



Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

INSTALACIONES DE UN HOTEL EMBLEMÁTICO

ADRIÁN SANTIAGO FALCÓN

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Tutor: Juan Daniel Flotats Caballero

Curso académico: 2018 - 2019



EMPLAZAMIENTO

Calle Reyes Católicos, 2, 35001, Las Palmas de Gran Canaria, España.

PETICIONARIO

Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles.

Campus Universitario de Tafira, 35014, Las Palmas, España.

Teléfono: 928 451 863

AUTORES

Estudiante

Adrián Santiago Falcón

DNI: 45353488-H

Correo electrónico: adrian.santiago102@alu.ulpgc.es

Ingeniero Industrial – Tutor

Juan Daniel Flotats Caballero

DNI: 42792949-T

Correo electrónico: juandaniel.flotats@ulpgc.es

FECHA

Julio de 2019



ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

CAPÍTULO 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

PLIEGOS DE CONDICIONES

MEDICIONES

PRESUPUESTO



CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO DEL PROYECTO	5
3.	PETICIONARIO DEL PROYECTO.....	6
4.	EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.....	6
5.	DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	6
6.	REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA.....	8

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SUPERFICIES POR PLANTA	7
TABLA 2. SUPERFICIE PLANTA -1: SÓTANO	7
TABLA 3. SUPERFICIE PLANTA 0: RECEPCIÓN	7
TABLA 4. SUPERFICIE PLANTA 1: HABITACIONES	7
TABLA 5. SUPERFICIE PLANTA 2: HABITACIONES	8
TABLA 6. SUPERFICIE PLANTA 3: TERRAZA	8



CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO	7
2. PETICIONARIO	7
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	7
5. REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA	9
6. SUMINISTRO DE AGUA	12
7. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	12
8. PROGRAMA DE NECESIDADES: PREVISIÓN DE CONSUMOS	13
9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	16
9.1. ACOMETIDA.....	18
9.2. TUBO DE ALIMENTACIÓN	18
9.3. EQUIPOS DE MEDIDA	19
9.4. ALMACENAMIENTO	20
9.5. SISTEMA DE BOMBEO	20
9.6. CALDERA	21
9.7. BOMBA DE CALOR	22
9.8. INTERCAMBIADORES DE CALOR	22
9.9. ACUMULADORES.....	23
9.10. REDES DE DISTRIBUCIÓN	23
9.11. PROTECCIONES.....	24
9.11.1. PROTECCIONES CONTRA RETORNO.....	24
9.11.2. PROTECCIONES RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES.....	25
10. MAQUINARIA ELÉCTRICA	25



MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.	HIPÓTESIS Y DATOS DE PARTIDA.....	27
1.1.	CRITERIOS NORMATIVOS DE CÁLCULO	27
1.2.	DATOS SINGULARES DE LA INSTALACIÓN	31
2.	METODOLOGÍA Y CÁLCULO.....	31
2.1.	INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA SANITARIA	31
2.1.1.	CÁLCULO DEL ALJIBE (ALMACENAMIENTO)	31
2.1.2.	CÁLCULO DEL CONSUMO PUNTA	32
2.1.3.	CÁLCULO DE LA ACOMETIDA	32
2.1.4.	CÁLCULO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN.....	33
2.1.5.	CÁLCULO DEL ARMARIO DEL CONTADOR	34
2.1.6.	CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN (EQUIPO DE BOMBEO).....	35
2.1.7.	DEPÓSITO DE PRESIÓN	36
2.1.8.	CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	37
2.2.	INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA	41
2.2.1.	CÁLCULO DEL ACUMULADOR	41
2.2.2.	CARGAS TÉRMICAS.....	41
2.2.3.	BOMBA DE CALOR	43
2.2.4.	CALDERA.....	43
2.2.5.	INTERCAMBIADOR DE CALOR	43
2.2.6.	CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	44
2.2.7.	BOMBAS DE RECIRCULACIÓN.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	SUPERFICIES POR PLANTA.....	8
TABLA 2.	SUPERFICIE PLANTA -1: SÓTANO	8
TABLA 3.	SUPERFICIE PLANTA 0: RECEPCIÓN	9
TABLA 4.	SUPERFICIE PLANTA 1: HABITACIONES	9
TABLA 5.	SUPERFICIE PLANTA 2: HABITACIONES	9
TABLA 6.	SUPERFICIE PLANTA 3: TERRAZA	9
TABLA 7.	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO	13



