

PROYECTO FIN DE GRADO

ANTONIO IVARS VIVES

VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA, BENIFALLET 12- TEULADA (ALICANTE)

2

- ❖ Tutor de Proyecto:
JOSÉ RAMÓN ALBIOL IBÁÑEZ
- ❖ Tutor en la empresa y Director de Ejecución de la Obra:
ANTONIO BERTOMEU PUIG
- ❖ Promotor:
JAVIER BERTOMEU LEÓN
- ❖ Autor del Proyecto:
EDUARDO MONREAL AZNÁREZ
- ❖ Empresa Constructora:
DAVID CARRIÓ S.L.U.

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Estudio y Análisis del Proyecto.
3. Seguimiento constructivo y Diario de obra.
4. Plan y Seguimiento de la calidad.
5. Organización de la obra y Seguridad y Salud.
6. Programación y Seguimiento económico de la ejecución.
7. Valoración personal.
8. Agradecimientos.

1, INTRODUCCIÓN

- ❖ El proyecto es un encargo de JAVIER BERTOMEU LEÓN, promotor particular, a EDUARDO MONREAL AZNÁREZ Arquitecto.

La parcela, emplazada en la c/ Benifallet N°12, en el término municipal de TEULADA – Alicante, es propiedad del promotor, y calificado en el actual P.G.O.U. de Teulada como Suelo Urbano AIS.

El programa necesidades para el cliente es el siguiente:

Planta Sótano: Garaje y Trasteros

Planta Baja: Salón Comedor con Porche adosado, Cocina, dos Dormitorios, Baño y Aseo.

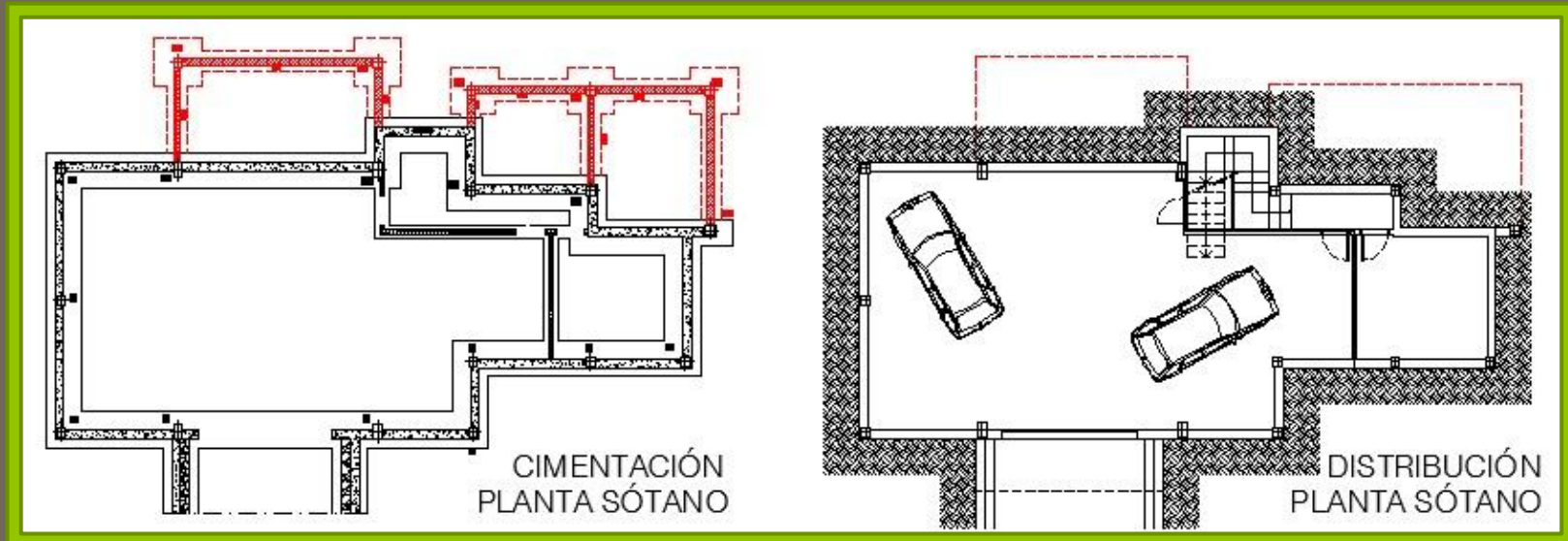
Planta Primera: Estudio, Aseo, y Dormitorio principal con Baño, Vestidor y Terraza.

2, ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

5

PROYECTO EJECUCIÓN

- ❖ Planta Sótano 122,00 m².



