será de dos plantas, salvo para las construcciones e instalaciones que justifiquen la necesidad técnica de superarla.
- Se exigirá la adaptación a las características del entorno inmediato y del paisaje circundante, en cuanto situación, uso, altura, volumen, color, composición, materiales y demás características, así como el respeto de la vegetación y de los perfiles naturales del terreno.

4. DATOS DEL PROYECTO

Tabla 1. Datos del proyecto

Proyecto	Proyecto de plantación de 17,78 hectáreas de viñedo en vaso en el término municipal de Tórtoles de Esgueva (Burgos), bajo la D.D. Ribera del Duero
Localización	Polígono 510 parcela 6144
Municipio	Tórtoles de Esgueva
Provincia	Burgos
Alumno del grado de ingeniería agrícola y del medio rural	Mario Cancho Alcalde
Promotor	Jesús Cancho Gonzalo
Clasificación del suelo que ocupa	Rustico

Tabla 2. Ficha urbanística

Condicionantes	**Normativa**	**Proyecto**	**Cumple (si/no)**
Uso del suelo	Suelo no urbanizable, permite uso agropecuario	Construcción nave agrícola	SI
Superficie máxima edificable	50 % (489,5 m^2)	15% (150 m^2)	SI
Altura del alero	7 m	4,5	SI
Altura cumbrera	9 m	5,5	SI
Retranqueos	5 metros lateral y trasero y 10 metros frontal	-	SI
Vallado perimetral	Situarse a 3 metros del limite exterior de los caminos, cañadas y demás vías	-	SI

Condicionantes	**Normativa**	**Proyecto**	**Cumple (si/no)**
Condiciones estéticas	Cubiertas en tonos oscuro y fachadas en ocre, pajizos, pardos..	Colores pardos, sin impacto visual	SI
Nº de plantas	2	1	SI
Distancia a la carretera Bu-113	18 metros de la arista exterior de la carretera	>18 m	SI
Distancia a cauce de aguas	100 m de policía	>100 m	SI

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

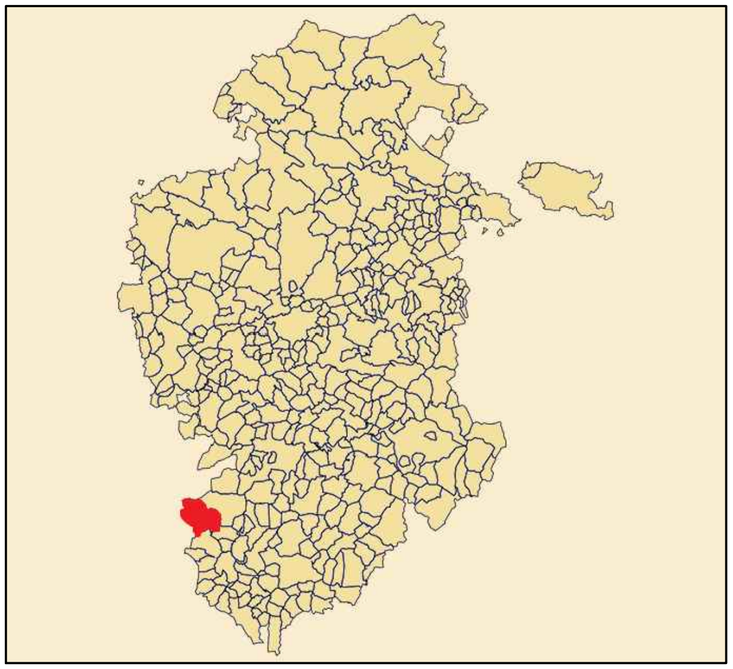
Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO II: PLANOS

ÍNDICE PLANOS

1. PLANO LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN
2. PLANO EMPLAZAMIENTO
3. PLANO EMPLAZAMIENTO NAVE
4. PLANO ALZADOS
5. PLANO ALZADOS 2
6. PLANO DE PLANTA
7. PLANO ESTRUCTURA
8. PLANO SECCIÓN CONSTRUCTIVA
9. PLANO CIMENTACIÓN
10. PLANO DETALLE DE CIMENTACIÓN
11. PLANO AXONOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA
12. PLANO UNIONES TIPO 1, 2 Y 3
13. PLANO UNIONES TIPO 4, 5 Y 6
14. PLANO UNIONES TIPO 7 Y 9
15. PLANO UNIONES TIPO 8
16. PLANO UNIONES TIPO 10, 11 Y 12
17. PLANO DE ESPECIFICACIONES DE UNIONES
18. PLANO DE PLANTACIÓN

MAPA DE ESPAÑA



PROVINCIA DE BURGOS

MAPA DE LOCALIZACIÓN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

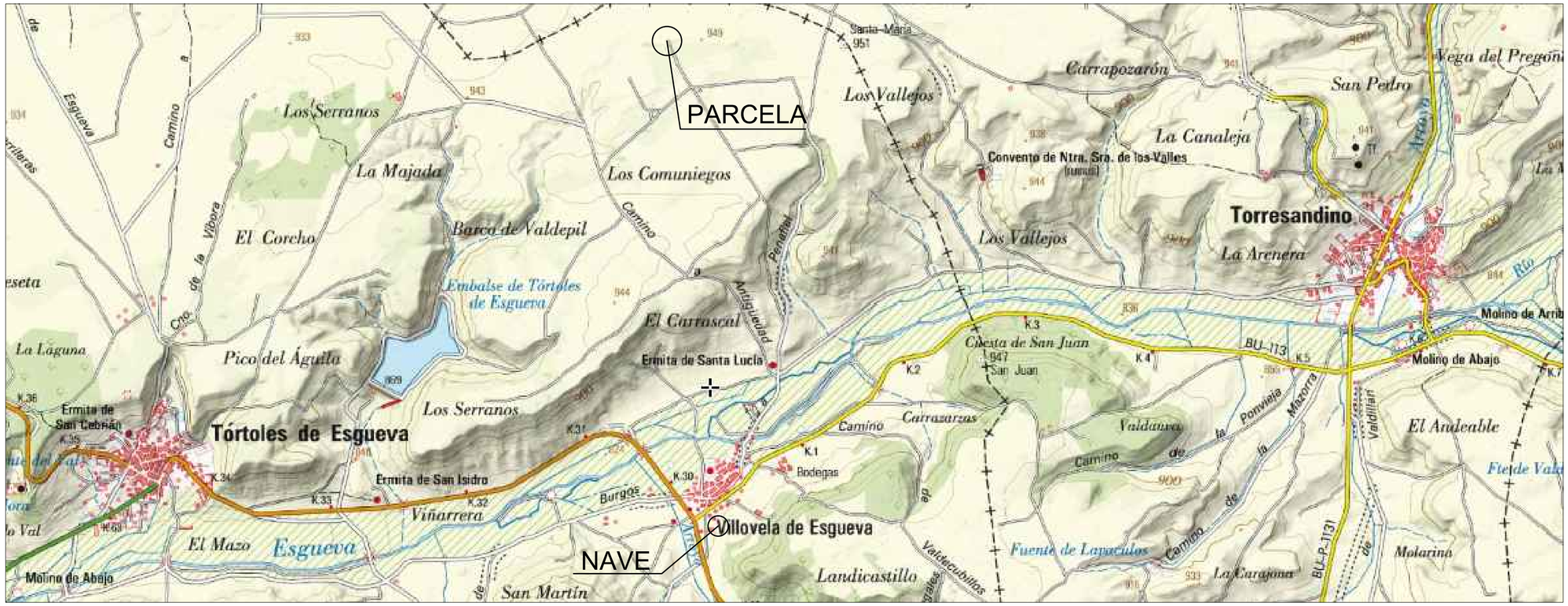
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

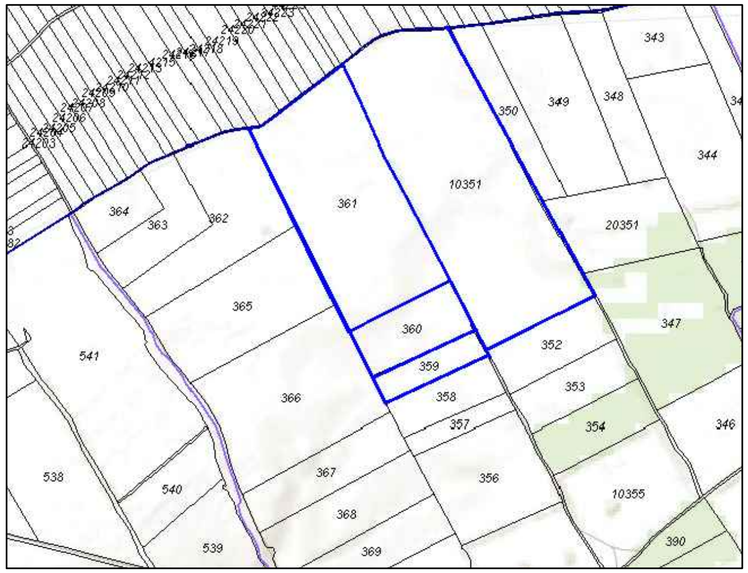
Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	---------	1

Título

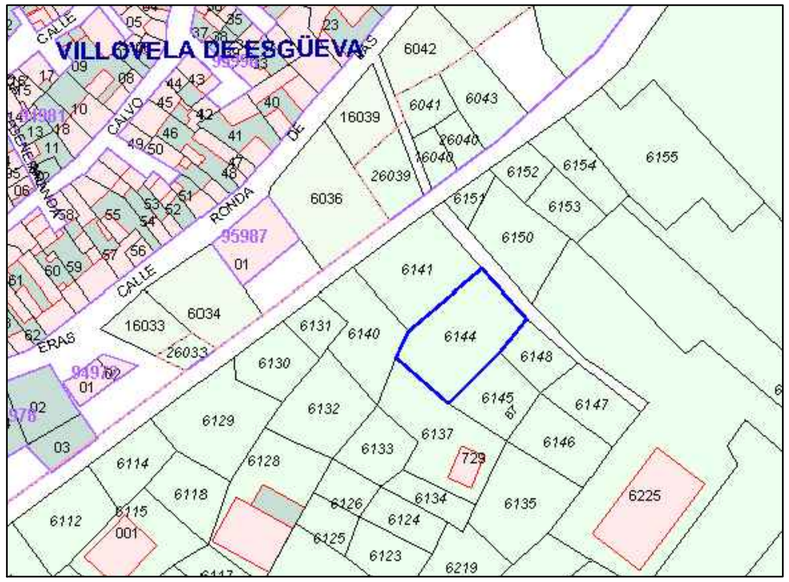
PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN



LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO
ESCALA: 1:25000



TÉRMINO MUNICIPAL DE :
TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS)
POLÍGONO 506 PARCELA 10351
POLÍGONO 506 PARCELA 361
POLÍGONO 506 PARCELA 360
POLÍGONO 506 PARCELA 359
ESCALA: 1:5000



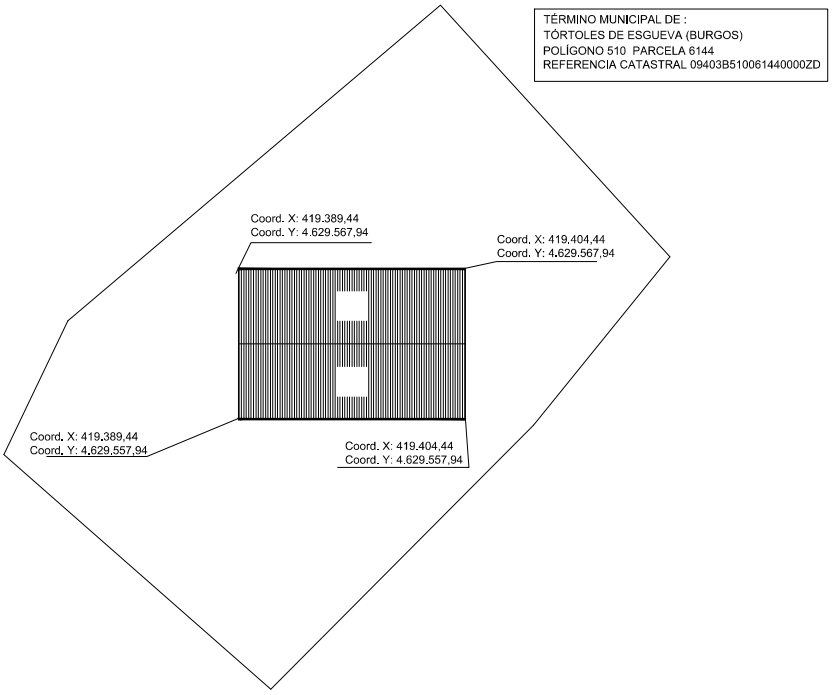
TÉRMINO MUNICIPAL DE :
TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS)
POLÍGONO 510 PARCELA 6144
ESCALA: 1:5000

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	S/E	2

Título
PLANO DE EMPLAZAMIENTO



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

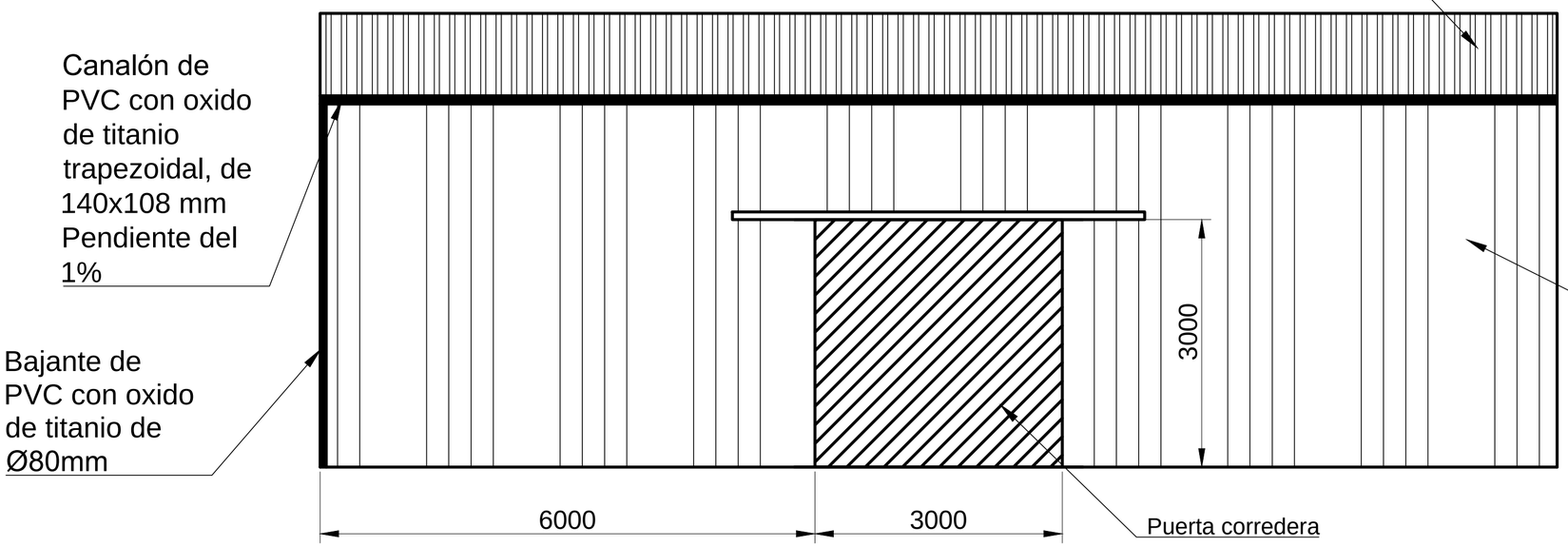
Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