TABLA 8. DEMANDA DE REFERENCIA A 60 °C.....	14
TABLA 9. ESTIMATIVA DE CONSUMOS MEDIOS DIARIOS DE AGUA.....	15
TABLA 10. VALORES DEL DIÁMETRO NOMINAL EN FUNCIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO SIMULTÁNEO	19
TABLA 11. DIMENSIONES DEL ARMARIO Y DE LA ARQUETA PARA EL CONTADOR GENERAL	19
TABLA 12. CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO PARA CADA TIPO DE APARATO	28
TABLA 13. DIÁMETRO DE LA ACOMETIDA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE SUMINISTROS	33
TABLA 14. DIÁMETRO DEL TUBO DE ALIMENTACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE SUMINISTROS	33
TABLA 15. DIÁMETRO DEL CONTADOR GENERAL Y SU LLAVE DE SALIDA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE SUMINISTROS	34
TABLA 16. DIMENSIONES DEL ARMARIO Y DE LA ARQUETA PARA EL CONTADOR GENERAL	35
TABLA 17. CAUDALES MÁXIMOS SIMULTÁNEOS DE AGUA FRÍA SANITARIA.....	37
TABLA 18. DIÁMETROS Y VELOCIDADES DE LAS TUBERÍAS DE AGUA FRÍA SANITARIA.....	38
TABLA 19. PÉRDIDAS DE CARGA DE LAS TUBERÍAS DE AGUA FRÍA SANITARIA	39
TABLA 20. TABLA RESUMEN DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA SANITARIA..	40
TABLA 21. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA ANUAL PARA ACS EN %.....	42
TABLA 22. CAUDALES POR CIRCUITOS EN INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS	44
TABLA 23. CAUDALES MÁXIMOS SIMULTÁNEOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA	45
TABLA 24. DIÁMETROS Y VELOCIDADES DE LAS TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA	46
TABLA 25. PÉRDIDAS DE CARGA DE LAS TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA	47
TABLA 26. TABLA RESUMEN DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE SANITARIA	48
TABLA 27. DIMENSIONADO DE LA RED DE RETORNO DE AGUA CALIENTE SANITARIA	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. GRUPO DE PRESIÓN (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN)	21
--	----



ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	28
ECUACIÓN 2. CAUDAL MÁXIMO PROBABLE	29
ECUACIÓN 3. CÁLCULO DEL DIÁMETRO IDEAL	29
ECUACIÓN 4. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD REAL	29
ECUACIÓN 5. NÚMERO DE REYNOLDS	30
ECUACIÓN 6. PÉRDIDAS DE CARGA	30
ECUACIÓN 7. PRESIÓN DE ARRANQUE DE LA BOMBA	35
ECUACIÓN 8. CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE PRESIÓN DE MEMBRANA	36
ECUACIÓN 9. CARGA TÉRMICA	41
ECUACIÓN 10. CAUDAL CIRCULANTE EN UN INTERCAMBIADOR DE CALOR	44



CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO	7
2. PETICIONARIO	7
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	7
5. REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA	9
6. EVACUACIÓN DE AGUAS.....	10
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	10
7.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED INTERIOR DE AGUAS FECALES.....	11
7.1.1. DERIVACIONES INDIVIDUALES O DESAGÜES.....	12
7.1.2. SUMIDEROS SIFÓNICOS	13
7.1.3. BAJANTES O COLUMNAS	13
7.1.4. COLECTORES	14
7.1.4.1. COLECTORES COLGADOS	14
7.1.4.2. COLECTORES ENTERRADOS.....	14
7.1.5. SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN O POZO DE ACHIQUE	14
7.1.6. ELEMENTOS DE CONEXIÓN O ARQUETAS.....	15
7.1.7. VÁLVULAS ANTIRRETORNO DE SEGURIDAD.....	15
7.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED INTERIOR DE AGUAS PLUVIALES	15
7.2.1. SUMIDEROS.....	16
7.2.2. BAJANTES O COLUMNAS	16
7.2.3. COLECTORES COLGADOS.....	16
7.2.4. ELEMENTOS DE CONEXIÓN O ARQUETAS.....	17



MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.	HIPÓTESIS Y DATOS DE PARTIDA.....	19
1.1.	CRITERIOS NORMATIVOS DE CÁLCULO	19
1.1.1.	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	19
1.1.2.	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	22
1.2.	DATOS SINGULARES DE LA INSTALACIÓN	23
1.2.1.	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	23
1.2.2.	RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	23
2.	METODOLOGÍA Y CÁLCULO.....	24
2.1.	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	24
2.2.	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES	27

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	SUPERFICIES POR PLANTA	8
TABLA 2.	SUPERFICIE PLANTA -1: SÓTANO	8
TABLA 3.	SUPERFICIE PLANTA 0: RECEPCIÓN	9
TABLA 4.	SUPERFICIE PLANTA 1: HABITACIONES	9
TABLA 5.	SUPERFICIE PLANTA 2: HABITACIONES	9
TABLA 6.	SUPERFICIE PLANTA 3: TERRAZA	9
TABLA 7.	UDS CORRESPONDIENTES A LOS DISTINTOS APARATOS SANITARIOS.....	20
TABLA 8.	DIÁMETROS DE RAMALES COLECTORES ENTRE APARATOS SANITARIOS Y BAJANTE	20
TABLA 9.	DIÁMETRO DE LAS BAJANTES SEGÚN EL NÚMERO DE ALTURAS DEL EDIFICIO Y EL NÚMERO DE UD (UNIDADES DE DESCARGA)	21
TABLA 10.	DIÁMETRO DE LOS COLECTORES HORIZONTALES EN FUNCIÓN DEL NÚMERO MÁXIMO DE UD Y LA PENDIENTE ADOPTADA	21
TABLA 11.	DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS.....	22
TABLA 12.	NÚMERO DE SUMIDEROS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CUBIERTA	22
TABLA 13.	DIÁMETRO DE LAS BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 MM/H	22



TABLA 14. DIÁMETRO DE LOS COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES PARA UN RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO DE 100 MM/H	23
TABLA 15. APARATOS SANITARIOS Y CARACTERÍSTICAS EN CADA ESTANCIA	25
TABLA 16. DIÁMETROS Y PENDIENTES DE LOS TRAMOS EN LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	26
TABLA 17. DIÁMETROS Y PENDIENTES DE LOS TRAMOS EN LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	28



CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



ÍNDICE

MEMORIA

1. OBJETO	5
2. PETICIONARIO	5
3. EMPLAZAMIENTO	5
4. REGLAMENTACIÓN	5
5. CLASIFICACIÓN	8
6. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	8
6.1. SUPERFICIES DE LAS DISTINTAS DEPENDENCIAS	9
6.2. OCUPACIÓN, DENSIDAD Y TIPO DE RIESGO	10
6.3. EVACUACIÓN.....	18
6.4. SECTORIZACIÓN	22
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	24
7.1. EXTINTORES PORTÁTILES	25
7.2. COLUMNA SECA.....	26
7.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	28
7.4. DETECCIÓN, ALARMA Y ALERTA	30
7.5. EXTINCIÓN AUTOMÁTICA POR CO ₂	33
7.6. ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN	34
7.7. EQUIPO DE BOMBEO.....	35
7.8. RED HÚMEDA	39
7.9. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	39



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SUPERFICIES POR PLANTA	9
TABLA 2. SUPERFICIE PLANTA -1: SÓTANO	9
TABLA 3. SUPERFICIE PLANTA 0: RECEPCIÓN	9
TABLA 4. SUPERFICIE PLANTA 1: HABITACIONES	10
TABLA 5. SUPERFICIE PLANTA 2: HABITACIONES	10
TABLA 6. SUPERFICIE PLANTA 3: TERRAZA	10
TABLA 7. DENSIDADES DE OCUPACIÓN	12
TABLA 8. OCUPACIÓN DE LA PLANTA SÓTANO.....	12
TABLA 9. OCUPACIÓN DE LA PLANTA RECEPCIÓN	13
TABLA 10. OCUPACIÓN DE LA PLANTA 1	13
TABLA 11. OCUPACIÓN DE LA PLANTA 2.....	14
TABLA 12. OCUPACIÓN DE LA PLANTA TERRAZA.....	14
TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADOS EN LOS EDIFICIOS.....	16
TABLA 14. CLASE DE RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DEL HOTEL	16
TABLA 15. CONDICIONES DE COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	17
TABLA 16. NÚMERO DE SALIDAS DE PLANTA Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	19
TABLA 17. DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN.....	20
TABLA 18. CAPACIDAD DE EVACUACIÓN DE LAS ESCALERAS EN FUNCIÓN DE SU ANCHURA	21
TABLA 19. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	22
TABLA 20. RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN SECTORES DE INCENDIOS	23
TABLA 21. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25
TABLA 22. DISTRIBUCIÓN DE DETECTORES PUNTUALES DE HUMO Y CALOR	31
TABLA 23. DISTRIBUCIÓN NORMAL	31
TABLA 24. DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS SEÑALES SEGÚN LA DISTANCIA AL OBSERVADOR	34
TABLA 25. PÉRDIDAS DE CARGA EN LOS TRAMOS DE TUBERÍAS DE ALIMENTACIÓN DE LAS BIE	37



CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO	7
2. PETICIONARIO	7
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	7
5. REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA	9
6. SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	13
7. PREVISIÓN DE CARGAS.....	14
8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	14
8.1. ACOMETIDA.....	14
8.2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	16
8.3. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	17
8.4. INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	18
8.5. EQUIPO DE MEDIDA O CONTADOR	18
8.6. DERIVACIONES INDIVIDUALES.....	19
8.7. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA	20
8.8. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	21
8.8.1. INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO	21
8.8.2. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	21
8.8.3. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	22
8.8.4. DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	23
8.9. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	24
8.9.1. CONDUCTORES.....	25
8.9.2. CANALIZACIONES	27
8.10. LOCALES CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.....	32
8.10.1. LOCALES HÚMEDOS	32
8.10.1.1. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	32



8.10.1.2. APARAMENTA	33
8.10.1.3. RECEPTORES PARA ALUMBRADO	33
8.10.2. LOCALES MOJADOS	33
8.10.2.1. VOLUMEN CERO (0)	35
8.10.2.2. VOLUMEN UNO (1)	36
8.10.2.3. VOLUMEN DOS (2)	36
8.10.2.4. VOLUMEN TRES (3)	37
8.10.2.5. PROTECCIÓN PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD	37
8.11. PUESTA A TIERRA	38
8.11.1. PUNTOS DE PUESTA A TIERRA.....	40

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. HIPÓTESIS Y DATOS DE PARTIDA.....	41
1.1. CRITERIOS NORMATIVOS Y DE CÁLCULO.....	41
1.2. DATOS SINGULARES DE LA INSTALACIÓN	48
2. METODOLOGÍA Y CÁLCULO.....	49
2.1. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	49
2.1.1. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO REGULABLE	49
2.1.2. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DIFERENCIAL.....	51
2.1.3. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO	52
2.1.4. RED DE DISTRIBUCIÓN	52
2.1.5. PUESTA A TIERRA.....	64
2.2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.....	66
2.3. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	197

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. EJEMPLO DE CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN CON ACOMETIDA SUBTERRÁNEA.....	16
ILUSTRACIÓN 2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	17
ILUSTRACIÓN 3. VOLÚMENES PARA BAÑERA	34
ILUSTRACIÓN 4. VOLÚMENES PARA BAÑERA CON PARED FIJA.....	34
ILUSTRACIÓN 5. VOLÚMENES PARA DUCHA.....	35



ILUSTRACIÓN 6. VOLÚMENES PARA DUCHA CON PARED FIJA	35
ILUSTRACIÓN 7. ESQUEMA PARA UN ÚNICO USUARIO.....	44

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. EXPRESIÓN DE LA CORRIENTE POR CORTOCIRCUITO	46
ECUACIÓN 2. EXPRESIÓN DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR SOPORTADOR DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	47
ECUACIÓN 3. EXPRESIÓN DE LA RESISTENCIA MÁXIMA DE LA PUESTA A TIERRA.....	48
ECUACIÓN 4. EXPRESIÓN DE LA LONGITUD DE LA PICA	48
ECUACIÓN 5. EXPRESIÓN DE LA RESISTENCIA TOTAL DE LA PUESTA A TIERRA.....	48
ECUACIÓN 6. CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	50
ECUACIÓN 7. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR SOPORTADOR DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	50
ECUACIÓN 8. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA MÁXIMA DE LA PUESTA A TIERRA.....	64
ECUACIÓN 9. CÁLCULO DE LA LONGITUD DE LA PICA PUESTA A TIERRA.....	64
ECUACIÓN 10. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA REAL DE LA PUESTA A TIERRA.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SUPERFICIES POR PLANTA	8
TABLA 2. SUPERFICIE PLANTA -1: SÓTANO	8
TABLA 3. SUPERFICIE PLANTA 0: RECEPCIÓN	9
TABLA 4. SUPERFICIE PLANTA 1: HABITACIONES	9
TABLA 5. SUPERFICIE PLANTA 2: HABITACIONES	9
TABLA 6. SUPERFICIE PLANTA 3: TERRAZA	9
TABLA 7. PREVISIÓN DE CARGA ELÉCTRICA POR PLANTA	14
TABLA 8. NOMENCLATURA DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS	25
TABLA 9. CÁLCULO DE CORRIENTE	41
TABLA 10. INTENSIDADES ADMISIBLES (A) AL AIRE 40°C. Nº DE CONDUCTORES CON CARGA Y NATURALEZA DEL AISLAMIENTO.....	43
TABLA 11. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE, EN AMPERIOS, PARA CABLES CON CONDUCTORES DE COBRE EN INSTALACIÓN ENTERRADA (SERVICIO PERMANENTE) .	44
TABLA 12. CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN.....	45
TABLA 13. DIÁMETRO EXTERIOR DEL TUBO DE CANALIZACIÓN	45