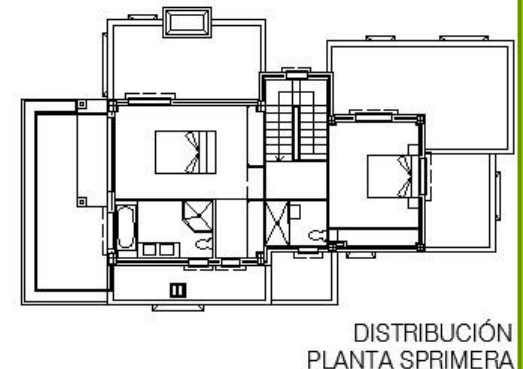
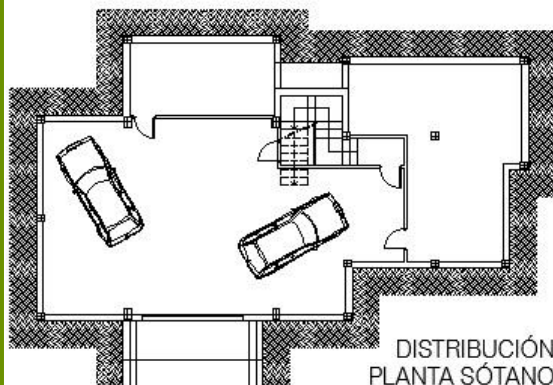
2, ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

6

PROYECTO MODIFICADO

GENERALIDADES

- ❖ La vivienda tiene 410,20 m², dividida en tres plantas
 - Planta sótano de 165,80 m²
 - Planta baja de 165,80m²
 - Primera planta de 78,60 m²



2, ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

7

FICHA URBANÍSTICA

Planeamiento en vigor: PLAN GENERAL, aprobado el 21 de Enero de 2005.

		PLANIFICACIÓN	PROYECTO
PARCELACIÓN	PARCELA MINIMA	1.000 m ² o existente	800,00 m ² existente
	ANCHURA VIAL	6,00 y 8,00 m	6,00 y 8,00 m
USOS	EDIFICACIÓN PRINCIPAL	VUA	VUA
	EDIFICACIÓN SECUNDARIA	Varias	Ninguna
SITUACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	RETRANQUEO VIAL O CAMINO	VUA ≥ 5,00 m	VUA ≥ 5,00 m
	RETRANQUEO LINDE	VUA ≥ 3,00 m	VUA ≥ 3,00 m
ALTURAS	ALTURA MAXIMA DE CORNISA	6,00 m	≤ 5,83 m
	Nº DE PLANTAS	2	2
VOLUMEN	VOLUMEN MÁXIMO	-----	634,00 m ³
	EDIFICABILIDAD	0,319 m ² /m ² =255 m ²	0,283=226,37 m ²
OCUPACIÓN MÁXIMA		25% = 200,00 m ²	20,7% = 165,80 m ²

2, ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- ❖ **CIMENTACIÓN:** Mediante zapata corrida para apoyo de muro perimetral de hormigón armado. (HA-25/B/20/IIa).
- ❖ **ESTRUCTURA:** En sótano, muro de hormigón armado ($e=0,3$ m), y el resto de la estructura mediante pórticos de hormigón armado debidamente arriostrados y sustentantes de los forjados unidireccionales (canto= $0,35$ m) de viguetas autoportantes. (HA-25/B/15/IIa) .
- ❖ **CUBIERTAS:** Cubierta plana no transitable (3%) con protección pesada de grava, y cubierta plana transitable (2%) con barro cocido.
- ❖ **ALBAÑILERIA:** Cerramientos exteriores a base de tabicón de ladrillo doble hueco de 11cm, cámara de aire de 5cm, poliestireno expandido tipo III de 4cm y tabique de ladrillo doble hueco de 9cm. Particiones interiores con ladrillo hueco de 7cm.
- ❖ **REVESTIMIENTOS:** Exteriores de mortero monocapa blanco e interiores con pasta de yeso proyectado. En techos con placas de escayola.

2, ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

- ❖ **PAVIMENTOS:** Baldosa cerámica de barro cocido.
- ❖ **ALICATADOS:** Con gres esmaltado.
- ❖ **CARPINTERIAS:** Interior con madera de pino para barnizar, y la exterior con aluminio lacado de color madera.
- ❖ **PINTURAS:** En exteriores pinturas impermeabilizantes mate, e interiores pinturas plásticas mate.

2, ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

10

ERRORES Y CARENCIAS

❖ MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

En general existen varios errores en el presupuesto facilitado, donde utilizan:

Unidades de forma incorrecta.

M2 formación de capa de h. limpieza de 10cm de espesor...

Largo x Ancho x Altototal m2

Las partidas de obra no tienen una relación ordenada con la importancia de cada una de ellas o con el orden de ejecución.

4,1 M3 formación de muro de hormigón de

4,2 M2 formación de capa de h. limpieza....

4,3 M3 formación de zapata corrida....

Además hay errores de medición.

❖ NO EXISTE ESTUDIO GEOTÉCNICO.

❖ EL PLAN DE SEGURIDAD SE REDACTA DOS MESES DESPUES DEL INICIO DEL INICIO DE LAS OBRAS.