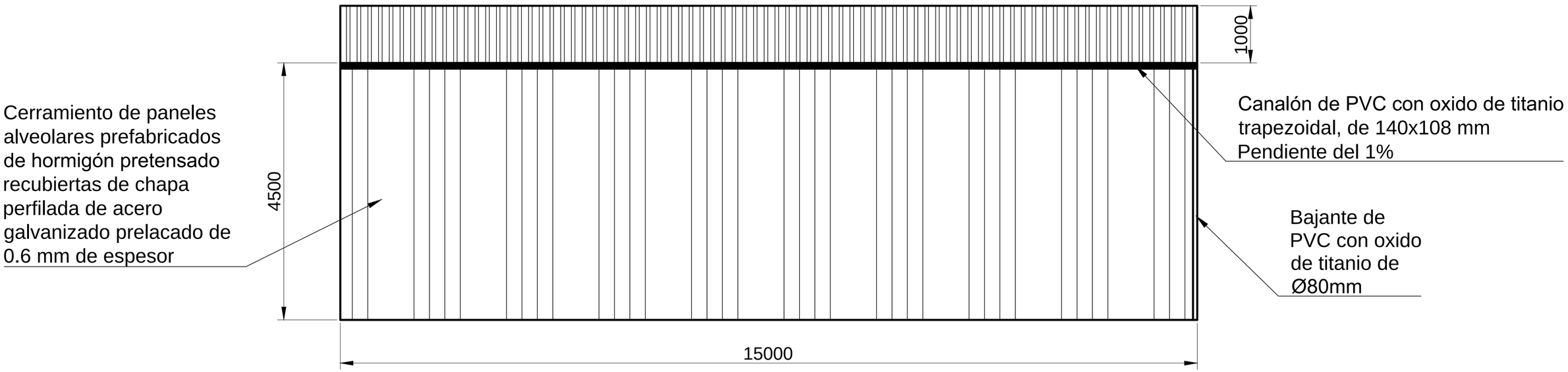
Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:500	3

Título

PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE LA NAVE

ALZADO NORTE





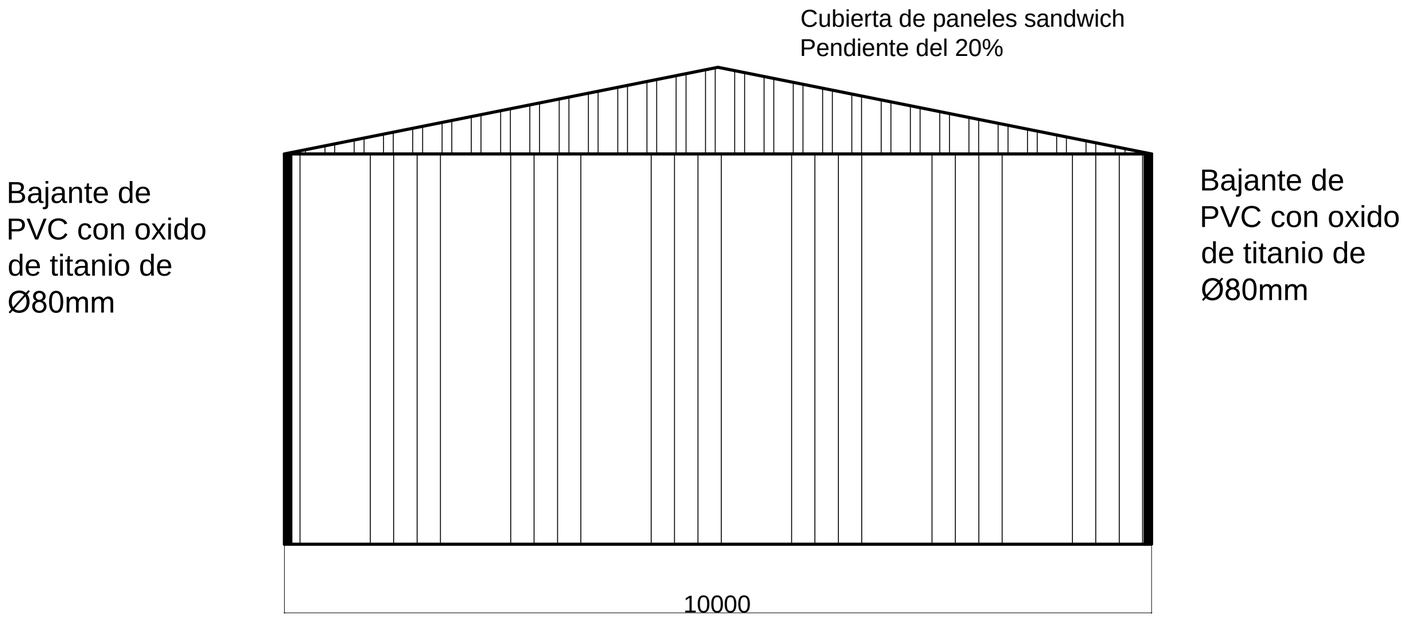
ALZADO SUR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

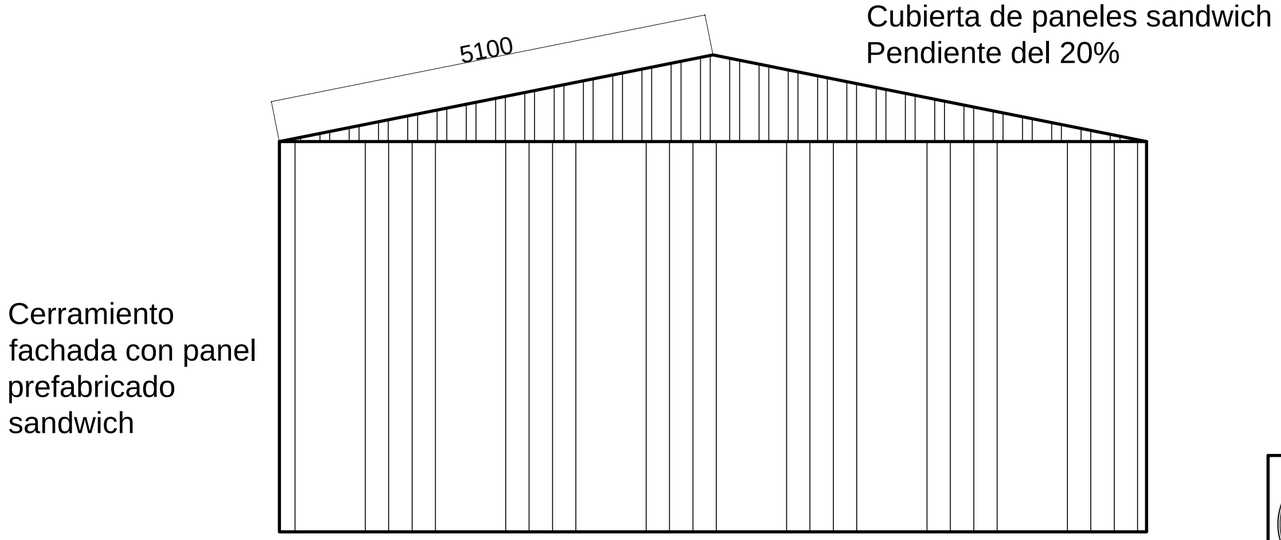
Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:50	4

Título
PLANO DE ALZADOS



ALZADO ESTE



ALZADO OESTE

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

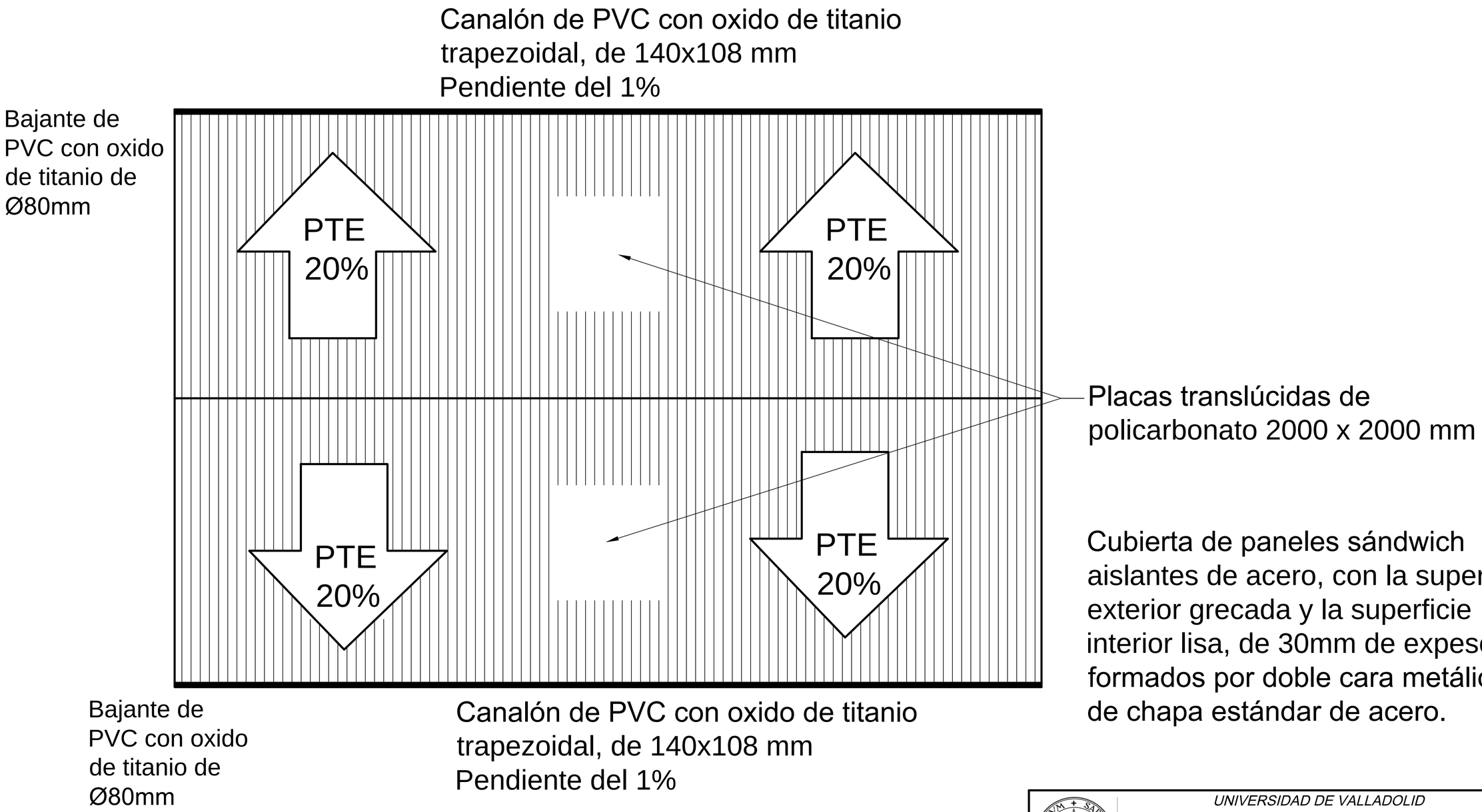
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:50	5

Título

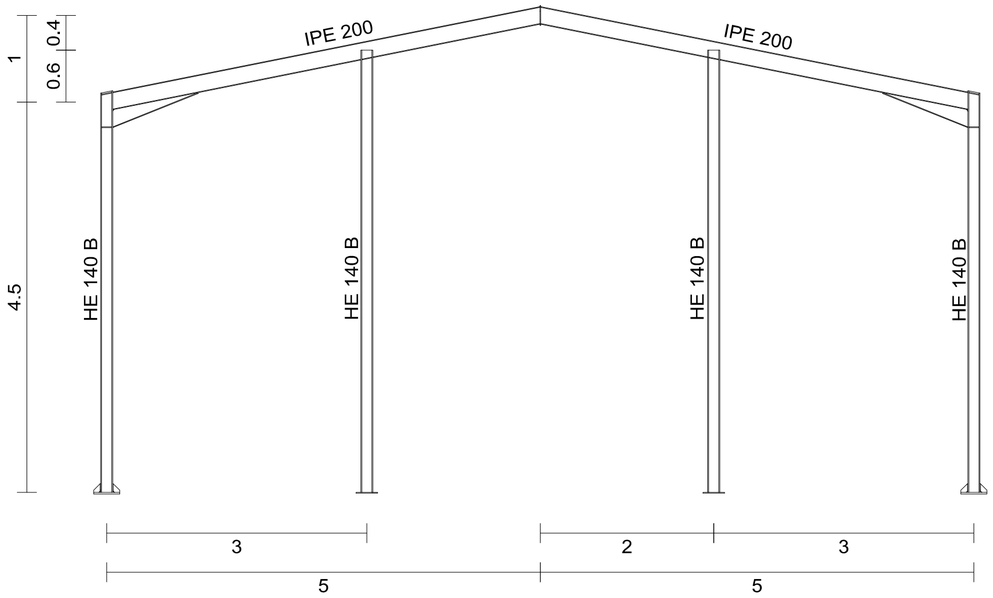
PLANO DE ALZADOS 2



Cubierta de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30mm de expesor, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero.

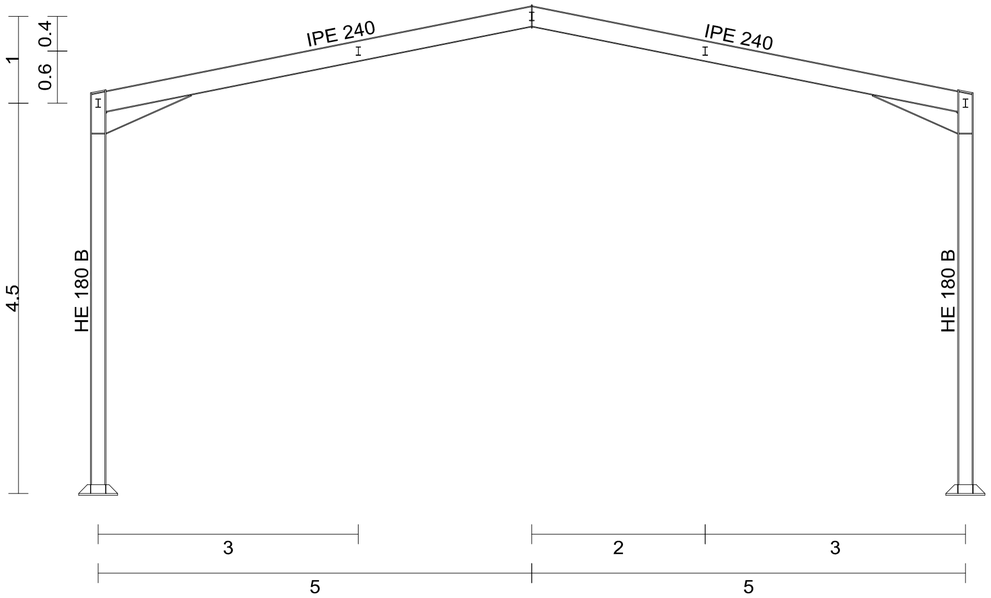
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA) PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
Titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Nombre: Mario Cancho Alcalde		Firma
Promotor Jesús Cancho	Fecha Enero 2022	Escala 1:50	PLANO Nº 6
Título PLANO DE PLANTA			