TABLA 14. DIÁMETROS EXTERIORES MÍNIMOS DE LOS TUBOS EN FUNCIÓN DEL NÚMERO Y LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES O CABLES A CONDUCIR	46
TABLA 15. VALORES MEDIOS APROXIMADOS DE LA RESISTIVIDAD EN FUNCIÓN DEL TERRENO	47
TABLA 16. CÁLCULO DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO REGULABLE (IAR).....	49
TABLA 17. CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN E INTERRUPTOR AUTOMÁTICO REGULABLE	51
TABLA 18. CÁLCULOS DE LA CAJA GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (CGMP)	53
TABLA 19. RESUMEN DE CÁLCULO DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.....	54
TABLA 20. CÁLCULOS DEL CUADRO DE LA SALA DE MÁQUINAS (CP1)	54
TABLA 21. CÁLCULOS DEL CUADRO DE LA PLANTA SÓTANO (CP2)	56
TABLA 22. CÁLCULOS DEL CUADRO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (CP3)	57
TABLA 23. CÁLCULOS DEL CUADRO DE LA LAVANDERÍA (CP4)	58
TABLA 24. CÁLCULOS DEL CUADRO DE RECEPCIÓN (CP5).....	59
TABLA 25. CÁLCULOS DEL CUADRO DEL COMEDOR Y COCINA (CP6).....	60
TABLA 26. CÁLCULO DEL CUADRO DE LA PLANTA 1 (CP7)	61
TABLA 27. CÁLCULO DEL CUADRO DE LA PLANTA 2 (CP8)	62
TABLA 28. CÁLCULO DEL CUADRO DE LA PLANTA TERRAZA (CP9)	63
TABLA 29. CÁLCULO DEL SUBCUADRO DE LAS HABITACIONES (CHN)	63
TABLA 30. VALORES LÍMITE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN	67
TABLA 31. POTENCIA MÁXIMA DE ILUMINACIÓN	67
TABLA 32. VALORES DE ILUMINACIÓN DE ALUMBRADO.....	68



CAPÍTULO 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. OBJETO	7
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
3. IDENTIFICACIÓN	8
4. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	9
5. PRESUPUESTO	9
6. REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA	9
7. ELEMENTOS Y RECURSOS CONSIDERADOS	10
8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.....	11
9. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	13
10. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS	16
10.1. CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	16
10.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS	17
10.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS	17
10.2.1.1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.....	17
10.2.1.2. INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.....	17
10.2.1.3. VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA	18
10.2.1.4. DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	18
10.2.1.5. VENTILACIÓN.....	19
10.2.1.6. EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES	19
10.2.1.7. TEMPERATURA	19
10.2.1.8. ILUMINACIÓN	20
10.2.1.9. PUERTAS Y PORTONES.....	20
10.2.1.10 VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS	21
10.2.1.11. MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA	21
10.2.1.12. ESPACIO DE TRABAJO	21