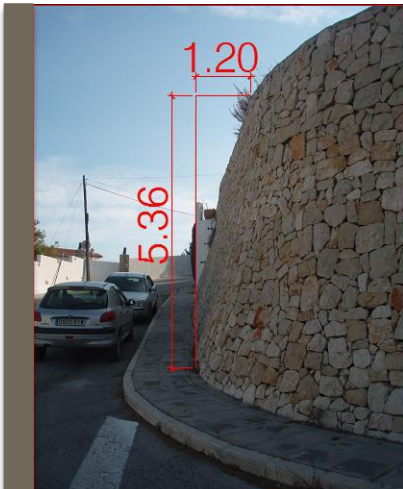
3, SEGUIMIENTO CONSTRUCTIVO, DIARIO DE OBRA

11

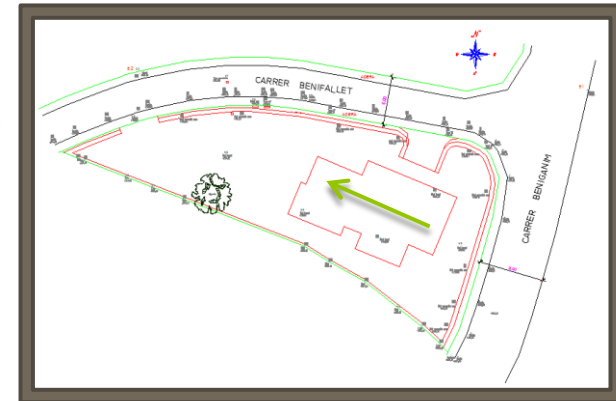
28 FEBRERO 2011

Replanteamos el perímetro de excavación con la ayuda de la estación total.

PERSONAL EN OBRA
Arquitecto, Arquitecto
Técnico, Promotor,
Constructor
EQUIPOS UTILIZADOS
Estación Total, Mira, Cinta
métrica, Piquetas
metálicas, Martillo, Yeso



El cliente queda descontento con emplazamiento de la vivienda en el solar, ya que con el talud del muro de piedra pierde 1.2m + 50cm de la coronación del mismo, es decir, en planta el propietario tiene el linde de $5m - 1.70 = 3.30m$, lo cual no le gusta, y plantea la posibilidad de retirar la vivienda del linde frontal. Se retira la vivienda 2,5m en dirección Noroeste, esto ayuda a que la rampa de acceso al garaje tenga menos pendiente.



3, SEGUIMIENTO CONSTRUCTIVO, DIARIO DE OBRA

12



3-10 MARZO 2011 TRABAJOS REALIZADOS

Se empieza la excavación, por una parte se realiza el vaciado para el sótano, y por otra la excavación a diferente cota de zanjas y zapatas.

PERSONAL EN OBRA

Operarios de maquinaria y camiones.

EQUIPOS UTILIZADOS

Pala giratoria JCB.
Retroexcavadora JCB.
2 Camiones de 13.400kg de carga.

OBSERVACIONES Se observa que el terreno que se excava es muy falso, con rocas, arcillas, rellenos con tierras vegetales, y oquedades, por lo que la dirección facultativa plantea al promotor, realizar el vaciado completo de la superficie.



3, SEGUIMIENTO CONSTRUCTIVO, DIARIO DE OBRA

13



DIARIO DE OBRA 1-13 ABRIL
TRABAJOS REALIZADOS
Muro de sótano.

PERSONAL EN OBRA
3-6 operarios, arman,
encofran y hormigonan.
Operario camión pluma.
Operario camión
hormigonera

EQUIPOS UTILIZADOS
Tenazas, radial, puntales,
nivel, plomo, grifa, pata de
cabra, martillo, cizallas,
camión con pluma,
vibrador, cubilote,
tronzadora de madera.

OBSERVACIONES
Aparecen coqueas, y se
repara con mortero
reparador MORCEMREST-
EF50



Vivienda Unifamiliar Aislada, Benifallet 12- TEULADA. Alicante

3, SEGUIMIENTO CONSTRUCTIVO, DIARIO DE OBRA

14

MATERIALES RECIBIDOS

FECHA	MATERIAL	UBICACIÓN	OBSERVACIONES	REFERENCIA
10/MARZO/2011	Colocación de contador de agua	Parcela	Se coloca el contador, en el armario de fachada de la propiedad.	Foto 1, pag1
17/MARZO/2011	Cuadro eléctrico provisional de obra	Parcela	Corriente monofásica, ya que no se utilizarán equipos en trifásico.	Foto 2, pag 1
17/MARZO/2011	Derivación de agua	Parcela		Foto 3, pag 1
17/MARZO/2011	Hormigón de limpieza	Cimentación	Se vierten 11.5 m ³ de hormigón	Foto 4, pag 1
29/MARZO/2011	Armadura de cimentación	Cimentación	Las parrillas inferiores vienen del taller ya montadas, y las esperas con la longitud necesaria.	Foto 5, pag 2
30/MARZO/2011	Hormigón de cimentación	Cimentación	Comprobamos la hora de preparación, hora de salida, y características del hormigón, para asegurarnos que sea el de proyecto.	Foto 6, pag 2
01/ABRIL/2011	Armadura Muro y Pilares sótano	Sótano	Revisamos las barras del muro y los pilares (ya montados), para que cumpla con medidas y diámetros.	Foto 7, pag 2 y foto 8, pag 3
02/ABRIL/2011	Encofrado muros	Sótano	Están en buen estado y limpias.	Foto 9, pag 3
04/ABRIL/2011	Hormigón	Muros de sótano	Comprobamos albarán, hora fabricación, hora salida...etc	Foto10, pag 3 y foto 11, pag 4
05/ABRIL/2011	Hormigón	Muros de sótano	Es vertido mediante cubilote	Foto 12, pag 4
07/ABRIL/2011	Hormigón	Muros de sótano		Foto 13, pag 5
13/ABRIL/2011	Emulsión asfáltica y Lámina asfáltica	Muros de sótano	Recibimos la emulsión en cubos de 25 litros, y la lámina en rollos de 10.00 x 1.00 m, comprobamos que coincide con proyecto.	Fotos 14 y 15, pag 5
16/ABRIL/2011	Grava	Drenaje muro sótano	Observamos que se vierte una tongada de 20-30cm solamente.	Foto 16, pag 5
17/ABRIL/2011	Tableros de encofrar, puntales, sopandas.	Forjado Planta Baja	Para jácenas colgadas (y vistas en el	Foto 17, 18 y19