2D: PORTICO HASTIAL



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

2D: PORTICO TIPO



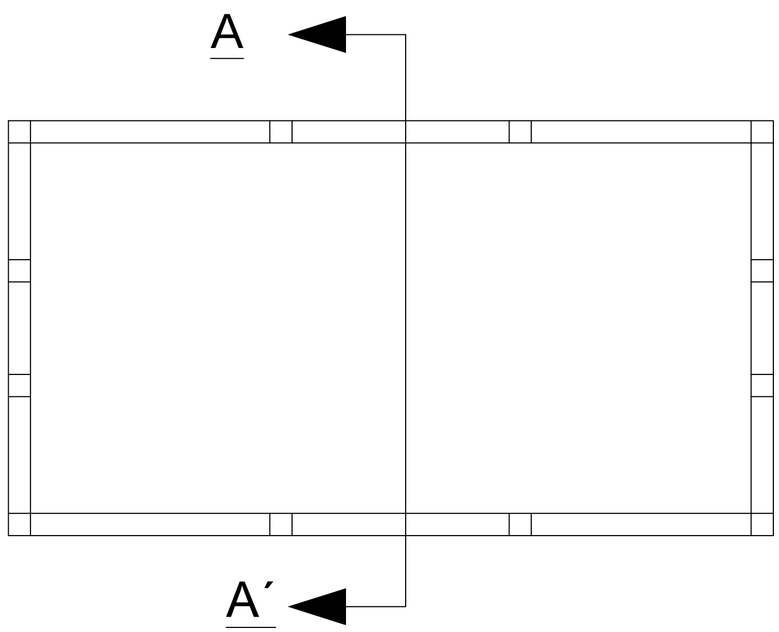
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:50	7

Título
PLANO DE ESTRUCTURA

SECCIÓN A-A´

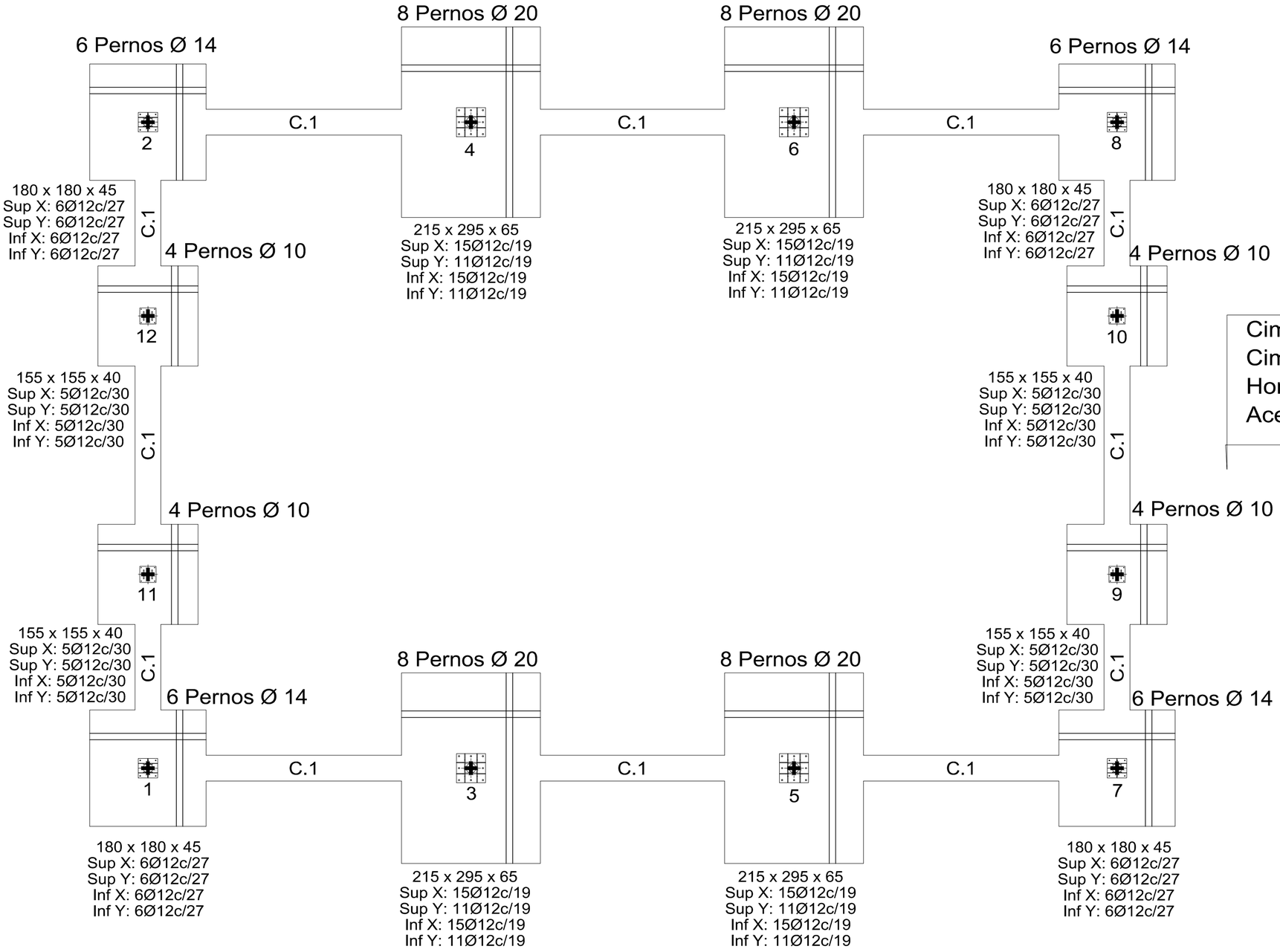


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

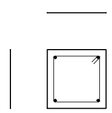
Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:40	8

Título
PLANO DE SECCIONES CONSTRUCTIVAS



Cimentación
Cimentación
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Tabla de vigas de atado



C.1
Arm. sup.: 2Ø12
Arm. inf.: 2Ø12
Estribos: 1xØ8c/30

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
1, 2, 7 y 8	180x180	45	6Ø12c/27	6Ø12c/27	6Ø12c/27	6Ø12c/27
3, 4 y 6	215x295	65	15Ø12c/19	11Ø12c/19	15Ø12c/19	11Ø12c/19
5	215x295	65	15Ø12c/19	11Ø12c/19	15Ø12c/19	11Ø12c/19
9, 10, 11 y 12	155x155	40	5Ø12c/30	5Ø12c/30	5Ø12c/30	5Ø12c/30

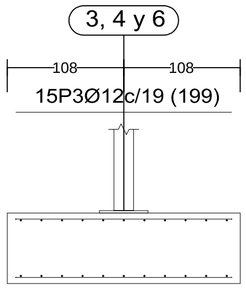
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

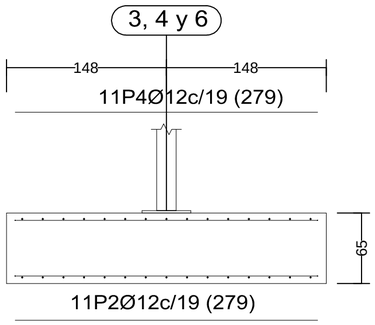
Titulación	*Nombre:*	*Firma*
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	*Mario Cancho Alcalde*	

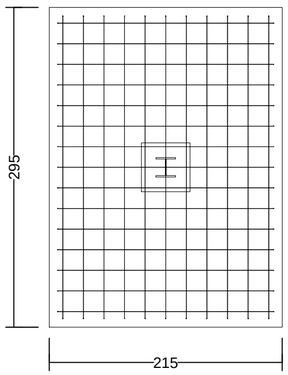
Promotor	*Fecha*	*Escala*	*PLANO Nº*
Jesús Cancho	*Enero 2022*	*1:50*	*9*

Título
PLANO DE CIMENTACIÓN

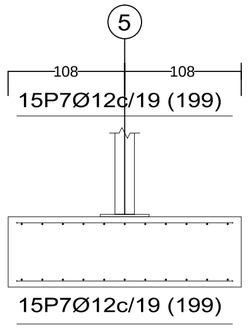
3, 4 y 6

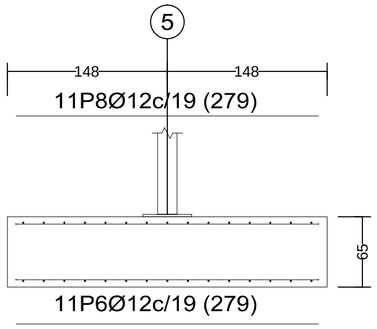


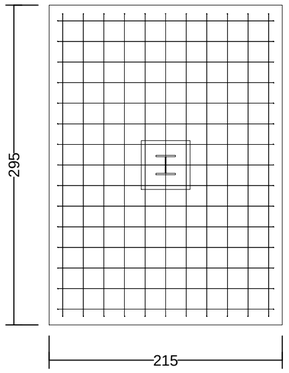




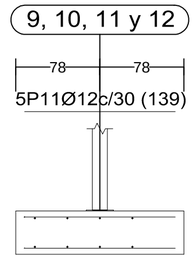
5

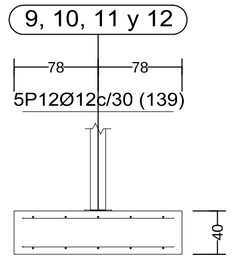


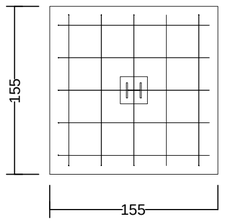




9, 10, 11 y 12







Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
3=4=6	1	Ø12	15	199	2985	26.5
	2	Ø12	11	279	3069	27.2
	3	Ø12	15	199	2985	26.5
	4	Ø12	11	279	3069	27.2
					Total+10%:	118.1
					(x3):	354.3
5	5	Ø12	15	199	2985	26.5
	6	Ø12	11	279	3069	27.2
	7	Ø12	15	199	2985	26.5
	8	Ø12	11	279	3069	27.2
					Total+10%:	118.1
9=10=11=12	9	Ø12	5	139	695	6.2
	10	Ø12	5	139	695	6.2
	11	Ø12	5	139	695	6.2
	12	Ø12	5	139	695	6.2
					Total+10%:	27.3
					(x4):	109.2
					Ø12:	581.6
					Total:	581.6

Resumen Acero Cimentación Despiece cimentación		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	163.6	71	
	Ø12	953.4	931	1002

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

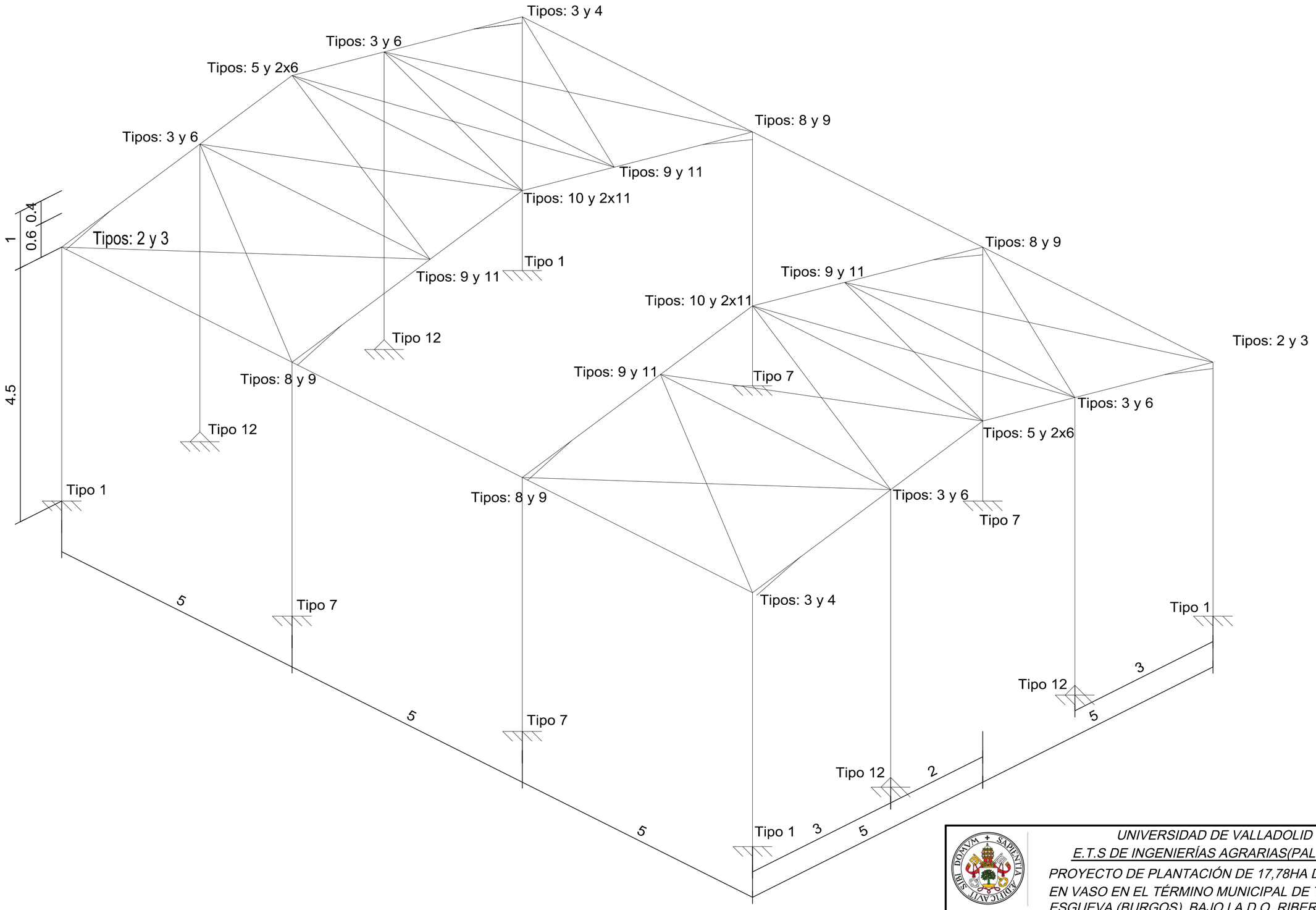
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:4	10

Título

PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

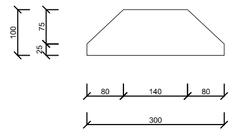
Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:50	11

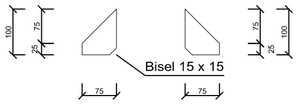
Título

PLANO DE AXONOMETRÍA DE ESTRUCTURA METÁLICA

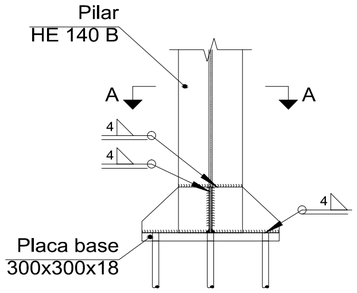
Tipo 1



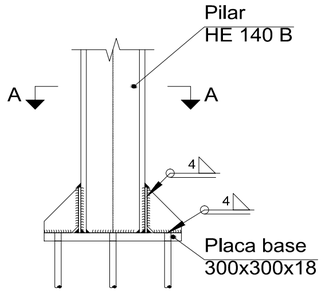
Rigidizadores x - x (e = 5 mm)



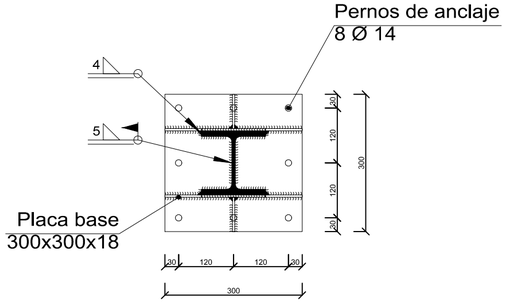
Rigidizadores y - y (e = 5 mm)