10.2.1.13. PRIMEROS AUXILIOS.....	21
10.2.1.14. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	22
10.2.1.15. LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO.....	23
10.2.1.16. MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES EN LACTANCIA.....	24
10.2.1.17. TRABAJADORES MINUSVÁLIDOS.....	24
10.2.1.18. DISPOSICIONES VARIAS	24
10.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES	25
10.2.2.1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.....	25
10.2.2.2. PUERTAS DE EMERGENCIA.....	25
10.2.2.3. VENTILACIÓN.....	25
10.2.2.4. TEMPERATURA	25
10.2.2.5. SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOCALES	26
10.2.2.6. VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL.....	26
10.2.2.7. PUERTAS Y PORTONES.....	26
10.2.2.8. VÍAS DE CIRCULACIÓN	27
10.2.2.9. ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES.....	27
10.2.2.10. DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE	27
11. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA.....	27
11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LA INSTALACIÓN	27
11.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN	28
11.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA	28
11.4. INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	29
11.5. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.....	30
11.6. HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES	31
11.7. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	31
11.8. MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	32
11.8.1. ROPA DE TRABAJO.....	32
11.8.2. PROTECCIÓN DE CABEZA.....	32
11.8.3. PROTECCIÓN DE LA VISTA	32
11.8.4. PROTECCIÓN DE PIES	33



11.8.5. GUANTES AISLANTES	33
11.8.6. CINTURÓN DE SEGURIDAD	33
11.8.7. PROTECCIÓN DEL OÍDO	34
11.9. MEDIOS DE PROTECCIÓN	34
11.9.1. BANQUETAS DE MANIOBRA	34
11.9.2. PÉRTIGA.....	34
11.9.3. COMPROBADORES DE TENSIÓN.....	35
11.9.4. DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITOS	35
12. MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA	36
12.1. ESCALERAS DE MANO.....	36
12.1.1. PRECAUCIONES.....	37
12.2. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	38
12.3. TRABAJOS DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE	38
12.4. MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES	40
12.4.1. CAUSAS DE RIESGO	40
12.4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	40
12.4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	40
12.5. MANEJO DE HERRAMIENTAS PUNZANTES.....	41
12.5.1. CAUSA DE LOS RIESGOS.....	41
12.5.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	41
12.5.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	42
12.6. PISTOLA FIJA CLAVOS.....	42
12.7. MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN	43
12.7.1. CAUSA DE LOS RIESGOS.....	43
12.7.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	43
12.7.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	43
12.8. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS.....	43
12.9. MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	45
12.9.1. TALADRO	45
12.9.2. ESMERILADORA RADIAL.....	46



12.10. ANDAMIOS DE BORRIQUETA	46
12.11. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS.....	48
12.12. ALBAÑILERÍA (AYUDAS)	49
12.12.1.MEDIDAS DE PREVENCIÓN	49

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. GRADO DE RIESGO.....	12
TABLA 2. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	14
TABLA 3. GESTIÓN DE RIESGOS	15



PLANOS



PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1.	CONDICIONES GENERALES Y NORMATIVA	7
1.1.	NOTA PRELIMINAR.....	7
1.2.	NORMATIVA GENERAL UTILIZADA EN EL PROYECTO	7
2.	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	16
2.1.	DEFINICIONES	16
2.2.	OFICINA DE OBRA	18
2.3.	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES	18
2.4.	RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO DIRECTOR	18
2.5.	RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	19
2.6.	DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE.....	19
2.7.	COMIENZO DE LAS OBRAS. RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	19
2.8.	ORDEN DE LOS TRABAJOS	19
2.9.	LIBRO DE ÓRDENES.....	20
2.10.	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	20
2.11.	TRABAJOS DEFECTUOSOS	21
2.12.	VICIOS OCULTOS	21
2.13.	COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS	21
2.14.	NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES	22
2.15.	MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS	23
2.16.	PLAZO DE GARANTÍA	23
2.17.	RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.....	24
3.	CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	24
3.1.	BASE FUNDAMENTAL	24
3.2.	GARANTÍA	24
3.3.	FIANZA	24
3.4.	EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	25
3.5.	DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL	25
3.6.	SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES .	25



3.7.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	25
3.8.	DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	26
3.9.	PRECIOS E IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	27
3.10.	PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	27
3.11.	GASTOS GENERALES Y FISCALES	28
3.12.	GASTOS IMPREVISTOS	28
3.13.	BENEFICIO INDUSTRIAL.....	28
3.14.	HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA.....	28
3.15.	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA	29
3.16.	PRECIOS CONTRADICTORIOS	30
3.17.	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	30
3.18.	ABONO DE LAS OBRAS.....	30
3.19.	ABONOS DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA	31
3.20.	CERTIFICACIONES.....	31
3.21.	DEMORA EN LOS PAGOS	32
3.22.	PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS.....	32
3.23.	RESCISIÓN DEL CONTRATO	33
4.	CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	33
4.1.	CONTRATO.....	33
4.2.	ADJUDICACIÓN	33
4.3.	SUBASTAS Y CONCURSOS.....	34
4.4.	FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	34
4.5.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	34
4.6.	PLAN DE OBRA.....	34
4.7.	PLANOS	35
4.8.	ESPECIFICACIONES.....	35
4.9.	OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....	35
4.10.	DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....	35
4.11.	ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....	36
4.12.	ADECUACIÓN DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	36
4.13.	INSTRUCCIONES ADICIONALES.....	36



4.14.	COPIAS DE LOS PLANOS PARA EL MONTAJE	37
4.15.	PLANOS Y ESPECIFICACIONES EN OBRA	37
4.16.	PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	37
4.17.	PLANO DE INSTALACIONES. PUESTA EN SERVICIO	37
4.18.	SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO.....	37
4.19.	DERECHO DEL PROPIETARIO DE RESCISIÓN DEL CONTRATO	38
4.20.	FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD...	38
4.21.	DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO	38
4.22.	CONTRATOS SEPARADOS	38
4.23.	SUBCONTRATOS	39
4.24.	TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA.....	39
4.25.	SEGURIDAD SOCIAL.....	39
4.26.	RESPONSABILIDAD CIVIL	39
4.27.	IMPUESTOS	40
4.28.	DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS	40
4.29.	HALLAZGOS	41
4.30.	FORMA DE PAGO.....	41
5.	CONDICIONES DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO.....	42
5.1.	OBJETO	42
5.2.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO	42
5.3.	MATERIALES	45
5.4.	PRUEBAS DE RESISTENCIA.....	45
5.5.	MODIFICACIONES.....	46
6.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO	46
6.1.	OBJETO	46
6.2.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO	46
6.3.	MATERIALES	54
6.4.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	58
6.5.	MODIFICACIONES.....	59
7.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	60
7.1.	OBJETO	60



7.2.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO	60
7.3.	MATERIALES	62
7.4.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	63
7.5.	MODIFICACIONES.....	63
7.6.	MATERIALES	64
7.7.	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	69
7.8.	MODIFICACIONES.....	71
8.	CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	72
8.1.	MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS.....	72
8.2.	EXTINTORES PORTÁTILES	73
8.3.	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE) DE 25 MM	73
8.4.	LÍNEAS DE TUBERÍAS AÉREAS (SISTEMAS DE ROBADO AUTOMÁTICOS Y BIE)	74
8.5.	SALA DE BOMBAS (EQUIPO DE BOMBEO, TUBERÍA, COMPONENTES)	77
8.6.	SISTEMA DE DETECCIÓN	85
8.7.	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	92
8.8.	PRUEBAS	93
8.9.	PUERTAS CORTAFUEGOS, TRAMPILLAS Y CONDUCTOS	95
8.10.	PINTURAS E IGNIFUGACIONES	96
8.11.	VENTILADORES CENTRÍFUGOS	96



MEDICIONES



PRESUPUESTOS

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 ACOMETIDA E INSTALACIÓN DE ENLACE	1.366,40
2 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN - CGMP	5.257,55
3 CUADRO SALA MÁQUINAS - CP1	1.716,66
4 CUADRO PLANTA SÓTANO - CP2	1.917,01
5 CUADRO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - CP3	751,83
6 CUADRO LAVANDERÍA - CP4	994,05
7 CUADRO PLANTA RECEPCIÓN - CP5	1.981,94
8 CUADRO COCINA-COMEDOR - CP6	995,72
9 CUADRO PLANTA 1 - CP7	893,04
10 CUADRO PLANTA 2 - CP8	893,04
11 CUADRO PLANTA TERRAZA - CP9	691,71
12 SUBCUADRO HABITACIÓN	5.353,20
13 CONDUCTORES	11.888,40
15 ALUMBRADO	61.632,69
16 ALUMBRADO DE EMERGENCIA	14.380,28
17 APARAMENTA	1.176,50
18 PUESTA TIERRA	181,49
19 VARIOS	805,31
20 SEGURIDAD Y SALUD	1.911,65
Total	114.788,47

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CATORCE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Las Palmas de Gran Canaria, julio de 2019
Adrián Santiago Falcón