3, SEGUIMIENTO CONSTRUCTIVO, DIARIO DE OBRA

15

MATERIALES RECIBIDOS

A photograph of a hand holding a green "ALBARÁN DE SUMINISTRO" (Delivery Receipt) form. The form contains various fields for product details, quantities, and signatures. The text on the form is partially legible and includes fields for "DESCRIPCIÓN", "CANTIDAD", and "FIRMAS".

Vivienda Unifamiliar Aislada, Benifallet 12- TEULADA. Alicante

4, PLAN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD

16

A detailed quality control form from Gandia Control, s.l. for concrete testing. The form includes sections for general data, fabrication data, characteristics of the concrete, characteristics of the sample, and observations. The form is filled out with handwritten information, including the date (6/5/2011), the name of the contractor (HERNANDEZ S.L.), and the name of the operator (GONZALEZ). The form also includes a table for the characteristics of the concrete and a table for the characteristics of the sample.

- Tomamos la muestra de la amasada entre el 1/3 y 2/3 para realizar el ensayo de consistencia con el cono de Abrams.

- Llenamos la probeta, compactamos mediante picado y el resultado es un asiento uniforme.

- Datos obtenidos por el operario del laboratorio de control.

4, PLAN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD

17

ALBARÁN DE SUMINISTRO

cenex

CE, EN, E

Número Albarán: 00000000 Fecha: 26/05/2011
 Número Pedido: 00000000 Plant: 00000000 Teléfono: 00000000 00000000

Cliente: **David Camps**
 Dirección: **Benifallet 12- TEULADA**
 CP: **45100**

Producto/Servicio: **CONCRETO**

ALBARÁN Tipo: **ALBARÁN**

PROCESO: **CONCRETO**

CONTROL DE CALIDAD: **CONCRETO**

OPERARIO: **MADEIRA**

FECHA INICIO DE ENSAYO: **26/05/2011**

FECHA FIN DE ENSAYO: **26/05/2011**

Grandia Control, s.l. **ENAC** **ENSAYOS**

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS
 Código de identificación de la muestra: HF-2011/04104
 Acta: 2011/09808-HF

HORMIGÓN ELABORADO/PREPARADO (Datos facilitados por el solicitante)

EMPRESA	ALBARÁN	ID CAMIÓN	TIPO CAMIÓN	BALE PLANTA	LLEGA OBRA	VOLUMEN AMASADA
Hormicones (Teulada)	6601083	2655-CBK	HORMIGONERA	16-14	16:45	8.0 m ³

IDENTIFICACION DEL MATERIAL, CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN

CALIDAD (**) TIPO DE CEMENTO (**)	AMBIENTE (**)	ADITIVOS (**)	TAMAÑO MÁX. ÁRIDO (mm)	SE TAMIZA EL HORMIGÓN:
HA-25 CEM I/A-V 42,5R	Ia	Plastificante	20 mm	NO El árido es < 1/3 Ø del molde

TEMPERATURA HORMIGÓN (Aprox.) 24.0 °C

CONTENIDO DE CEMENTO (**)	RELACION AGUACIMENTO (**)	CONSISTENCIA SOLICITADA (**)	ARIENTO DE CONO EN mm. COND 1 CONO 2 CONO 3	MEDIA	TIPO DE ASENTAMIENTO
290 Kg/m ³	0,60	Blanda	70 70	70	Sintético

DATOS DE LA ROTURA:

LABORATORIO	PRECISION	MODOS RELATIVOS AL CIBRADO TP	FECHA DE REALIZADO DE LA MUESTRA	TEMPERAT.	HUMEDAD	TIEMPO DE CURADO	OPERARIO DE LA ROTURA	FECHA INICIO DE ENSAYO
CENEX	747492	Cámara húmeda	26/04/2011	20±2 °C	±95 %	27 días	Maide Navarre Llojo	26/04/2011