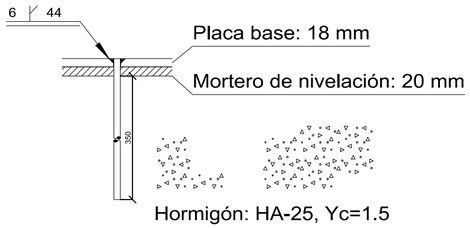
Alzado



Vista lateral



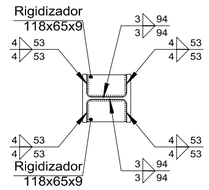
Sección A - A



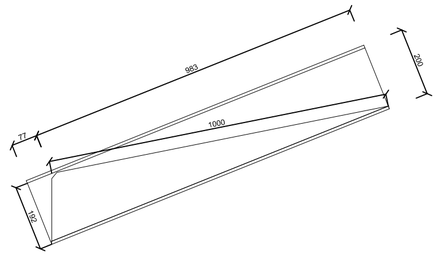
Anclaje de los pernos Ø 14,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

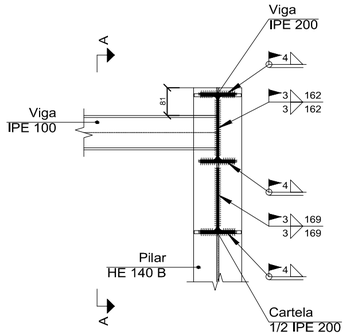
Tipo 2



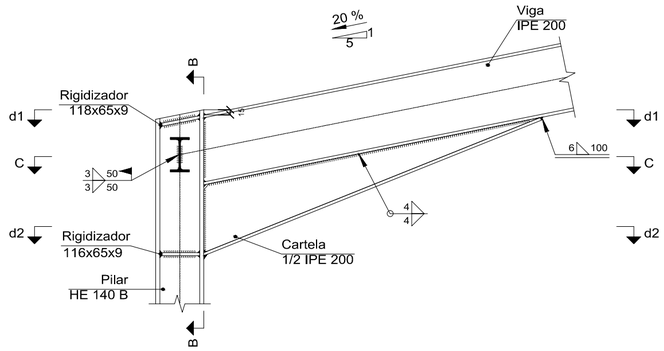
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar HE 140 B



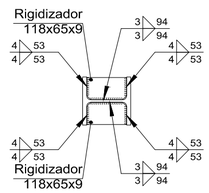
Detalle de la cartela (1/2 IPE 200)



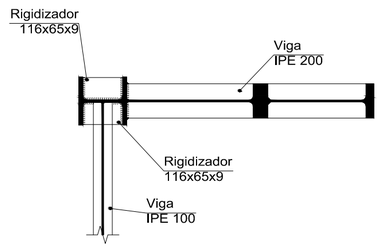
Sección B - B



Sección A - A



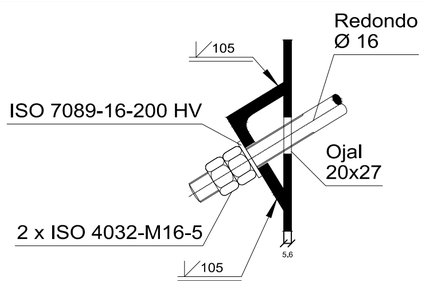
d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar HE 140 B



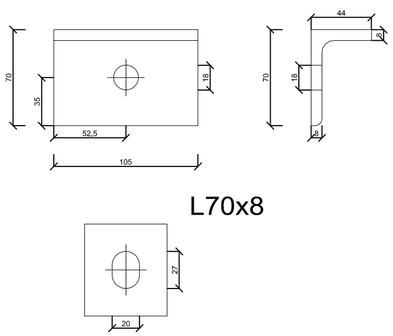
Sección C - C

Escala 1:20

Tipo 3



Sección transversal



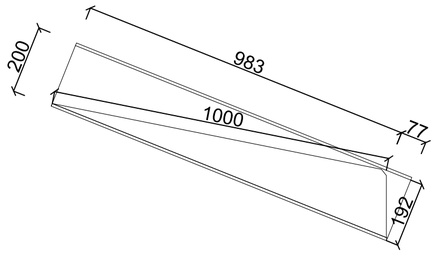
L70x8

Detalle del ojal

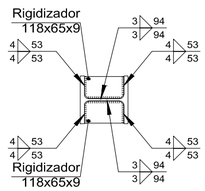
Escala 1:5

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA) PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
Titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural		Nombre: Mario Cancho Alcalde	Firma
Promotor Jesús Cancho	Fecha Enero 2022	Escala	PLANO Nº 12
Título PLANO DE UNIONES TIPO 1,2,3			

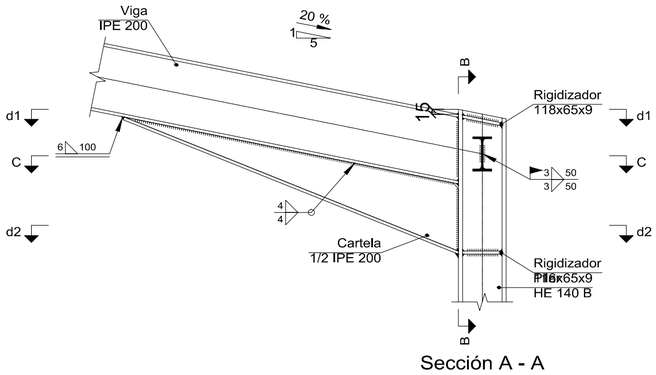
Tipo 4



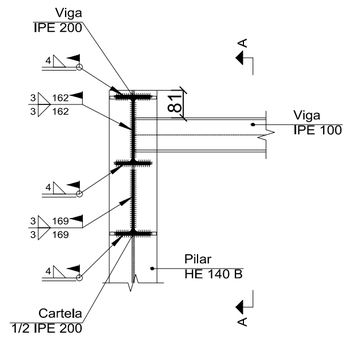
Detalle de la cartela (1/2 IPE 200)



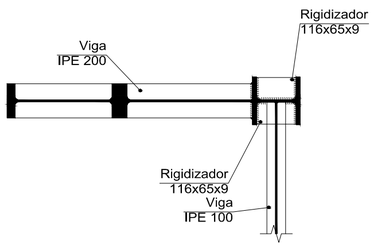
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 140 B



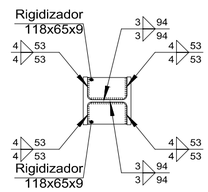
Sección A - A



Sección B - B



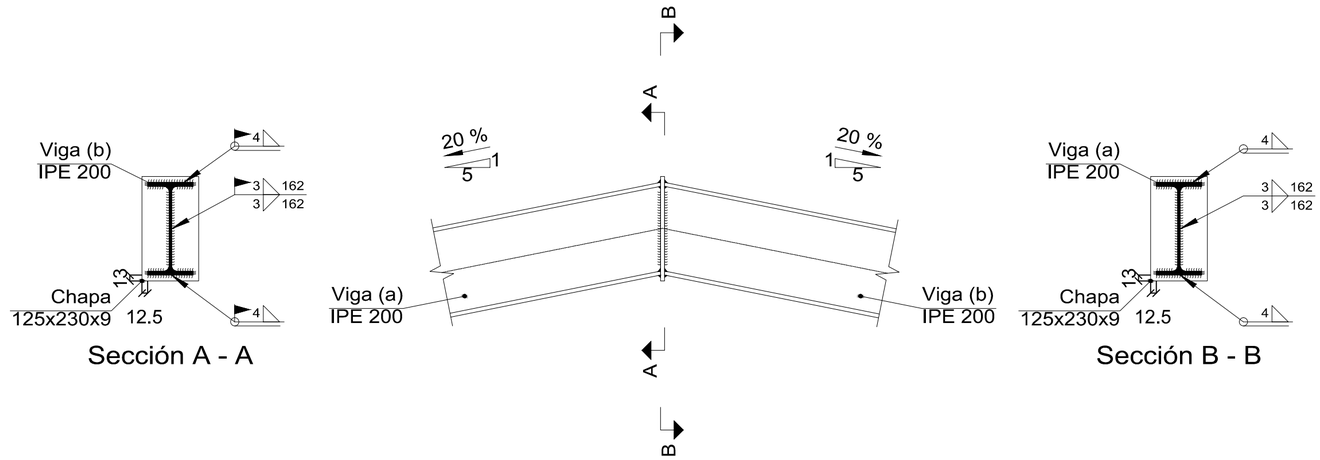
Sección C - C



d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 140 B

Escala 1:20

Tipo 5



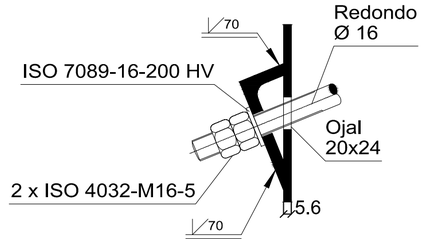
Sección A - A

Sección B - B

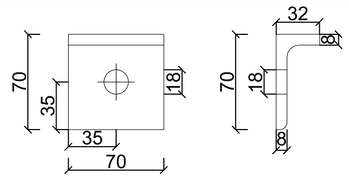
Alzado

Escala 1:15

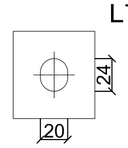
Tipo 6



Sección transversal



L70x8



Detalle del ojal

Escala 1:5

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

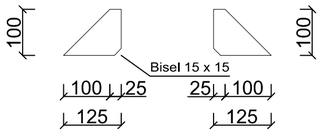
Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022		13

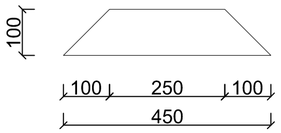
Título

PLANO DE UNIONES TIPO 4,5,6

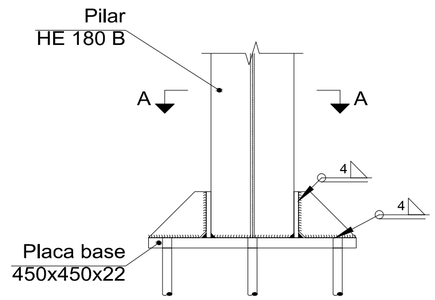
Tipo 7



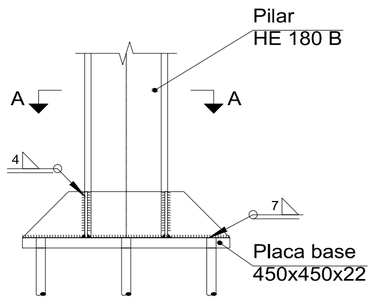
Rigidizadores x - x (e = 6 mm)



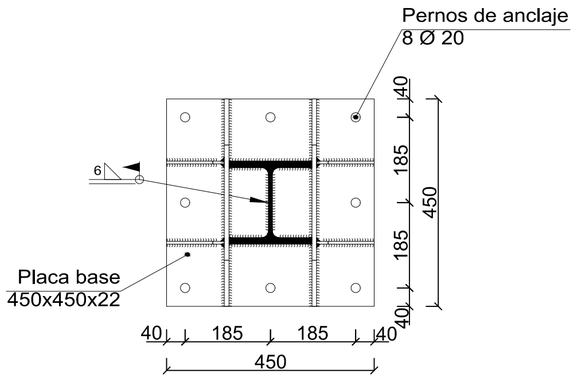
Rigidizadores y - y (e = 10 mm)



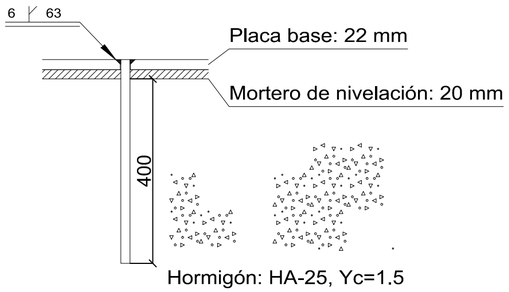
Alzado



Vista lateral



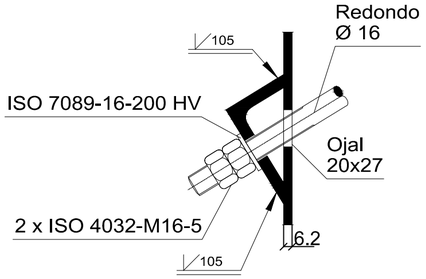
Sección A - A



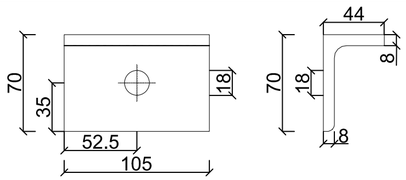
Anclaje de los pernos Ø 20,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

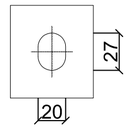
Tipo 9



Sección transversal



L70x8

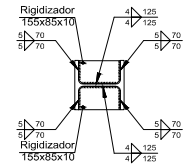


Detalle del ojal

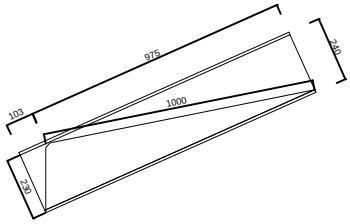
Escala 1:5

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA) PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO			
Titulación Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Nombre: Mario Cancho Alcalde	Firma	
Promotor Jesús Cancho	Fecha Enero 2022	Escala	PLANO Nº 14
Título PLANO DE UNIONES TIPO 7 y 9			

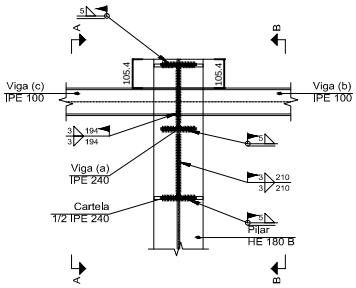
Tipo 8



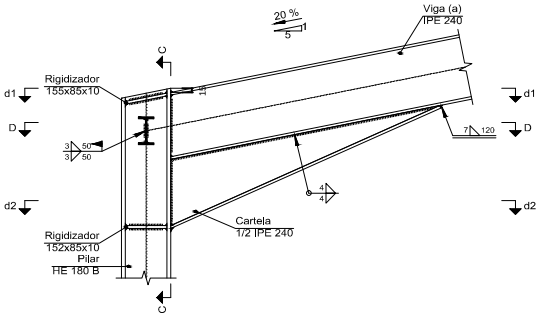
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 180 B



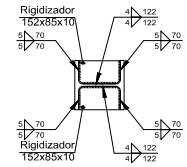
Detalle de la cartela (1/2 IPE 240)



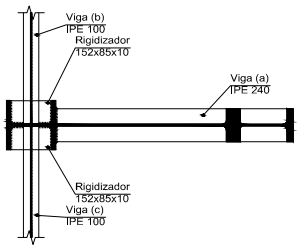
Sección C - C



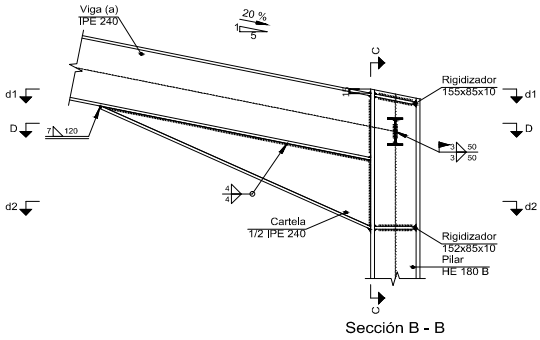
Sección A - A



d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 180 B



Sección D - D



Sección B - B

Escala 1:20

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

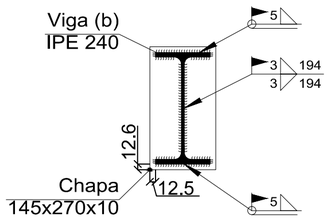
Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:20	15