Nº PROBETA	EDAD (días)	FECHA ROTURA	MASA (g)	DENSIDAD (Aprox.) (kg/m ³) (***)	MÉTODO AJUSTE DE LAS CARAS	CARGA (kN)	ENSAYO DE ROTURA		TIPO ROTURA	DEFECTOS VISIBLES
							RESISTENCIA ROTURA (MPa)	RESISTENCIA MEDIA (MPa)		
1873	28	26/05/2011	12376	2330	Palido	650,2	37,0	37,5	Satisfactoria	No apreciables
1874	28	26/05/2011	12492	2350	Palido	670,0	38,0	37,5	Satisfactoria	No apreciables



IDENTIFICACION DEL MATERIAL, CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN

CALIDAD (**) TIPO DE CEMENTO (**)	AMBIENTE (**)	ADITIVOS (**)	TAMAÑO MÁX. ÁRIDO (mm)	SE TAMIZA EL HORMIGÓN:
HA-25 CEM I/A-V 42,5R	Ia	Plastificante	20 mm	NO El árido es < 1/3 Ø del molde

TEMPERATURA HORMIGÓN (Aprox.) 24.0 °C

CONTENIDO DE CEMENTO (**)	RELACION AGUACIMENTO (**)	CONSISTENCIA SOLICITADA (**)	ARIENTO DE CONO EN mm. COND 1 CONO 2 CONO 3	MEDIA	TIPO DE ASENTAMIENTO
290 Kg/m ³	0,60	Blanda	70 70	70	Sintético

DATOS DE LA ROTURA:

LABORATORIO	PRECISION	MODOS RELATIVOS AL CIBRADO TP	FECHA DE REALIZADO DE LA MUESTRA	TEMPERAT.	HUMEDAD	TIEMPO DE CURADO	OPERARIO DE LA ROTURA	FECHA INICIO DE ENSAYO
CENEX	747492	Cámara húmeda	26/04/2011	20±2 °C	±95 %	27 días	Maide Navarre Llojo	26/04/2011

Nº PROBETA	EDAD (días)	FECHA ROTURA	MASA (g)	DENSIDAD (Aprox.) (kg/m ³) (***)	MÉTODO AJUSTE DE LAS CARAS	CARGA (kN)	ENSAYO DE ROTURA		TIPO ROTURA	DEFECTOS VISIBLES
							RESISTENCIA ROTURA (MPa)	RESISTENCIA MEDIA (MPa)		
1873	28	26/05/2011	12376	2330	Palido	650,2	37,0	37,5	Satisfactoria	No apreciables
1874	28	26/05/2011	12492	2350	Palido	670,0	38,0	37,5	Satisfactoria	No apreciables

Vivienda Unifamiliar Aislada, Benifallet 12- TEULADA. Alicante

4, PLAN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD

18

CONFORMIDAD



- **Impermeabilización del muro de sótano**, con imprimación de Emulsión asfáltica Coloidal con brocha, seguidamente se coloca la lámina impermeable tipo LBM 40 FV totalmente soldada, y para finalizar se coloca la capa drenante/separadora a base de una lámina gofrada sujeta con clavos y en extremos con espuma de poliuretano.



- **PROBLEMAS EVITADOS:** Filtraciones de agua.
- **OTRA SOLUCIONES:** Se podría aplicar aditivos impermeabilizantes en el hormigón durante su amasado, aunque este método no garantiza al 100% la impermeabilidad.

Vivienda Unifamiliar Aislada, Benifallet 12- TEULADA. Alicante

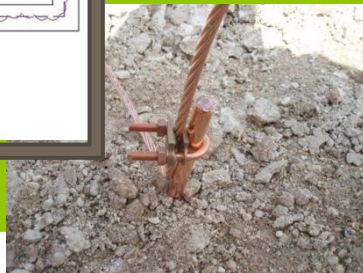
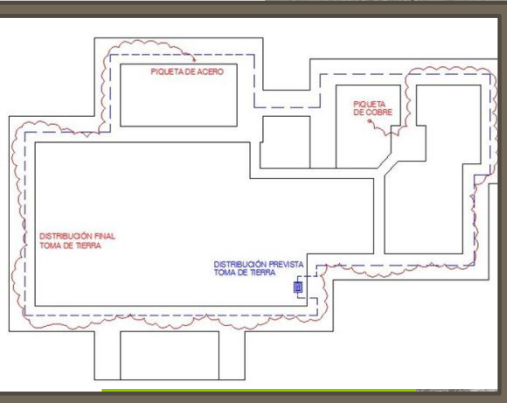
4, PLAN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD

19

NO CONFORMIDAD



- **CAUSAS:** Incorrecta colocación de toma tierra, en proyecto marca la distribución de la tierra como un anillo con tres picas, y en obra se realiza formando una “U”, y en cada extremo una pica, una de cobre con borne de bronce y otra pica de acero corrugado sujeto con dos lazos de cable eléctrico.



- **PROBLEMAS:** Que la toma de tierra no funcione como tal, y si hay alguna sobre carga no la absorba, además la pica de acero en contacto con el cobre crea “par galvánico” que es un fenómeno corrosivo, el hierro inhabilitará el cobre cortándolo, y además la pica no hará la función como tal.
- **OTRAS SOLUCIONES:** Crear un anillo con el cable desnudo de cobre, y cambiar la pica de acero.

5, ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD Y SALUD

20

UTILIZACIÓN RADIAL ELECTRICA
RIESGOS DETECTABLES: Caída a diferente altura, cortes, quemaduras, irritaciones oculares golpes y atrapamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS: Utilizar la maquinaria peligrosa en una zona segura, estable, cómoda, y espaciosa, y mantenerse a una distancia considerable.

PROTEC. COLECTIVAS: Usar plataformas de trabajo con suficiente altura con barandilla y rodapié perimetral, anchura mínima de trabajo 60cm, con superficie antideslizante.
PROTEC. INDIVIDUALES: Casco, casco protección auditiva, gafas, ropa de trabajo, protección vía respiratoria, calzado de seguridad, guantes de protección



5, ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD Y SALUD

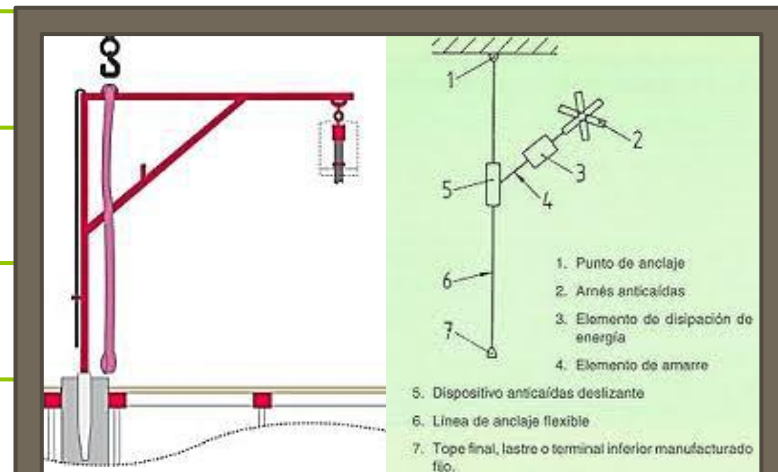
21

ENCOFRADO PRIMER FORJADO
RIESGOS DETECTABLES:
Caída a distinto nivel

MEDIDAS PREVENTIVAS: No exponerse a caídas sin estar sujeto a ningún sistema de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS:
Colocación de redes horizontales

PROTECCIONES INDIVIDUALES:
Sistema anti caída tipo percha, instalado en el muro de hormigón.



5, ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD Y SALUD

22

HORMIGONADO MURO Y PILARES

RIESGOS DETECTABLES: Caída a distinto nivel, vuelco de plataforma, irritación ocular.

MEDIDAS PREVENTIVAS:
Utilizar plataformas de trabajo colocadas en lugares estables y seguros.
Disponer el camión a poca distancia de la descarga.

PROTEC. COLECTIVAS: Usar plataformas de trabajo con suficiente altura con barandilla y rodapié perimetral, anchura mínima de trabajo 60cm, con superficie antideslizante.

PROTEC. INDIVIDUALES: Casco, gafas anti impacto, calzado de seguridad antideslizamiento, ropa de trabajo, guantes de protección.