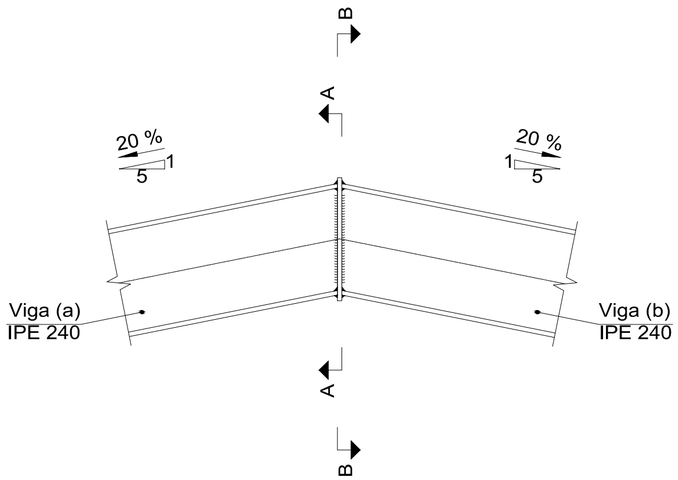
Título

PLANO DE UNIONES TIPO 8

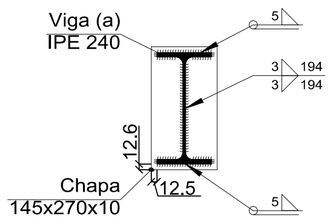
Tipo 10



Sección A - A



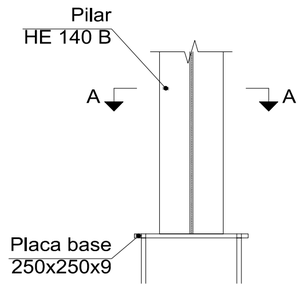
Alzado



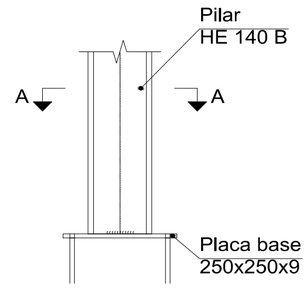
Sección B - B

Escala 1:15

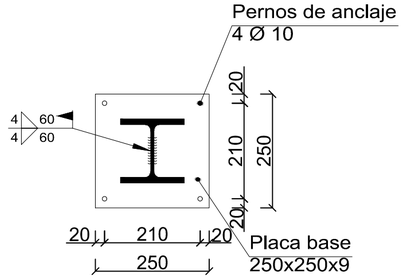
Tipo 12



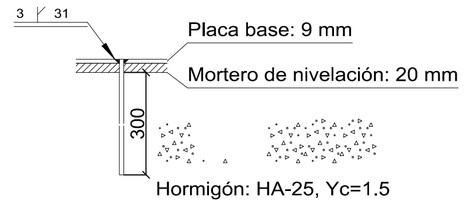
Alzado



Vista lateral



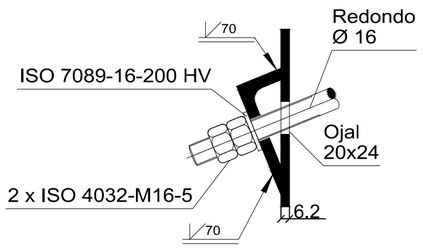
Sección A - A



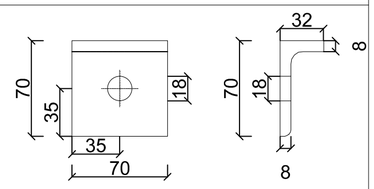
Anclaje de los pernos Ø 10,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

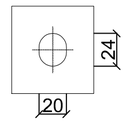
Tipo 11



Sección transversal



L70x8



Detalle del ojal

Escala 1:5

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

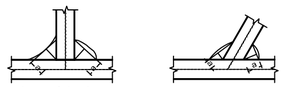
Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	S/E	16

Título
PLANO DE UNIONES TIPO 10,11 y 12

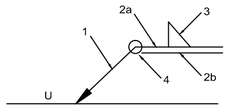
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



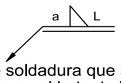
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

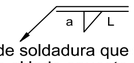


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

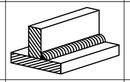
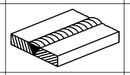
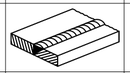
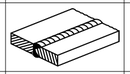
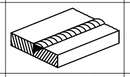
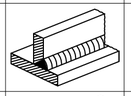
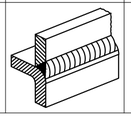


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

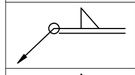
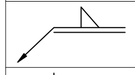
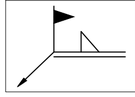


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

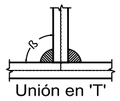
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

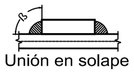
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	4406
			4	37015
			5	5375
			6	400
			7	7456
		A tope en bisel simple	8	5600
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	503
			6	3418
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	8749
			4	3414
			5	6229
			6	3548

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	118x65x9	4.35
		8	116x65x9	4.26
		8	155x85x10	8.27
		8	152x85x10	8.11
	Chapas	2	125x230x9	4.06
		2	145x270x10	6.15
			Total	35.20

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	2800	23.21
			Total	23.21

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	64	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	32	ISO 7089-16

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	250x250x9	17.66
		4	300x300x18	50.87
		4	450x450x22	139.89
	Rigidizadores pasantes	8	300/140x100/25x5	7.54
		8	450/250x100/0x10	21.98
	Rigidizadores no pasantes	8	75/0x100/25x5	1.47
		16	125/25x100/0x6	5.65
			Total	245.06
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 10 - L = 339	3.34
		32	Ø 14 - L = 402	15.55
		32	Ø 20 - L = 462	36.46
			Total	55.35

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)

PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

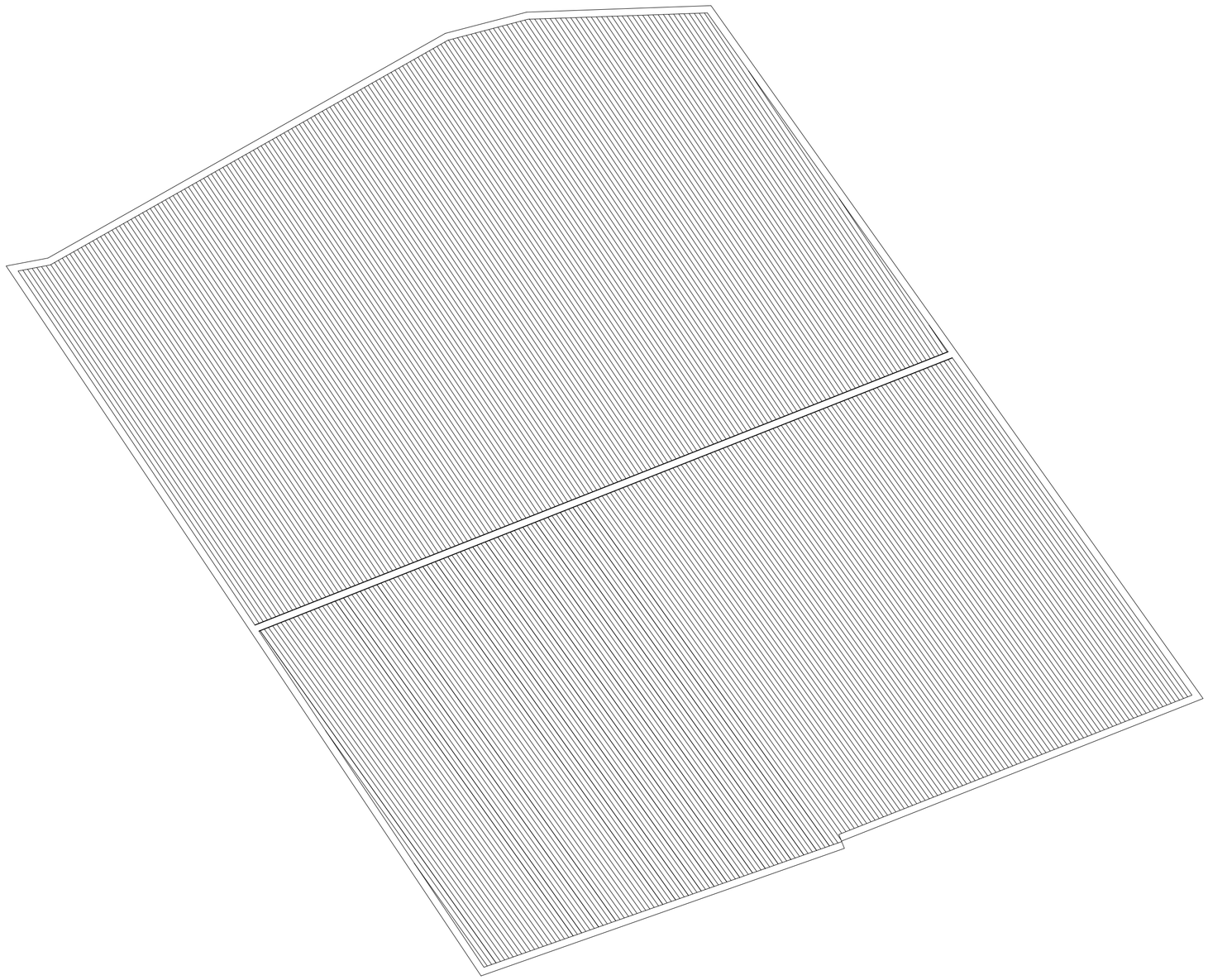
Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	---------	17

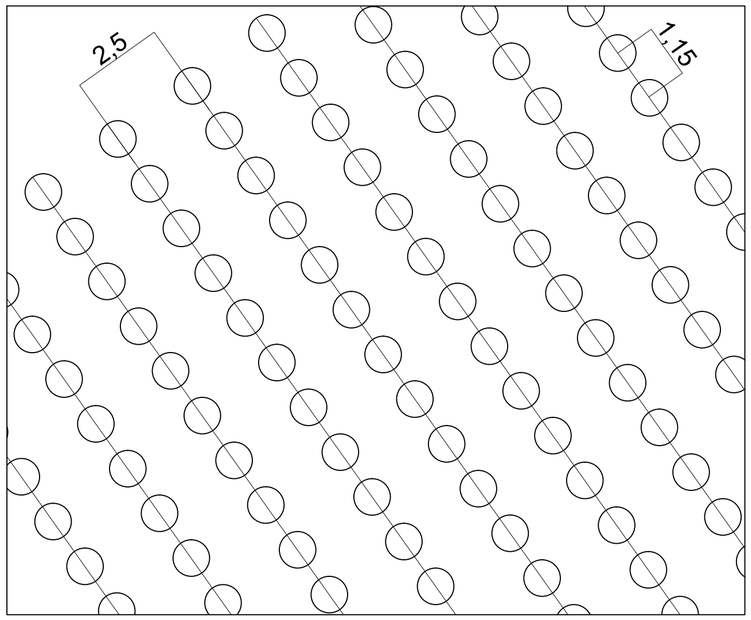
Título

PLANO DE ESPECIFICACIONES DE UNIONES

TÉRMINO MUNICIPAL DE:
TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS)
POLÍGONO 506 PARCELA 361
POLÍGONO 506 PARCELA 10351
POLÍGONO 506 PARCELA 360
POLÍGONO 506 PARCELA 3359

MARCO DE PLANTACIÓN:
2,5 x 1,15





DETALLE DE PLANTACIÓN

ESCALA 1:200

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS(PALENCIA)
PROYECTO DE PLANTACIÓN DE 17,78HA DE UN VIÑEDO EN VASO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS), BAJO LA D.O. RIBERA DEL DUERO

Titulación	Nombre:	Firma
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	Mario Cancho Alcalde	

Promotor	Fecha	Escala	PLANO Nº
Jesús Cancho	Enero 2022	1:2000	18

Título
PLANO DE PLANTACIÓN

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DEL DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas 1
1.1. Disposiciones generales 1
1.1.1. Disposiciones de carácter general 1
1.1.1.1. Objeto del pliego de condiciones 1
1.1.1.2. Contrato de obra 1
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra 1
1.1.1.5. Reglamentación urbanística 2
1.1.1.6. Formalización del contrato de obra 2
1.1.1.7. Jurisdicción competente 2
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista 3
1.1.1.9. Accidentes de trabajo 3
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros 3
1.1.1.11. Anuncios y carteles 4
1.1.1.12. Copia de documentos 4
1.1.1.13. Suministro de materiales 4
1.1.1.14. Hallazgos 4
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra 4
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra 5
1.1.1.17. Omisiones: buena fe 5
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares 5
1.1.2.1. Accesos y vallados 6
1.1.2.2. Replanteo 6
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos 6
1.1.2.4. Orden de los trabajos 7
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas 7
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 7
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto 7
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor 8
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra 8
1.1.2.10. Trabajos defectuosos 8
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos 9
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos 9
1.1.2.13. Presentación de muestras 10
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos 10
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 10
1.1.2.16. Limpieza de las obras 10
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas 10
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas 11
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general 11
1.1.3.2. Recepción provisional 12
1.1.3.3. Documentación final de la obra 12
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra 12
1.1.3.5. Plazo de garantía 12
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 13
1.1.3.7. Recepción definitiva 13
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía 13
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 13

1.2. Disposiciones facultativas 14
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 14
1.2.1.1. El promotor 14
1.2.1.2. El proyectista 14
1.2.1.3. El constructor o contratista 15
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra 15
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 15
1.2.1.7. Los suministradores de productos 16
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra 16
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud 16
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos 16
1.2.5. La dirección facultativa 16
1.2.6. Visitas facultativas 16
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes 17
1.2.7.1. El promotor 17
1.2.7.2. El proyectista 18
1.2.7.3. El constructor o contratista 18
1.2.7.4. El director de obra 21
1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra 22
1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 24
1.2.8. Documentación final de obra: libro del edificio 25
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios 25
1.3. Disposiciones económicas 25
1.3.1. Definición 25
1.3.2. Contrato de obra 26
1.3.3. Criterio general 26
1.3.4. Fianzas 27
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 27
1.3.4.2. Devolución de las fianzas 27
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 27
1.3.5. De los precios 27
1.3.5.1. Precio básico 27
1.3.5.2. Precio unitario 27
1.3.5.3. Presupuesto de ejecución material (pem) 29
1.3.5.4. Precios contradictorios 29
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios 30
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios 30
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados 30
1.3.5.8. Acopio de materiales 30
1.3.6. Obras por administración 30
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos 31
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras 31
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones 31
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas 32
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada 32
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados 32
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía 32
1.3.8. Indemnizaciones mutuas 33
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 33

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor 33
1.3.9. Varios 33
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra 33
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas 33
1.3.9.3. Seguro de las obras 33
1.3.9.4. Conservación de la obra 34
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor 34
1.3.9.6. Pago de arbitrios 34
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía 34
1.3.11. Plazos de ejecución: planning de obra 34
1.3.12. Liquidación económica de las obras 35
1.3.13. Liquidación final de la obra 35
2. Pliego de condiciones técnicas particulares 35
2.1. Prescripciones sobre los materiales 35
2.1.1. Garantías de calidad (marcado ce) 36
2.1.2. Hormigones 38
2.1.2.1. Hormigón estructural 38
2.1.3. Aceros para hormigón armado 40
2.1.3.1. Aceros corrugados 41
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas 43
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados 43
2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes 44
2.1.5.1. Aislantes conformados en planchas rígidas 44
2.1.6. Instalaciones 45
2.1.6.1. Canalones y bajantes de pvc-u 45
2.1.7. Varios 47
2.1.7.1. Equipos de protección individual 47
2.1.8. Condiciones técnicas agrarias 48
2.1.8.1. Técnicas de cultivo 48
2.1.8.2. Labores preparatorias 48
2.1.8.3. Plantación a raíz 48
2.1.8.4. Labores posteriores a la plantación 48
3.1.8.5. Fertilizantes 49
3.1.8.6. Productos fitosanitarios 49
3.1.8.7. La poda 49
3.1.8.8. La vendimia 50
3.1.8.9. Maquinaria 50
2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra 50
2.2.1. Demoliciones 55
2.2.2. Acondicionamiento del terreno 55
2.2.3. Cimentaciones 57
2.2.4. Estructuras 61
2.2.5. Fachadas y particiones 68
2.2.6. Instalaciones 70
2.2.7. Cubiertas 72
2.2.8. Gestión de residuos 74
2.2.9. Control de calidad y ensayos 75
2.2.10. Seguridad y salud 75
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 79

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 81

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.
Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el

promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del contratista.
b) La quiebra del contratista.
c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se

dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.

- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas,

ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director d
la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las

indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.
El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que

se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.
Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal

efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.
Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños

por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán

obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.
Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. <u>Los propietarios y los usuarios</u>

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.
Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.3.1. DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones

contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra.

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado

de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.

- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo

tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. VARIOS

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.
Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.
El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.
El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.
Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.
El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.
La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.
Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".
El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.
Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado ce de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.
Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).
La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. HORMIGONES

2.1.2.1. Hormigón estructural

- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

- Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

  - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
  - Número de serie de la hoja de suministro.
  - Fecha de entrega.
  - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
  - Especificación del hormigón.
    - ❖ En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:Designación.
      - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
      - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
    - ❖ En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
      - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
      - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
      - Tipo de ambiente.
    - ❖ Tipo, clase y marca del cemento.
    - ❖ Consistencia.
    - ❖ Tamaño máximo del árido.
    - ❖ Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
    - ❖ Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

2.1.3.1. Aceros corrugados

- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Para los productos planos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

- Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES

2.1.5.1. <u>Aislantes conformados en planchas rígidas</u>

- Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

- Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.6. INSTALACIONES

2.1.6.1. <u>Canalones y bajantes de PVC-U</u>

- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza

del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.7. VARIOS

2.1.7.1. <u>Equipos de protección individual</u>

- Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.

- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.1.8. CONDICIONES TÉCNICAS AGRARIAS

2.1.8.1. Técnicas de cultivo

En el presente pliego se adjunta las condiciones a seguir en el presente proyecto, sita en el término municipal de Tortoles de Esgueva, provincia de Burgos.
Las labores quedan especificadas en los anejos y memoria correspondientes, con los aperos y maquinaria descrita.

A lo largo del proceso productivo el encargado jefe de la explotación esta facultado para realizar las variaciones que se estimen oportunas, sin modificar los objetivos y principios fundamentales del proyecto.

2.1.8.2. Labores preparatorias

Las labores preparatorias que se van a realizar son las siguientes:

- Subsolado: dicha labor se debe realizar meses de antelación con respecto a la plantación en los meses secos. La función del subsolado es la de romper capas duras o compactadas en el suelo. Sus finalidades son la de mejorar la permeabilidad del suelo, facilitar la penetración de las raíces de la vid, activar la vida microbiana y movilizar reservas de fertilizantes. La profundidad del subsolado será de unos 80 cm de profundidad. Para dicha labor se contratará una empresa de servicios de la zona.
- Labor de vertedera: la labor de vertedera se realiza durante el tempero. Su función es la de esponjar el suelo, facilitando el desarrollo de raíces de la vid. El desfonde se hará a unos 30-40 cm de profundidad
- Abonado de fondo: se realiza con el fin de establecer un nivel optimo de fosforo. Para dicho fin se usará Superfosfato Triple.
- Pase de cultivador: Labor complementaria a las anteriores. Se mejora la estructura del suelo y se eliminaran las malas hierbas
- Marqueo de la plantación: Labor que consiste en la determinación sobre el terreno de las futuras plantas.

2.1.8.3. Plantación a raíz

La planta-injerto debidamente certificada y con una longitud aproximada de 55 cm será con el portainjerto 110-R y variedad Tempranillo. La plantación se realizará con maquina plantadora que proporcionará un riego de asiento.

2.1.8.4. Labores posteriores a la plantación

- Enturado: Consiste en colocar un tutor de madera en el lugar del emplazamiento de la planta, dicho tutor servirá como guía de formación de la planta y protección para la labor del intercepa.
- Riego inicial: dicho riego reducir el número de marras. Se realizará 14 días después de la plantación.
- Desbarbado: se eliminarán tanto las raicillas que puedan haber salido de la variedad como los brotes del portainjerto.
- Reposición de marras: Se utilizará plantas en pots. Se realizará en el mes de junio.

3.1.8.5. Fertilizantes

Los fertilizantes utilizaros seguirán las normas establecidas en el Decreto del 17 de agosto de 1949 (BOE 22/79) y la disposición complementaria del ministerio de agricultura del 20 de junio de 1950 (BOE 1/7/50) que hacen referencia a la riqueza y composición química de los productos fertilizantes. Dichos fertilizantes se adquirirán envasados.

3.1.8.6. Productos fitosanitarios

Los productos fitosanitarios pueden resultar tóxicos para las personas, es por ello, que se debe prestar un especial cuidado en su manejo.

Los productos fitosanitarios vendrán correctamente envasados y precintados. N la etiqueta deberá figurar de manera clara y precisa el nuero del registro de registro del producto y el contenido de los distintos elementos útiles. Dichos datos deberán figurar también en la factura acreditativa de la compra.

El los tratamientos fitosanitarios que se realicen con anterioridad a la recolección se debe respetar los plazos de seguridad establecidos.

En el caso de que existan casos de inhalación, ingestión y/o penetración cutánea se adoptaran las medidas de seguridad de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

La manipulación de los productos fitosanitarios se debe realizar bajo buenas condiciones de ventilación, usando el equipo adecuado para ello.

Previamente al uso de los productos fitosanitarios se comprobará el equipo de tratamiento.

Tras el tratamiento fitosanitario se lavará la maquinaria y los utensilios de preparación. La ropa usada durante el tratamiento se lavará.

3.1.8.7. La poda

La poda se considera una de las labores más importantes. La poda permitirá una buena sanidad frente a las enfermedades de madera y aumentará la producción mediante gran

diámetro de las carreras de verde frente a las carreras de seco. Por ello sebera seguir las recomendaciones reflejadas en la memoria.

3.1.8.8. La vendimia

La época de vendimia será determinada por la bodega a la que se la venda la uva que usará el índice o los índices de madurez que estimen oportunos. La época de madurez en la zona vitícola en la que nos encontramos suele oscilar a mediados de octubre.

3.1.8.9. Maquinaria

La maquinaria que se ha descrito en el anejo 4 será inscrita en la sección agronómica de la Delegación Provincial del Ministerio de Agricultura y organismo autónomo equivalente.

Durante el periodo del proceso productivo que la maquinaria este en desuso se mantendrá en estado óptimo de conservación.

El mantenimiento de la maquinaria quedara al referente del libro de instrucciones pertinente.

La maquinaria será usada exclusivamente para los fines que fueron fabricados.

2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco

le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES
Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS
Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES
Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:
Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES
Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)
Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de

mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. DEMOLICIONES

- Unidad de obra DLP010c

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Levantado de puerta de entrada a vivienda, de madera, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN
Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye el levantado de las hojas, de los marcos, de los tapajuntas y de los herrajes.

2.2.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- Unidad de obra ANE010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la ejecución de la explanada.

- Unidad de obra ANS010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que

dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.
DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la base de la solera.

2.2.3. CIMENTACIONES

- Unidad de obra CRL030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
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.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- Unidad de obra CSZ030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

- Unidad de obra CAV030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.
El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.4. ESTRUCTURAS

- Unidad de obra EAM040

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

- Unidad de obra EAM040b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

- Unidad de obra EAM040c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

- Unidad de obra EAS030

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- Unidad de obra EAS030b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la

documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

- Unidad de obra EAS030c

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES
No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA
Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.5. FACHADAS Y PARTICIONES

- Unidad de obra FLA010b

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.
No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Fachada simple, de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

- Unidad de obra FPP030d

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con los bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Se comprobará que la superficie de apoyo de los paneles alveolares está correctamente nivelada con la cimentación.

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.
AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de los paneles alveolares. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.6. INSTALACIONES

- Unidad de obra ISB020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO
Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- Unidad de obra ISC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. CUBIERTAS

- Unidad de obra QUP010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-QTS. Cubiertas: Tejados sintéticos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo de las placas por faldón. Colocación de las piezas para apoyo de las placas. Corte, preparación y colocación de las placas. Fijación mecánica de las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la superficie soporte ni la resolución de puntos singulares.

- Unidad de obra QUM020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Ejecución:
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.2.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

- Unidad de obra GRA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.9. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

- Unidad de obra XSE010b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Estudio geotécnico del terreno en gravas compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de 3 calicatas mecánicas con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 2,8 m con extracción de 3 muestras del terreno, 3 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 8,5 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continúo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 3 de análisis granulométrico según UNE 103101; 3 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; 3 de densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; 3 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN
Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

2.2.10. SEGURIDAD Y SALUD

- Unidad de obra YIC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Unidad de obra YIJ010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Unidad de obra YIM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Unidad de obra YIV020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Unidad de obra YMM010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Unidad de obra YPC040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE
Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA
El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

- Unidad de obra YSB040

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN
Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Unidad de obra YVP030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
FASES DE EJECUCIÓN
Colocación del elemento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

- Unidad de obra YVI010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Caja de 500 guantes de un solo uso, de polietileno, transparentes, sin polvo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- Unidad de obra YVG010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y viricida, con dosificador, de 0,1 l de capacidad, para la desinfección de manos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que

puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.
Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.
Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.
Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.
Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.
Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos

industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DOCUMENTO IV: MEDICIONES

1. Presupuesto parcial nº1 acondicionamiento del terreno 1
2. Presupuesto parcial nº2 cimentación y solera 1
3. Presupuesto parcial nº3 estructuras 4
4. Presupuesto parcial nº4 cubierta y cerramiento 7
5. Presupuesto parcial nº5 cerrajería 7
6. Presupuesto parcial nº6 evacuación de aguas 8
7. Presupuesto parcial nº7 gestión de residuos 8
8. Presupuesto parcial nº8 seguridad y salud 8
9. Presupuesto parcial nº 9 maquinaria 10
10. Presupuesto parcial nº10 plantación 10

1. PRESUPUESTO PARCIAL Nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Estudio geotécnico			
1.1.1	**Ud**	Estudio geotécnico del terreno en gravas con 3 calicatas mecánicas de 2,8 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 3 sondeos hasta 8,5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico	
		Total Ud :	**1,00**
1.2.- Desbroce y limpieza			
1.2.1	**M²**	Desbroce y limpieza del terreno	
		Total m2 :	**160,00**

2. PRESUPUESTO PARCIAL Nº2 CIMENTACIÓN Y SOLERA

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.- Cimentación			
2.1.1.- Regularización			
2.1.1.1	**M²**	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	3,24			3,24	
2	1	3,24			3,24	
3	1	6,34			6,34	
4	1	6,34			6,34	
5	1	6,34			6,34	
6	1	6,34			6,34	
7	1	3,24			3,24	
8	1	3,24			3,24	
9	1	2,40			2,40	
10	1	2,40			2,40	
11	1	2,40			2,40	
12	1	2,40			2,40	
C.1 [12 - 2]	1	0,53			0,53	

Nº	Ud	Descripción					Medición
		C.1 [1 - 11]	1	0,53		0,53	
		C.1 [11 - 12]	1	0,98		0,98	
		C.1 [10 - 8]	1	0,53		0,53	
		C.1 [7 - 9]	1	0,53		0,53	
		C.1 [9 - 10]	1	0,98		0,98	
		C.1 [2 - 4]	1	1,21		1,21	
		C.1 [1 - 3]	1	1,21		1,21	
		C.1 [5 - 7]	1	1,21		1,21	
		C.1 [3 - 5]	1	1,14		1,14	
		C.1 [6 - 8]	1	1,21		1,21	
		C.1 [4 - 6]	1	1,14		1,14	
						59,12	59,12

2.1.2.- Zapatas

2.1.2.1 **M³** Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y s

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	1,80	1,80	0,45	1,46	
2	1	1,80	1,80	0,45	1,46	
3	1	2,15	2,95	0,65	4,12	
4	1	2,15	2,95	0,65	4,12	
5	1	2,15	2,95	0,65	4,12	
6	1	2,15	2,95	0,65	4,12	
7	1	1,80	1,80	0,45	1,46	
8	1	1,80	1,80	0,45	1,46	
9	1	1,55	1,55	0,40	0,96	
10	1	1,55	1,55	0,40	0,96	
11	1	1,55	1,55	0,40	0,96	
12	1	1,55	1,55	0,40	0,96	
					26,17	26,17

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1.3.- Vigas entre zapatas

2.1.3.1 **M³** Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.1 [12 - 2]	1	0,21			0,21	
C.1 [1 - 11]	1	0,21			0,21	
C.1 [11 - 12]	1	0,39			0,39	
C.1 [10 - 8]	1	0,21			0,21	
C.1 [7 - 9]	1	0,21			0,21	
C.1 [9 - 10]	1	0,39			0,39	
C.1 [2 - 4]	1	0,48			0,48	
C.1 [1 - 3]	1	0,48			0,48	
C.1 [5 - 7]	1	0,48			0,48	
C.1 [3 - 5]	1	0,46			0,46	
C.1 [6 - 8]	1	0,48			0,48	
C.1 [4 - 6]	1	0,46			0,46	
					4,46	4,46

2.2.- Solera

2.2.1.- Nivelación

2.2.1.1 **M²** Encachado en caja para base de solera mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	150,00			150,00	
					150,00	150,00

2.2.2.- Solera de hormigón armado

2.2.2.1 **M²** Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

Nº	Ud	Descripción						Medición
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta baja	1	150,00			150,00	
							150,00	150,00

3. PRESUPUESTO PARCIAL Nº3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1.- Acero								
3.1.1.- Montajes industrializados								
3.1.1.1	**Kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave - Pieza(N1/N2)	1	151,90			151,90	
		Nave - Pieza (N3/N4)	1	151,90			151,90	
		Nave - Pieza (N6/N7)	1	230,67			230,67	
		Nave - Pieza (N8/N9)	1	230,67			230,67	
		Nave - Pieza (N11/N12)	1	230,67			230,67	
		Nave - Pieza (N13/N14)	1	230,67			230,67	
		Nave - Pieza (N16/N17)	1	151,90			151,90	
		Nave - Pieza (N18/N19)	1	151,90			151,90	
		Nave - Pieza (N21/N22)	1	172,15			172,15	
		Nave - Pieza (N23/N24)	1	172,15			172,15	
		Nave - Pieza (N25/N26)	1	172,15			172,15	
		Nave - Pieza (N27/N28)	1	172,15			172,15	
							2.218,88	2.218,88
3.1.1.2	**Kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave - Pieza (N2/N5)	1	124,77			124,77	
		Nave - Pieza (N4/N5)	1	124,77			124,77	
		Nave - Pieza (N7/N10)	1	171,09			171,09	
		Nave - Pieza (N9/N10)	1	171,09			171,09	
		Nave - Pieza (N12/N15)	1	171,09			171,09	

Nº	Ud	Descripción					Medición
		Nave - Pieza (N14/N15)	1	171,09		171,09	
		Nave - Pieza (N17/N20)	1	124,77		124,77	
		Nave - Pieza (N19/N20)	1	124,77		124,77	
		Nave - Pieza (N15/N20)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N5/N10)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N28/N29)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N30/N24)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N31/N22)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N26/N32)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N2/N7)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N12/N17)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N7/N12)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N4/N9)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N14/N19)	1	40,43		40,43	
		Nave - Pieza (N9/N14)	1	40,43		40,43	
						1.668,60	1.668,60

3.1.1.3 **Kg** Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave - Pieza (N19/N30)	1	5,20			5,20	
Nave - Pieza (N14/N24)	1	5,20			5,20	
Nave - Pieza (N24/N15)	1	4,79			4,79	
Nave - Pieza (N22/N15)	1	4,79			4,79	
Nave - Pieza (N12/N22)	1	5,20			5,20	
Nave - Pieza (N17/N31)	1	5,20			5,20	
Nave - Pieza (N31/N20)	1	4,79			4,79	
Nave - Pieza (N30/N20)	1	4,79			4,79	
Nave - Pieza (N2/N32)	1	5,20			5,20	
Nave - Pieza (N32/N5)	1	4,79			4,79	
Nave - Pieza (N29/N5)	1	4,79			4,79	
Nave - Pieza (N4/N29)	1	5,20			5,20	

Nº	Ud	Descripción					Medición
		Nave - Pieza (N9/N28)	1	5,20		5,20	
		Nave - Pieza (N28/N10)	1	4,79		4,79	
		Nave - Pieza (N26/N10)	1	4,79		4,79	
		Nave - Pieza (N7/N26)	1	5,20		5,20	
						79,92	79,92

3.1.2.- Pilares

3.1.2.1 **Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
Placa base (300x300x18)	1				1,00	
					4,00	4,00

3.1.2.2 **Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
Placa base (250x250x9)	1				1,00	
					4,00	4,00

3.1.2.3 **Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa base (450x450x22)	1				1,00	
Placa base (450x450x22)	1				1,00	
Placa base (450x450x22)	1				1,00	

Nº	Ud	Descripción			Medición
		Placa base (450x450x22)	1	1,00	
				4,00	4,00

4. PRESUPUESTO PARCIAL Nº4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.- Cerramiento			
4.1.1	**M²**	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,60 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	
		Total m² :	**226,00**
4.1.2	**M²**	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	
		Total m² :	**226,00**
4.2.- Cubierta			
4.2.1	**M²**	Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.	
		Total m² :	**8,00**
4.2.2	**M²**	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
		Total m² :	**144,97**

5. PRESUPUESTO PARCIAL Nº5 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- Puerta			
5.1.1	**M²**	Levantado de puerta de entrada a nave agrícola, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.	
		Total m² :	**9,00**

6. PRESUPUESTO PARCIAL Nº6 EVACUACIÓN DE AGUAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.- Evacuación de aguas			
6.1.1	**M**	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.	
		Total m :	**30,00**
6.1.2	**M**	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	
		Total m :	**9,00**

7. PRESUPUESTO PARCIAL Nº7 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1.- Gestión y transporte			
7.1.1	**M3**	Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
		Total M3 :	**6,00**
7.1.2	**Ud**	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de hasta 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	
		Total Ud :	**6,00**

8. PRESUPUESTO PARCIAL Nº8 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	**Ud**	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud :	**40,00**
8.2	**Ud**	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud :	**52,00**
8.3	**Ud**	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud :	**25,00**
8.4	**Ud**	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud :	**20,00**
8.5	**Ud**	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud :	**13,00**
8.6	**Ud**	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
		Total Ud :	**16,00**
8.7	**Ud**	Par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	
		Total Ud :	**16,00**
8.8	**Ud**	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud :	**38,00**
8.9	**Ud**	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud :	**15,00**
8.10	**Ud**	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
		Total Ud :	**60,00**
8.11	**Ud**	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	
		Total Ud :	**1,00**
8.12	**Ud**	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	
		Total Ud :	**1,00**
8.13	**Ud**	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 0,1 l de capacidad, para la desinfección de manos.	
		Total Ud :	**19,00**
8.15	**Ud**	Caja de 500 guantes de un solo uso, de polietileno, transparentes, sin polvo.	
		Total Ud :	**9,00**
8.16	**Ud**	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud :	**4,00**

9. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	Ud	Tractor viñero	
		Total Ud :	**1,000**
9.1	Ud	Remolque localizador de estiércol	
		Total Ud	**1,000**
9.1	Ud	Pulverizador	
		Total Ud :	**1,000**
9.1	Ud	Espolvoreador	
		Total Ud :	**1,000**
9.1	Ud	Sarmentador	
		Total Ud :	**1,000**
9.1	Ud	Remolque bañera	
		Total Ud :	**1,000**

10. PRESUPUESTO PARCIAL Nº10 PLANTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	ha	Subsolado	
		Total Ud :	**16,73**
9.1	ha	Abonado	
		Total Ud	**16,73**
9.1	ha	Labor de vertedera	
		Total Ud :	**16,73**
9.1	Ud	Máquina plantadora	
		Total Ud :	**1,00**
9.1	h	Marqueo de plantación	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud :	**11,15**
9.1	Ud	Entutorado	
		Total Ud :	**58192,00**
9.1	P	Desbarbado	
		Total Ud :	**1,00**
9.1	P	Reposición de marras	
		Total Ud	**1,00**

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

.

DOCUMENTO V: PRESUPUESTOS

Alumno: Mario Cancho Alcalde
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

ÍNDICE DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº1 1
2. Cuadro de precios nº 2 8
3. Presupuesto parcial nº1 acondicionamiento del terreno 19
4. Presupuesto parcial nº 2 cimentación y solera 20
5. Presupuesto parcial nº 3 estructuras 21
6. Presupuesto parcial nº 4 cubierta y cerramiento 22
7. Presupuesto parcial nº 5 cerrajería 22
8. Presupuesto parcial nº 6 evacuación de aguas 23
9. Presupuesto parcial nº7 gestión de residuos 23
10. Presupuesto parcial nº8 seguridad y salud 23
11. Presupuesto parcial nº 9 maquinaria 25
12. Presupuesto parcial nº10 plantación 25
13. Presupuesto de ejecución material 26
14. Resumen del presupuesto 27

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Estudio geotécnico		
1.1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en gravas con 3 calicatas mecánicas de 2,8 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 3 sondeos hasta 8,5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 3 de análisis granulométrico; 3 de límites de Atterberg; 3 de humedad natural; 3 de densidad aparente; resistencia a compresión; 3 de contenido en sulfatos.	3.886,48	TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.2 Desbroce y limpieza		
1.2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	2 Cimentación y solera		
	2.1 Cimentación		
	2.1.1 Regularización		
2.1.1.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,88	SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	2.1.2 Zapatas		
2.1.2.1	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	118,72	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2.1.3 Vigas entre zapatas		
2.1.3.1	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.	148,36	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2.2 Solera		
	2.2.1 Nivelación		

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.1.1	m² Encachado en caja para base de solera mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	9,73	NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.2.2 Solera de hormigon armado		
2.2.2.1	m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	22,37	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	3 Estructuras		
	3.1 Acero		
	3.1.1 Montajes industrializados		
3.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.1.1.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.1.1.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	3.1.2 Pilares		
3.1.2.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.	73,26	SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
3.1.2.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.	23,99	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.2.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.	212,96	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	4 Cubierta y cerramientos		
	4.1 Cerramiento		
4.1.1	m² Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.	18,18	DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.1.2	m² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.	21,52	VEINTIUNO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	4.2 Cubierta		
4.2.1	m² Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.	23,28	VEINTITRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2.2	m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	38,07	TREINTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	5 Cerrajería		
	5.1 Puerta		
5.1.1	m² Levantado de puerta de entrada a nave agrícola. La puerta estará formada por dos chapas de acero galvanizado con un espesor de 0,7 mm y con una capa intermedia de relleno de poliuretano, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.	17,52	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	6 Instalaciones		
	6.1 Evacuación de aguas		
6.1.1	m Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.	27,60	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
6.1.2	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	27,66	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	7 Gestión de residuos		
	7.1 Gestión y transporte		
7.1.1	M3 Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	5,71	CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.1.2	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de hasta 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	111,24	CIENTO ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	8 Seguridad y salud		
8.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	0,30	TREINTA CÉNTIMOS
8.2	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.	1,63	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.3	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	4,21	CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
8.4	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.5	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	1,25	UN EURO CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
8.6	Ud Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	30,09	TREINTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.7	Ud Par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	25,68	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.8	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	7,33	SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.9	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.	6,00	SEIS EUROS
8.10	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	13,04	TRECE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
8.11	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	124,98	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.12	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	141,66	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.13	Ud Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 0,1 l de capacidad, para la desinfección de manos.	3,05	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.14	m Cascada luminosa sincronizada para balizamiento provisional, formada por bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Amortizables las bases en 10 usos, las balizas en 10 usos y los focos en 10 usos.	31,32	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
8.15	Ud Caja de 500 guantes de un solo uso, de polietileno, transparentes, sin polvo.	11,45	ONCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.16	Ud Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.	69,17	SESENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	9 Maquinaria		
9.1	Ud Tractor viñero.	44.824,32	CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VENTICUATRO EUROS Y TRENTA Y DOS CENTIMOS.
9.2	Ud Remolque localizador de estiércol.	4.635,33	CUATRO MIL SEISCIENTOS TRENTA Y CINCO EUROS Y TRENTA Y TRES CENTIMOS.
9.3	Ud Pulverizador.	5.356,13	CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS Y TRECE CENTIMOS
9.4	Ud Espolvoreador.	3.508,26	TRES MIL QUINIENTOS OCHO EUROS Y VENTISEIS CENTIMOS
9.5	Ud Sarmentador.	1.482,35	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS Y TRENTA Y CINCO CENTIMOS.
9.6	Ud Remolque bañera.	5.084,50	CINCO MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS Y CINCENTA CENTIMOS
	10 Plantación		
10.1	ha Subsolado (contratado).	116,48	CIENTO DIECISEIS EUROS Y CUARENTA Y OCHO CENTIMOS
10.2	ha Abonado (contratado).	338,52	TRESCIENTOS TRENTA Y OCHO EUROS Y CINCUENTA Y DOS CENTIMOS.
10.3	ha Labor de vertedera (contratado).	66,48	SESENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA Y OCHO CENTIMOS
10.4	P Máquina plantadora (contratado).	71.676,01	SETENTA Y UNO MIL SESCIENTOS SETENTA Y SEIS Y UN CENTIMOS.
10.5	h Marqueo de plantación (contratado).	52,18	CINCUENTA Y DOS EUROS Y DIECIOCHO CENTIMOS
10.6	Ud Entutorado (contratado).	2,03	DOS EUROS Y TRES CENTIMOS
10.7	P Desbarbado (contratado).	539,38	QUINIENTOS TRENTA Y NUEVE EUROS Y TRENTA Y OCHO CENTIMOS
10.8	P Reposición de marras.	5.723,22	CINCO MIL SETECIENTOS VENTI Y TRES EUROS Y VENTI Y DOS CENTIMOS

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Estudio geotécnico		
1.1.1	Ud Estudio geotécnico del terreno en gravas con 3 calicatas mecánicas de 2,8 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 3 sondeos hasta 8,5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 3 de análisis granulométrico; 3 de límites de Atterberg; 3 de humedad natural; 3 de densidad aparente; resistencia a compresión; 3 de contenido en sulfatos.		
	Maquinaria	268,18	
	Materiales	3.431,11	
	Medios auxiliares	73,99	
	3 % Costes indirectos	113,20	
			3.886,48
	1.2 Desbroce y limpieza		
1.2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.		
	Mano de obra	0,05	
	Maquinaria	0,27	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,33
	2 Cimentación y solera		
	2.1 Cimentación		
	2.1.1 Regularización		
2.1.1.1	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	Mano de obra	0,52	
	Materiales	6,03	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,20	
			6,88
	2.1.2 Zapatas		
2.1.2.1	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.		
	Mano de obra	14,67	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Materiales	98,33	
	Medios auxiliares	2,26	
	3 % Costes indirectos	3,46	
			118,72
	2.1.3 Vigas entre zapatas		
2.1.3.1	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.		
	Mano de obra	19,08	
	Materiales	122,14	
	Medios auxiliares	2,82	
	3 % Costes indirectos	4,32	
			148,36
	2.2 Solera		
	2.2.1 Nivelación		
2.2.1.1	m² Encachado en caja para base de solera mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	Mano de obra	4,34	
	Maquinaria	1,06	
	Materiales	3,86	
	Medios auxiliares	0,19	
	3 % Costes indirectos	0,28	
			9,73
	2.2.2 Solera de hormigón armado		
2.2.2.1	m² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	Mano de obra	7,54	
	Maquinaria	1,32	
	Materiales	12,43	
	Medios auxiliares	0,43	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	0,65	
			22,37
	3 Estructuras		
	3.1 Acero		
	3.1.1 Montajes industrializados		
3.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.		
	Mano de obra	0,99	
	Maquinaria	0,06	
	Materiales	0,99	
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,14
3.1.1.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.		
	Mano de obra	0,99	
	Maquinaria	0,06	
	Materiales	0,99	
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,14
3.1.1.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.		
	Mano de obra	0,99	
	Maquinaria	0,06	
	Materiales	0,99	
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,14
	3.1.2 Pilares		
3.1.2.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.		
	Mano de obra	31,13	
	Maquinaria	0,07	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Materiales	38,54	
	Medios auxiliares	1,39	
	3 % Costes indirectos	2,13	
			73,26
3.1.2.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.		
	Mano de obra	13,80	
	Maquinaria	0,06	
	Materiales	8,97	
	Medios auxiliares	0,46	
	3 % Costes indirectos	0,70	
			23,99
3.1.2.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.		
	Mano de obra	76,96	
	Maquinaria	0,07	
	Materiales	125,68	
	Medios auxiliares	4,05	
	3 % Costes indirectos	6,20	
			212,96
	4 Cubierta y cerramientos		
	4.1 Cerramiento		
4.1.1	m² Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.		
	Mano de obra	11,9	
	Materiales	5,35	
	Medios auxiliares	0,35	
	3 % Costes indirectos	0,53	
			18,18
4.1.2	m² Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Mano de obra	2,36	
	Maquinaria	2,74	
	Materiales	15,24	
	Medios auxiliares	0,41	
	3 % Costes indirectos	0,63	
			21,52
	4.2 Cubierta		
4.2.1	m² Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.		
	Mano de obra	3,69	
	Materiales	18,47	
	Medios auxiliares	0,44	
	3 % Costes indirectos	0,68	
			23,28
4.2.2	m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
	Mano de obra	3,29	
	Materiales	32,95	
	Medios auxiliares	0,72	
	3 % Costes indirectos	1,11	
			38,07
	5 Cerrajería		
	5.1 Puerta		
5.1.1	m² Levantado de puerta de entrada a nave agrícola. La puerta estará formada por dos chapas de acero galvanizado con un espesor de 0,7 mm y con una capa intermedia de relleno de poliuretano, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.		
	Mano de obra	16,68	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Medios auxiliares	0,33	
	3 % Costes indirectos	0,51	
			17,52
	6 Instalaciones		
	6.1 Evacuación de aguas		
6.1.1	m Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.		
	Mano de obra	8,54	
	Materiales	17,73	
	Medios auxiliares	0,53	
	3 % Costes indirectos	0,80	
			27,60
6.1.2	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.		
	Mano de obra	4,07	
	Materiales	18,84	
	Medios auxiliares	0,53	
	3 % Costes indirectos	0,81	
			27,66
	7 Gestión de residuos		
	7.1 Gestión y transporte		
7.1.1	M3 Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
	Mano de obra	5,54	
	3 % Costes indirectos	0,17	
			5,71
7.1.2	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de hasta 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.		
	Maquinaria	105,88	
	Medios auxiliares	2,12	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	3,24	
			111,24
	8 Seguridad y salud		
8.1	Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	0,28	
	Medios auxiliares	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,30
8.2	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	1,55	
	Medios auxiliares	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,63
8.3	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	4,01	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,21
8.4	Ud Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	2,70	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,83
8.5	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	1,19	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,04	
			1,25