5, ORGANIZACIÓN DE LA OBRA Y SEGURIDAD Y SALUD

23

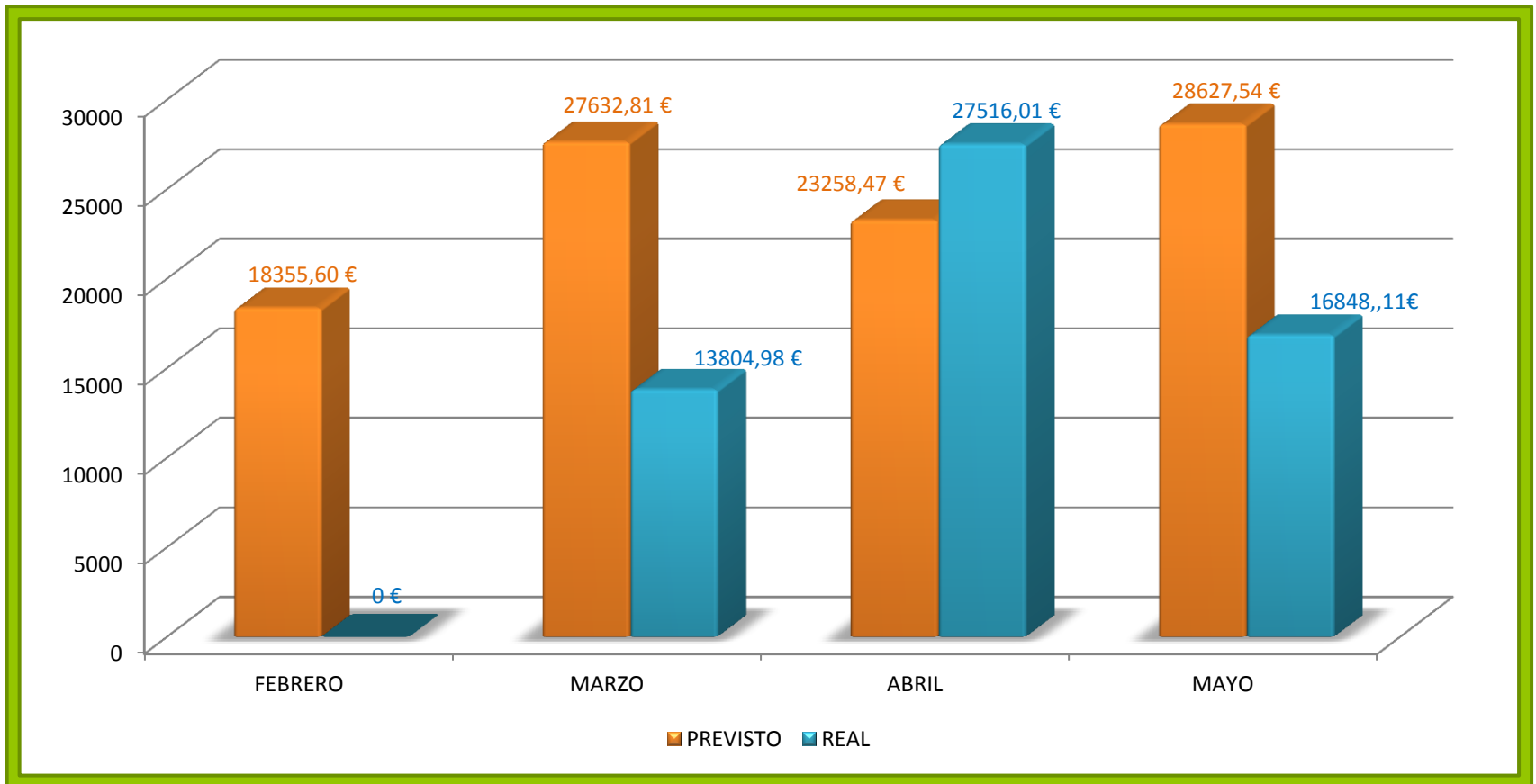


Vivienda Unifamiliar Aislada, Benifallet 12- TEULADA. Alicante

6, PROGRAMACIÓN Y SEGUIMIENTO ECONÓMICO DE LA EJECUCIÓN.

25

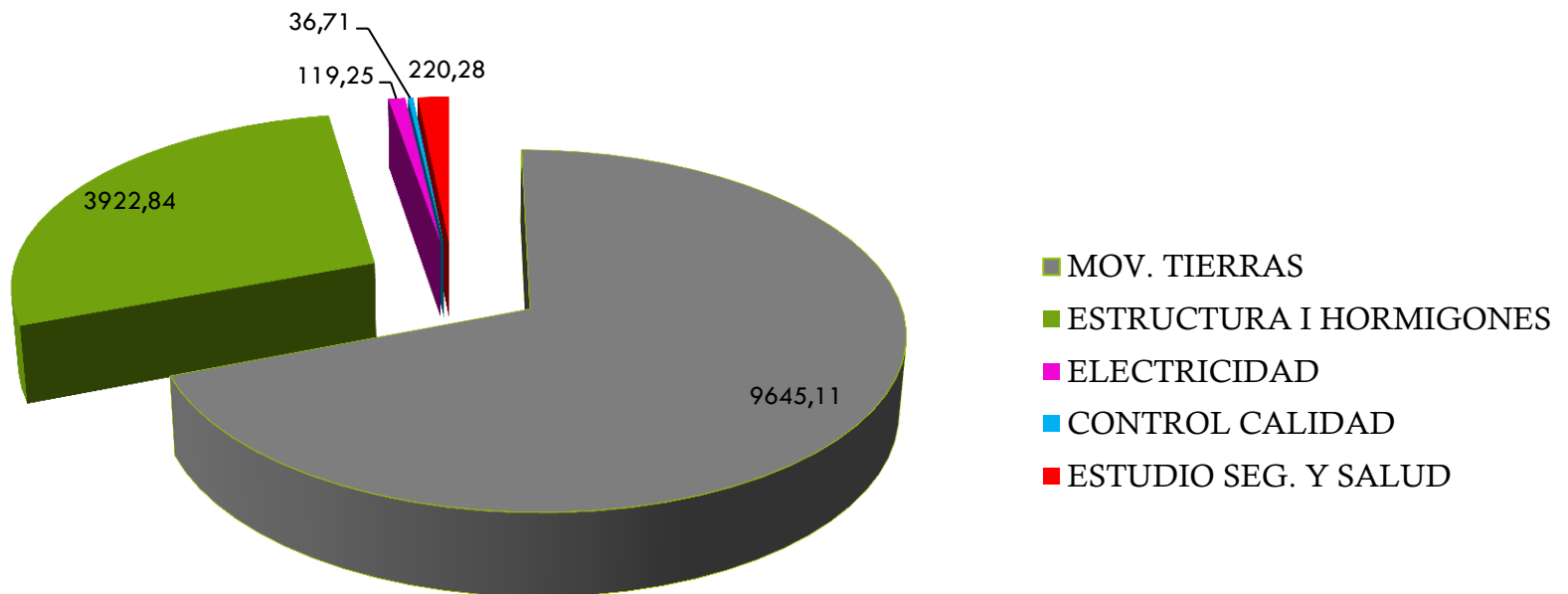
VALORACIÓN ECONOMICA MENSUAL



6, PROGRAMACIÓN Y SEGUIMIENTO ECONÓMICO DE LA EJECUCIÓN.

26

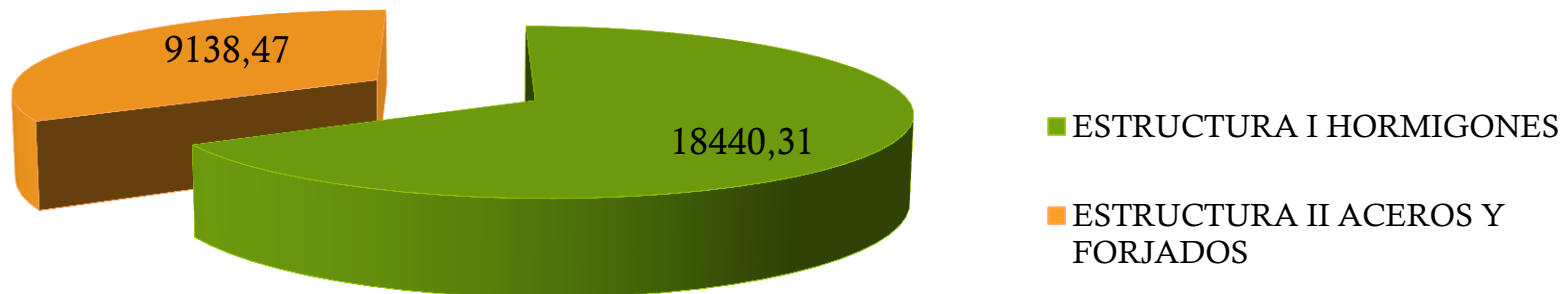
EVOLUCIÓN POR CAPÍTULOS - MARZO



6, PROGRAMACIÓN Y SEGUIMIENTO ECONÓMICO DE LA EJECUCIÓN.

27

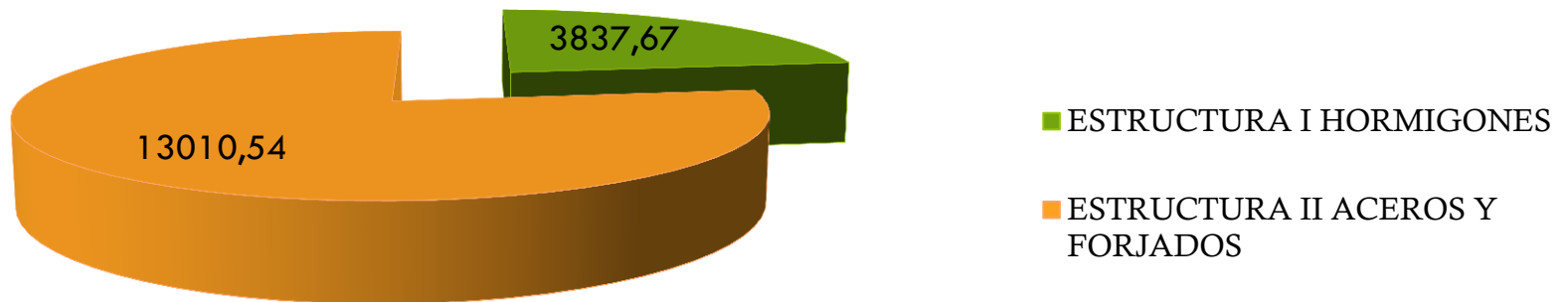
EVOLUCIÓN POR CAPÍTULO - ABRIL



6, PROGRAMACIÓN Y SEGUIMIENTO ECONÓMICO DE LA EJECUCIÓN.

28

EVOLUCIÓN POR CAPÍTULOS- MAYO



Con los cambios efectuados en cimentación, ha habido un aumento del PEM inicial:
 $149791,22 \text{ €} + 6670,67 \text{ €} = 156461,89 \text{ €}$

7, VALORACIÓN PERSONAL.

29

- ❖ Ha sido una experiencia muy gratificante, ya que me ha permitido conocer este oficio un poco más de cerca, aprender a desenvolverme por la obra como técnico, resolver dificultades técnicas, y afrontar nuevos retos.



§, AGRADECIMIENTOS.

- ❖ PROMOTOR Y AMIGO: **Javier Bertomeu León.**
- ❖ TUTOR EN EMPRESA: **Antonio Bertomeu Puig.**
- ❖ PROMOTOR: **David Giner Carrió.**
- ❖ TUTOR UPV: **José Ramón Albiol Ibáñez.**

- ❖ AL ARQUITECTO: **José Vicente Estévez Álvarez**, por su apoyo final.
- ❖ A todos los profesores con los que he aprendido.

- ❖ A **mi novia**, a toda **mi familia**, y en especial a **mi madre**, por ayudarme en todo momento y aguantar todos estos años de carrera.

GRACIAS A TODOS