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.6	Ud Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.		
	Materiales	28,64	
	Medios auxiliares	0,57	
	3 % Costes indirectos	0,88	
			30,09
8.7	Ud Par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		
	Materiales	24,44	
	Medios auxiliares	0,49	
	3 % Costes indirectos	0,75	
			25,68
8.8	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.		
	Materiales	6,98	
	Medios auxiliares	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,33
8.9	Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	5,72	
	Medios auxiliares	0,11	
	3 % Costes indirectos	0,17	
			6,00
8.10	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		
	Materiales	12,41	
	Medios auxiliares	0,25	
	3 % Costes indirectos	0,38	
			13,04

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.11	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.		
	Mano de obra	3,57	
	Materiales	115,39	
	Medios auxiliares	2,38	
	3 % Costes indirectos	3,64	
			124,98
8.12	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.		
	Materiales	134,83	
	Medios auxiliares	2,70	
	3 % Costes indirectos	4,13	
			141,66
8.13	Ud Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 0,1 l de capacidad, para la desinfección de manos.		
	Materiales	2,90	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			3,05
8.14	m Cascada luminosa sincronizada para balizamiento provisional, formada por bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Amortizables las bases en 10 usos, las balizas en 10 usos y los focos en 10 usos.		
	Mano de obra	10,25	
	Materiales	19,56	
	Medios auxiliares	0,60	
	3 % Costes indirectos	0,91	
			31,32
8.15	Ud Caja de 500 guantes de un solo uso, de polietileno, transparentes, sin polvo.		
	Materiales	10,90	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Medios auxiliares	0,22	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,45
8.16	Ud Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.		
	Mano de obra	1,04	
	Materiales	64,80	
	Medios auxiliares	1,32	
	3 % Costes indirectos	2,01	
			69,17
	9 Maquinaria		
9.1	Ud Tractor viñero.		
	Maquinaria	43519,31	
	3 % Costes indirectos	1.305,57	
			44.824,88
9.2	Ud Remolque localizador de estiércol.		
	Maquinaria	4.500,32	
	3 % Costes indirectos	135,01	
			4.635,33
9.3	Ud Pulverizador.		
	Maquinaria	5.200,13	
	3 % Costes indirectos	156,00	
			5.356,13
9.4	Ud Espolvoreador.		
	Maquinaria	3.406,08	
	3 % Costes indirectos	102,18	
			3.508,26
9.5	Ud Sarmentador.		
	Mano de obra	1.439,26	
	3 % Costes indirectos	43,09	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación		Importe
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			1.482,35
9.6	Ud Remolque bañera.		
	Mano de obra	4.936,41	
	3 % Costes indirectos	148,09	
			5.084,50
	10 Plantación		
10.1	ha Subsolado (contratado).		
	Mano de obra	100	
	Maquinaria	16	
	3 % Costes indirectos	3,48	
			116,48
10.2	ha Abonado (contratado).		
	Mano de obra	20	
	Maquinaria	8,66	
	Materiales	300	
	3 % Costes indirectos	9,86	
			338,52
10.3	ha Labor de vertedera (contratado).		
	Mano de obra	40	
	Maquinaria	24,54	
	3 % Costes indirectos	1,94	
			66,48
10.4	P Máquina plantadora (contratado).		
	Mano de obra	5500	
	Materiales	64.015	
	Medios auxiliares	73,36	
	3 % Costes indirectos	2.087,65	
			71.676,01
10.5	h Marqueo de plantación (contratado).		
	Mano de obra	40	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación			Importe
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
		Materiales	8	
		Medios auxiliares	2,66	
		3 % Costes indirectos	1,52	
				52,18
10.6	Ud Entutorado(contratado).			
		Mano de obra	0,30	
		Materiales	1,5	
		Medios auxiliares	0,17	
		3 % Costes indirectos	0,059	
				2,03
10.7	P Desbarbado.			
		Mano de obra	500	
		Medios auxiliares	23,67	
		3 % Costes indirectos	15,71	
				539,38
10.8	Ud Reposición de marras.			
		Mano de obra	300	
		Materiales	5.236,5	
		Medios auxiliares	20,03	
		3 % Costes indirectos	166,69	
				5.723,22

3. PRESUPUESTO PARCIAL Nº1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1 Estudio geotécnico					
1.1	**Ud**	Estudio geotécnico del terreno en gravas con 3 calicatas mecánicas de 2,8 m de profundidad con extracción de 3 muestras, 3 sondeos hasta 8,5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico			
		Total Ud :	1,00	3.886,48	**3.886,48**
		Total 1.1 Estudio geotécnico			**3.886,48**

1.2 Desbroce y limpieza

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2	**M2**	Desbroce y limpieza del terreno			
		Total m2 :	160,00	0,33	**52,80**
		Total 1.2 Desbroce y limpieza			**52,80**
		Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :			**3.939,28**

4. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CIMENTACIÓN Y SOLERA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1 Cimentación					
2.1.1 Regularización					
2.1	**M²**	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m² :	59,12	6,88	**406,75**
		Total 2.1.1 Regularización			**406,75**
2.1.2 Zapatas					
2.2	**M³**	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,1 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y s			
		Total m³ :	26,17	118,72	**3.106,66**
		Total 2.1.2 Zapatas			**3.106,66**
2.1.3 Vigas entre zapatas					
2.3	**M³**	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 59,6 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.			
		Total m³ :	4,46	148,36	**661,69**
		Total 2.1.3 Vigas entre zapatas			**661,69**
		Total 2.1 Cimentación			**4.175,10**
2.2 Solera					
2.2.1 Nivelación					
2.4	**M²**	Encachado en caja para base de solera mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.			
		Total m² :	150,00	9,73	**1.459,50**
		Total 2.2.1 Nivelación			**1.459,50**
2.2.2 Solera de hormigón armado					
2.5	**M²**	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m² :	150,00	22,37	**3.355,50**
		Total 2.2.2 Solera de hormigón armado			**3.355,50**
		Total 2.2 Solera			**4.815,00**
		Total Presupuesto parcial nº 2 Cimentación y solera :			**8.990,10**

5. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1 Acero					
3.1.1 Montajes industrializados					
3.1	**Kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.			
		Total kg :	2.218,88	2,14	**4.748,40**
3.2	**Kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.			
		Total kg :	1.668,60	2,14	**3.570,80**
3.3	**Kg**	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.			
		Total kg :	79,92	2,14	**171,03**
		Total 3.1.1 Montajes industrializados			**8.490,23**
3.1.2 Pilares					
3.4	**Ud**	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 300x300 mm y espesor 18 mm, con 6 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,3973 cm de longitud total.			
		Total Ud :	4,00	73,26	**293,04**
3.5	**Ud**	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,6124 cm de longitud total.			
		Total Ud :	4,00	23,99	**95,96**
3.6	**Ud**	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 450x450 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 53,6248 cm de longitud total.			
		Total Ud :	4,00	212,96	**851,84**
		Total 3.1.2 Pilares			**1.240,84**
		Total 3.1 Acero			**9.731,07**
		Total Presupuesto parcial nº 3 Estructuras :			**9.731,07**

6. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 CUBIERTA Y CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1 Cerramiento					
4.1	**M²**	Chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con nervios de entre 40 y 50 mm de altura de cresta, a una separación de entre 250 y 270 mm, colocada en posición vertical con un solape de la chapa superior de 70 mm y un solape lateral de un trapecio y fijada mecánicamente a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de las chapas.			
		Total m² :	226,00	18,18	**4.109,39**
4.2	**M²**	Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 16 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal.			
		Total m² :	226,00	21,52	**4.864,50**
				Total 4.1 Cerramiento	**8.973,89**
4.2 Cubierta					
4.3	**M²**	Cobertura de placas translúcidas de policarbonato, de perfil mini onda, formadas por resina termoplástica de policarbonato, de 0,8 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, colocadas con un solape de la placa superior de 130 mm y un solape lateral de dos ondas y fijadas mecánicamente sobre entramado ligero metálico o de madera, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de las placas.			
		Total m² :	8,00	23,28	**186,24**
4.4	**M²**	Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.			
		Total m² :	144,97	38,07	**5.519,03**
				Total 4.2 Cubierta	**5.705,27**
				Total Presupuesto parcial nº 4 Cubierta y cerramientos :	**14.679,16**

7. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1 Puerta					
5.1	**M²**	Levantado de puerta de entrada a nave agrícola, con medios manuales, sin deteriorar el paramento al que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.			
		Total m² :	9,00	17,52	**157,68**
				Total 5.1 Puerta	**157,68**
				Total Presupuesto parcial nº 5 Cerrajería :	**157,68**

8. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 EVACUACIÓN DE AGUAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1 Evacuación de aguas					
6.1	**M**	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.			
		Total m :	30,00	27,60	**828,00**
6.2	**M**	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
		Total m :	9,00	27,66	**248,94**
		Total 6.1 Evacuación de aguas			**1.076,94**
		Total Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :			**1.076,94**

9. PRESUPUESTO PARCIAL Nº7 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1 Gestión y transporte					
7.1	**M3**	Clasificación y depósito en contenedor de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			
		Total M3 :	6,00	5,71	**34,26**
7.2	**Ud**	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de hasta 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.			
		Total Ud :	6,00	111,24	**667,44**
		Total 7.1 Gestión y transporte			**701,70**
		Total Presupuesto parcial nº 7 Gestión de residuos :			**701,70**

10. PRESUPUESTO PARCIAL Nº8 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	**Ud**	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud :	40,00	0,30	**12,00**
8.2	**Ud**	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud :	52,00	1,63	**84,76**
8.3	**Ud**	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	25,00	4,21	**105,25**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.4	**Ud**	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	20,00	2,83	**56,60**
8.5	**Ud**	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud :	13,00	1,25	**16,25**
8.6	**Ud**	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			
		Total Ud :	16,00	30,09	**481,44**
8.7	**Ud**	Par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con las suelas provistas de resaltes, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.			
		Total Ud :	16,00	25,68	**410,88**
8.8	**Ud**	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud :	38,00	7,33	**278,54**
8.9	**Ud**	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	15,00	6,00	**90,00**
8.10	**Ud**	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP3, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
		Total Ud :	60,00	13,04	**782,40**
8.11	**Ud**	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
		Total Ud :	1,00	124,98	**124,98**
8.12	**Ud**	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.			
		Total Ud :	1,00	141,66	**141,66**
8.13	**Ud**	Bote de gel hidroalcohólico, bactericida y virucida, con dosificador, de 0,1 l de capacidad, para la desinfección de manos.			
		Total Ud :	19,00	3,05	**57,95**
8.14	**Ud**	Caja de 500 guantes de un solo uso, de polietileno, transparentes, sin polvo.			
		Total Ud :	9,00	11,45	**103,05**
8.15	**Ud**	Contenedor higiénico para guantes y mascarillas, con pedal de apertura de tapa, de plástico, color blanco, de 50x40x70 cm, de 60 litros de capacidad.			
		Total Ud :	4,00	69,17	**276,68**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Presupuesto parcial nº 8 Seguridad y salud :			**3.022,44**

11. PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	**Ud**	Tractor viñero			
		Total Ud :	1,00	444.824,32	**44.824,32**
9.2	**Ud**	Remolque localizador de estiércol.			
		Total Ud :	1,00	4.635,33	**4.635,33**
9.3	**Ud**	Pulverizador.			
		Total Ud :	1,00	5.356,13	**5.356,13**
9.4	**Ud**	Espolvoreador.			
		Total Ud :	1,00	3.508,26	**3.508,26**
9.5	**Ud**	Sarmentador.			
		Total Ud :	1,00	1.482,35	**1.482,35**
9.6	**Ud**	Remolque bañera.			
		Total Ud :	1,00	5.084,50	**5.084,50**
		Total Presupuesto parcial nº 9 Maquinaria :			**64.890,89**

12. PRESUPUESTO PARCIAL Nº10 PLANTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	**ha**	Subsolado (contratado).			
		Total Ud :	16,73	116,48	**1.948,71**
9.2	**ha**	Abonado (contratado).			
		Total Ud :	16,73	338,52	**5.663,49**
9.3	**ha**	Labor de vertedera (contratado).			
		Total Ud :	16,73	66,48	**1.112,21**
9.4	**P**	Máquina plantadora (contratado).			
		Total Ud :	1,00	71676,01	**71.676,01**
9.5	**h**	Marqueo de plantación (contratada).			
		Total Ud :	11,15	52,18	**581,81**
9.6	**Ud**	Entutorado (contratado).			
		Total Ud :	58192,00	2,03	**118.129,76**
9.6	**P**	Desbarbado (contratado).			

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
			Total Ud :	1,00	539,38	**539,38**
9.6	**P**	Reposición de marras (contratado).				
			Total Ud :	1,00	5.723,22	**5.723,22**

Total Presupuesto parcial nº 10 Plantación : 205.374,59

13. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Descripción	Importe
1 Acondicionamiento del terreno	**3.939,28**
1.1.- Estudio geotécnico	3.886,48
1.2.- Desbroce y limpieza	52,80
2 Cimentación y solera	**8.990,10**
2.1.- Cimentación	4.175,10
2.1.1.- Regularización	406,75
2.1.2.- Zapatas	3.106,66
2.1.3.- Vigas entre zapatas	661,69
2.2.- Solera	4.815,00
2.2.1.- Nivelación	1.459,50
2.2.2.- Solera de hormigón armado	3.355,50
3 Estructuras	**9.731,07**
3.1.- Acero	9.731,07
3.1.1.- Montajes industrializados	8.490,23
3.1.2.- Pilares	1.240,84
4 Cubierta y cerramientos	**14.679,16**
4.1.- Cerramiento	8.973,89
4.2.- Cubierta	5.705,27
5 Cerrajería	**157,68**
5.1.- Puerta	157,68
6 Instalaciones	**1.076,94**
6.1.- Evacuación de aguas	1.076,94
7 Gestión de residuos	**701,70**
7.1.- Gestión y transporte	701,70

8 Seguridad y salud		**3.022,44**
	Total .....:	**42.298,37**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 Acondicionamiento del terreno	3.939,28
2 Cimentación y solera	8.990,10
3 Estructuras	9.731,07
4 Cubierta y cerramientos	14.679,16
5 Cerrajería	157,68
6 Instalaciones	1.076,94
7 Gestión de residuos	701,70
8 Seguridad y salud	3.022,44
Presupuesto de ejecución material (PEM)	42.298,37
16% gastos generales	6.767,74
6% beneficio industrial	2.537,90
Total	51.604,01
21%IVA	10.836,84
Presupuesto de ejecución por contrata	62.440,84
Elaboración del proyecto (3% P.E.M)	1.268,95
Dirección de obra (3% P.E.M)	1.268,95
21% IVA	532,96
Elaboración de Estudio de Seguridad y Salud (1% P.E.M)	422,98
Coordinación del Estudio de Seguridad y Salud (1% P.E.M)	422.98
21% IVA	88,83
Maquinaria	64.890,89
Plantación	205.374,59
21% IVA	56.755,75
Presupuesto conocimiento del promotor	507.512,58

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS SIETE MIL QUINIENTOS DOCE EUROS Y CINCUENTA Y CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO.

En Villovela de Esgueva, a 12 de mayo de 2022

Firmado:

Alumno del Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural