

Trabajo Fin de Máster: Smart Bike - Sevilla.

Anexo 1. Análisis exploratorio.

Máster en Data Science y Big Data - Universidad de Sevilla, 2016/2017.

Jerónimo Carranza Carranza

1 de marzo de 2017

Índice

1. Descripción del conjunto de datos. Obtención y carga de datos	4
1.1. Datos dinámicos Sevici	4
1.2. Datos estáticos Sevici	5
1.3. Datos meteorológicos	6
1.4. Calendario de festivos	6
2. Pretratamiento	6
2.1. BD Postgresql	7
2.2. Conexión a PostgreSQL desde R	9
3. Localización de estaciones	10
4. Análisis preliminar de datos	16
4.1. Resumen general de datos	16
4.2. Resumen de datos por estación	16
4.3. Datos replicados, faltantes y anómalos	27
4.3.1. Datos replicados	27
4.3.2. Datos faltantes	29
4.3.3. Datos anómalos	41
4.4. Datos meteorológicos	50
5. Análisis de datos válidos globales	52
5.1. Análisis según días de la semana y festivos	62
5.2. Análisis según hora del día	68
5.3. Análisis según hora del día y día de la semana	71
5.4. Análisis según condiciones meteorológicas	72
6. Análisis de datos válidos por estaciones	74
6.1. Serie de bicis disponibles por estación	75

Índice de cuadros

1. Sevici. Datos dinámicos.	5
2. Sevici. Datos estáticos.	5
3. Meteo.	6
4. Festivos.	6
5. Resumen general de datos	16
6. Resumen general de datos (cont.)	16
7. Resumen de datos por estación	17
8. Resumen de datos por estación (continuación)	22
9. Muestra de datos replicados en sevidata	28

10.	Muestra de secuencia temporal completa y secuencia real con datos faltantes	30
11.	Resumen de Huecos por Estación	37
12.	Resumen de Huecos	39
13.	Resumen de datos anómalos por status y global	42
15.	Resumen de datos anómalos por estación	42
16.	Resumen estadístico de variables meteorológicas	51
17.	Datos globales. Variables	53
18.	Datos globales. Muestra de datos	53
19.	Bicis disponibles por día de la semana. Estadística básica	62
20.	Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no. Estadística básica	64
21.	Bicis disponibles por hora del día. Estadística básica	69

Índice de figuras

1.	Mapa de Estaciones Sevici etiquetadas y BingMap de fondo. Hecho con QGIS	10
2.	Localización de estaciones SEVICI	13
3.	Localización de estaciones SEVICI con Identificadores	15
4.	Datos replicados por estación	29
5.	Datos faltantes. Huecos Globales por Fecha y Hora	33
6.	Datos faltantes. Huecos Globales por Fecha	34
7.	Datos faltantes. Huecos Globales por Hora	35
8.	Datos faltantes. Huecos Globales por Mes	36
9.	Datos faltantes. Huecos Globales por Día de la Semana	37
10.	Datos faltantes. Número de Huecos por Estación	40
11.	Datos faltantes. Número de Huecos por Estación (<6000 Huecos)	41
12.	Datos anómalos. Estacionamientos disponibles > Est. Operativos	48
13.	Datos anómalos. Bicicletas disponibles > Est. Operativos	49
14.	Datos anómalos. Estacionamientos + Bicicletas disponibles > Est. Operativos	49
15.	Datos anómalos. Estacionamientos + Bicicletas disponibles < Est. Operativos	50
16.	Datos meteorológicos. Serie de precipitación total diaria	51
17.	Datos meteorológicos. Series de temperaturas máximas y mínimas diarias	52
18.	Datos válidos globales. Número de estaciones con datos	54
19.	Datos válidos globales. Número de estaciones con datos. Momentos singulares	55
20.	Datos válidos globales. Suma de Estacionamientos disponibles	55
21.	Datos válidos globales. Suma de Bicis disponibles	56
22.	Datos válidos globales. Distribución de Estacionamientos y Bicis disponibles (Sumas)	57
23.	Datos válidos globales. Número medio de Estacionamientos disponibles por estación	58
24.	Datos válidos globales. Número medio de Bicis disponibles por estación	58
25.	Datos válidos globales. Estacionamientos disponibles. Estimación	59
26.	Datos válidos globales. Bicis disponibles. Estimación	60
27.	Datos válidos globales. Distribución de Estacionamientos y Bicis disponibles. Estimación	61
28.	Datos válidos globales. Diferencia Estacionamientos y Bicis disponibles	61
29.	Datos válidos globales. Bicis disponibles según día de la semana	62
30.	Datos válidos globales. Bicis disponibles por día de la semana. Estadística básica. Mediana, Máximo y Mínimo	63
31.	Datos válidos globales. Bicis disponibles por día de la semana. Media +/- 2 · Desviación	64
32.	Datos válidos globales. Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no	65
33.	Datos válidos globales. Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no. Estadística básica. Mediana, Máximo y Mínimo	66
34.	Datos válidos globales. Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no. Media +/- 2 · Desviación	67
35.	Datos válidos globales. Distribución de Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no	68
36.	Datos válidos globales. Bicis disponibles según hora del día	69

37. Datos válidos globales. Bicis disponibles por hora del día. Mediana, Máximo y Mínimo	70
38. Datos válidos globales. Bicis disponibles por hora del día. Media +/- 2 · Desviación	71
39. Datos válidos globales. Bicis disponibles según hora del día y día de la semana.	72
40. Datos válidos globales. Bicis disponibles según precipitación total diaria.	73
41. Datos válidos globales. Bicis disponibles según temperatura mínima diaria.	73
42. Datos válidos globales. Bicis disponibles según temperatura máxima diaria.	74
43. Datos válidos estaciones. Series horarias.	118

```
library(RPostgreSQL)
library(tidyverse)
library(tidyr)
library(dplyr)
library(dbplyr)
library(knitr)
library(sp)
library(sf)
library(ggplot2)
library(ggcrrplot)
library(ggspatial)
library(lubridate)
library(scales)
library(factoextra)
library(reshape2)
library(igraph)
library(ggraph)
library(ggdendro)

con = dbConnect(drv = dbDriver("PostgreSQL"), dbname = "sevici", user = "postgres")

# Función general para facilitar respuesta rápida

dbQueryIf = function(qname, conn, query) {
  if (!qname %in% dbListTables(conn))
    dbSendStatement(conn, paste0("CREATE TABLE IF NOT EXISTS ", qname,
      " AS ", query))
  dbGetQuery(conn, paste0("SELECT * FROM ", qname, ";"))
}

if (!"seviesta" %in% ls()) {
  seviesta = dbGetQuery(con, "SELECT * FROM seviesta;")
}

set.seed(12345)
```

1. Descripción del conjunto de datos. Obtención y carga de datos

1.1. Datos dinámicos Sevici

Los datos provienen de una recopilación realizada por la Universidad de Huelva, que captura los datos instantáneos ofrecidos a través de un servicio web por JCDecaux en 27 ciudades en las que opera los servicios de bicicletas compartidas.

El punto de partida ha sido un fichero comprimido que contiene para cada ciudad un conjunto de backups (mysql) en formato sql correspondiente cada uno de ellos a los datos registrados en las distintas estaciones de la ciudad en un día y que en la base de datos se corresponde cada uno con una tabla de igual nombre al fichero sql (salvo extensión).

Se ha creado un base de datos (MariaDB) con igual nombre a la original, *pfcbicis*, y se ha realizado la importación de los datos con script bash.

```
#!/bin/bash
for f in ../data/datos/Seville/*.sql; do
```

```
echo "restaurando fichero $f"
mysql -u usu1 pfcbicis < "$f"
done
```

Se han creado así 365 tablas correspondientes a cada uno de los días entre 2015-12-01 y 2016-11-30. Todas ellas con el mismo esquema:

```
-- 
-- Table structure for table `z_Seville_2015_12_01` 

DROP TABLE IF EXISTS `z_Seville_2015_12_01`;
/*!40101 SET @saved_cs_client      = @@character_set_client */;
/*!40101 SET character_set_client = utf8 */;

CREATE TABLE `z_Seville_2015_12_01` (
  `id`          mediumint(9) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `status`       varchar(50) DEFAULT NULL,
  `contract`    varchar(50) DEFAULT NULL,
  `num`         int(11) DEFAULT NULL,
  `last_update` datetime DEFAULT NULL,
  `add_date`    datetime DEFAULT NULL,
  `stands`      int(11) DEFAULT NULL,
  `availablestands` int(11) DEFAULT NULL,
  `availablebikes` int(11) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `plantillaAjena` (`contract`, `num`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=65827 DEFAULT CHARSET=latin1;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;
```

Cuadro 1: Sevici. Datos dinámicos.

Campo:	Descripción:
id	Id registro autonumérico
status	Estado de la estación; OPEN o CLOSED
contract	Contrato, en nuestro caso; Seville
num	Número de la estación
last_update	Momento de última actualización
add_date	Fecha-Hora en fracciones de 5 minutos
stands	Número de estacionamientos operativos en la estación
availablestands	Número de estacionamientos disponibles
availablebikes	Número de bicicletas operativas y disponibles

1.2. Datos estáticos Sevici

Al margen de los datos anteriormente descritos, que corresponde a los denominados datos dinámicos, en la página web del operador (<https://developer.jcdecaux.com/#/opendata/vls?page=static>) están disponibles los denominados datos estáticos que hacen referencia a las características de las estaciones. Esta información se ha descargado en formato csv y contiene los siguientes datos para un total de 260 estaciones:

Cuadro 2: Sevici. Datos estáticos.

Campo:	Descripción:
Number	Número de la estación

Campo:	Descripción:
Name	Nombre de la estación
Address	Dirección
Latitude	Latitud (grados WGS84)
Longitude	Longitud (grados WGS84)

Los datos originales, descritos hasta aquí, se han reorganizado de diversas formas para los diversos pretratamientos y tratamientos realizados.

1.3. Datos meteorológicos

Se han obtenido otros datos de interés para el estudio que incluye datos meteorológicos; precipitación y temperaturas, descargados de <https://datosclima.es>.

Los datos meteorológicos pertenecen a las estaciones de Aeropuerto de San Pablo y Tablada. Se ha obtenido una combinación de los registros de ambas estaciones que incluye para cada día la precipitación total (máxima de las dos estaciones), temperatura máxima (máxima) y temperatura mínima (mínima).

Cuadro 3: Meteo.

Campo:	Descripción:
fecha	Fecha
p	Precipitación total
tmax	Temperatura máxima
tmin	Temperatura mínima

1.4. Calendario de festivos

Un factor de interés para el estudio es obviamente el calendario laboral en el periodo considerado. Dicha información se ha incorporado manualmente a la base de datos en forma de tabla con la siguiente estructura:

Cuadro 4: Festivos.

Campo:	Descripción:
fecha	Fecha del día festivo
festivo	Festivo

2. Pretratamiento

Para facilitar los tratamientos posteriores se ha unificado la información de las 365 tablas diarias en una sola tabla (*sevidata*) y se ha creado una tabla con los datos estáticos (*seiesta*).

Para la unificación se ha creado un script bash que genera script sql con la secuencia de inserts.

```
DROP TABLE IF EXISTS `sevidata`;
CREATE TABLE `sevidata` LIKE `z_Seville_2015_12_01`;
```

```
#!/bin/bash
```

```
rm -rf unifica_data_insert.sql
for f in *.sql; do
    echo "procesando $f"
    name=$(echo $f | cut -f 1 -d '.')
    echo "INSERT INTO sevidata (status, contract, num, last_update, add_date,
    stands, availablestands, availablebikes) SELECT status, contract, num,
    last_update, add_date, stands, availablestands, availablebikes FROM $name;" 
    >> unifica_data_insert.sql
done
```

2.1. BD Postgresql

Los datos se han migrado finalmente a PostgreSQL que proporciona un mejor rendimiento y funcionalidad. Se exportan a csv los datos de sevidata y se cargan en la base de datos *sevici* de PostgreSQL (9.5.5).

```
-- Database: sevici

-- DROP DATABASE sevici;

CREATE DATABASE sevici
  WITH OWNER = postgres
    ENCODING = 'UTF8'
    TABLESPACE = pg_default
    LC_COLLATE = 'es_ES.UTF-8'
    LC_CTYPE = 'es_ES.UTF-8'
    CONNECTION LIMIT = -1;

-- Table: public.sevidata

-- DROP TABLE public.sevidata;

CREATE TABLE public.sevidata
(
  id serial,
  status character varying(50),
  num integer,
  last_update timestamp without time zone,
  add_date timestamp without time zone,
  stands integer,
  availablestands integer,
  availablebikes integer,
  CONSTRAINT sevidata_pkey PRIMARY KEY (id)
)
WITH (
  OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE public.sevidata
  OWNER TO postgres;

--- Carga datos desde CSV

\COPY sevidata(status,num,last_update,add_date,stands,availablestands, availablebikes)
```

```
FROM '/home/usu1/Documentos/Formacion/UniSE-DataScience&BigData/TFM/data/sevidata.csv'  
DELIMITER ';' CSV;
```

--- *Índices*

```
CREATE INDEX num_idx ON sevidata(num);  
CREATE INDEX num_date_idx ON sevidata(num,add_date);
```

Se crea la tabla *seviesta* de datos estáticos.

```
-- Table: public.seviesta  
  
-- DROP TABLE public.seviesta;  
  
CREATE TABLE public.seviesta  
(  
    id serial,  
    num integer,  
    name character varying(255),  
    address character varying(255),  
    latitude double precision,  
    longitude double precision,  
    CONSTRAINT seviesta_pkey PRIMARY KEY (id)  
)  
WITH (  
    OIDS=FALSE  
);  
ALTER TABLE public.seviesta  
    OWNER TO postgres;  
  
--- Carga datos  
\COPY seviesta(num,name,address,latitude,longitude)  
FROM '/home/usu1/Documentos/Formacion/UniSE-DataScience&BigData/TFM/data/Seville.csv'  
WITH DELIMITER ',' CSV HEADER;  
  
--- Índice  
  
CREATE UNIQUE INDEX num_unique_idx ON seviesta(num);
```

Se crea la tabla *meteo* de datos meteorológicos.

```
-- Table: public.meteo  
  
-- DROP TABLE public.meteo;  
  
CREATE TABLE public.meteo  
(  
    fecha date,  
    p float,  
    tmax float,  
    tmin float,  
    CONSTRAINT meteo_pkey PRIMARY KEY (fecha)  
)
```

```
WITH (
    OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE public.meteo
    OWNER TO postgres;

--- Carga datos
\COPY meteo(fecha,p,tmax,tmin) FROM '/home/usu1/Documentos/Formacion/UniSE-DataScience&BigData/TFM/data/meteo.csv' WITH CSV HEADER;

Se crea la tabla festivos de datos meteorologicos.

-- Table: public.festivos
-- DROP TABLE public.festivos;

CREATE TABLE public.festivos
(
    fecha date,
    festivo character varying(255),
    CONSTRAINT festivos_pkey PRIMARY KEY (fecha)
)
WITH (
    OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE public.festivos
    OWNER TO postgres;

--- Carga datos
\COPY festivos(fecha,festivo) FROM '/home/usu1/Documentos/Formacion/UniSE-DataScience&BigData/TFM/data/festivos.csv' WITH CSV HEADER;
```

2.2. Conexión a PostgreSQL desde R

```
con = dbConnect(drv = dbDriver("PostgreSQL"), dbname = "sevici", user = "postgres")

# summary(con) dbListConnections(dbDriver('PostgreSQL'))
# dbDisconnect(con)

# dbListTables(con)

# Función general para facilitar respuesta rápida a costa de disco
dbQueryIf = function(qname, conn, query) {
    if (!qname %in% dbListTables(conn))
        dbSendStatement(conn, paste0("CREATE TABLE IF NOT EXISTS ", qname,
                                     " AS ", query))
    dbGetQuery(conn, paste0("SELECT * FROM ", qname, ";"))
}
```

3. Localización de estaciones

La geolocalización de las estaciones podrá permitir mediante análisis espacial relacionar ésta y su dinámica con otras variables geolocalizadas como pueden ser usos del suelo, servicios, variables socio-demográficas, etc.

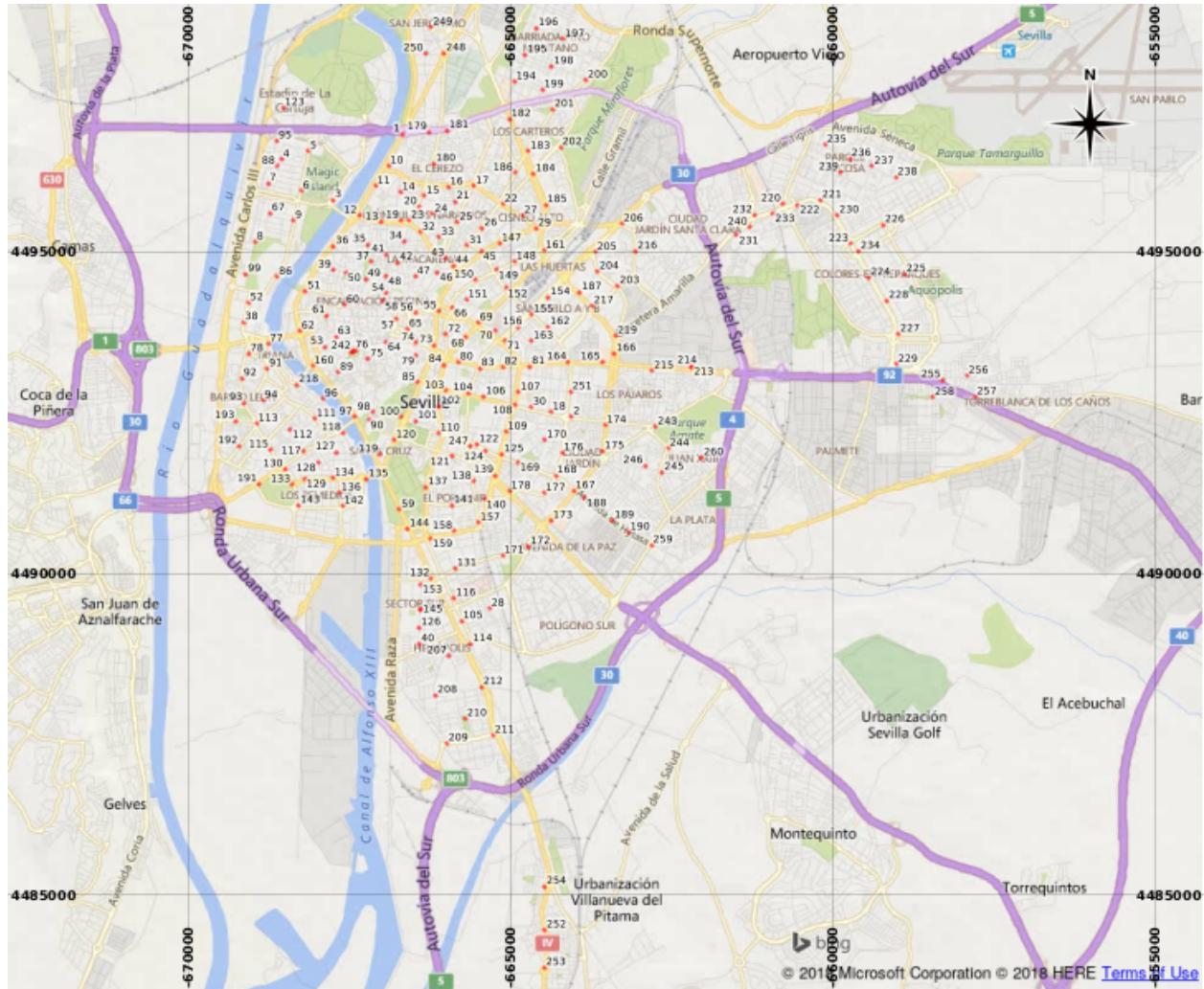


Figura 1: Mapa de Estaciones Sevici etiquetadas y BingMap de fondo. Hecho con QGIS.

```
# seviesta = dbGetQuery(con, 'SELECT * FROM seviesta;')
head(seviesta)

##   id num           name
## 1  1 126 126_AVENIDA REINA MERCEDES
## 2  2 73 073_PLAZA SAN AGUSTIN
## 3  3 96 096_CALLE BETIS
## 4  4 256 256_MIGUEL MONTORO
## 5  5 82 082_CALLE LUIS MONTOTO
## 6  6 226 226_AVENIDA DOCTOR EMILIO LEMOS
##                                     address latitude
## 1 AVENIDA REINA MERCEDES - Aprox. Facultad de Informática 37.35816
## 2             PLAZA SAN AGUSTIN - Aprox. C/ Concepción 37.38951
## 3             CALLE BETIS - Aprox. C/ Juan de Lugo 37.38354
## 4             Esquina Calle Pero Mingo 37.38610
## 5             CALLE LUIS MONTOTO - Aprox. C/ Maese Farfán 37.38710
## 6 AVENIDA DOCTOR EMILIO LEMOS - Aprox. C/ de Birmania 37.40286
##   longitude
## 1 -5.986483
## 2 -5.984363
## 3 -5.999911
## 4 -5.910091
## 5 -5.974843
## 6 -5.921754

seviesta_sp = seviesta
coordinates(seviesta_sp) = c("longitude", "latitude")
class(seviesta_sp)

## [1] "SpatialPointsDataFrame"
## attr(),"package")
## [1] "sp"

proj4string(seviesta_sp) = CRS("+init=epsg:4326")

seviesta_sf = st_as_sf(seviesta_sp)
class(seviesta_sf)

## [1] "sf"          "data.frame"
head(seviesta_sf)

## Simple feature collection with 6 features and 4 fields
## geometry type:  POINT
## dimension:      XY
## bbox:            xmin: -5.999911 ymin: 37.35816 xmax: -5.910091 ymax: 37.40286
## epsg (SRID):    4326
## proj4string:    +proj=longlat +ellps=WGS84 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +no_defs
##   id num           name
## 1  1 126 126_AVENIDA REINA MERCEDES
## 2  2 73 073_PLAZA SAN AGUSTIN
## 3  3 96 096_CALLE BETIS
## 4  4 256 256_MIGUEL MONTORO
## 5  5 82 082_CALLE LUIS MONTOTO
## 6  6 226 226_AVENIDA DOCTOR EMILIO LEMOS
##                                     address
```

```
## 1 AVENIDA REINA MERCEDES - Aprox. Facultad de Informática
## 2 PLAZA SAN AGUSTIN - Aprox. C/ Concepción
## 3 CALLE BETIS - Aprox. C/ Juan de Lugo
## 4 Esquina Calle Pero Mingo
## 5 CALLE LUIS MONTOTO - Aprox. C/ Maese Farfán
## 6 AVENIDA DOCTOR EMILIO LEMOS - Aprox. C/ de Birmania
## geometry
## 1 POINT (-5.98648270871318 37...
## 2 POINT (-5.98436278954562 37...
## 3 POINT (-5.99991072282225 37...
## 4 POINT (-5.9100909196767 37....
## 5 POINT (-5.97484314721458 37...
## 6 POINT (-5.92175367632774 37...
# st_bbox(seviesta_sf)

ggosm(type = "hikebike", quiet = TRUE) + geom_spatial(seviesta_sp, color = "red",
alpha = 0.6, size = 0.4) + labs(x = "", y = "") + coord_map() + geom_text(data = seviesta,
aes(longitude, latitude, label = num), check_overlap = TRUE, size = 1.7,
fontface = "italic", angle = 0, vjust = 1, color = "black", alpha = 0.9) +
theme_bw()
```

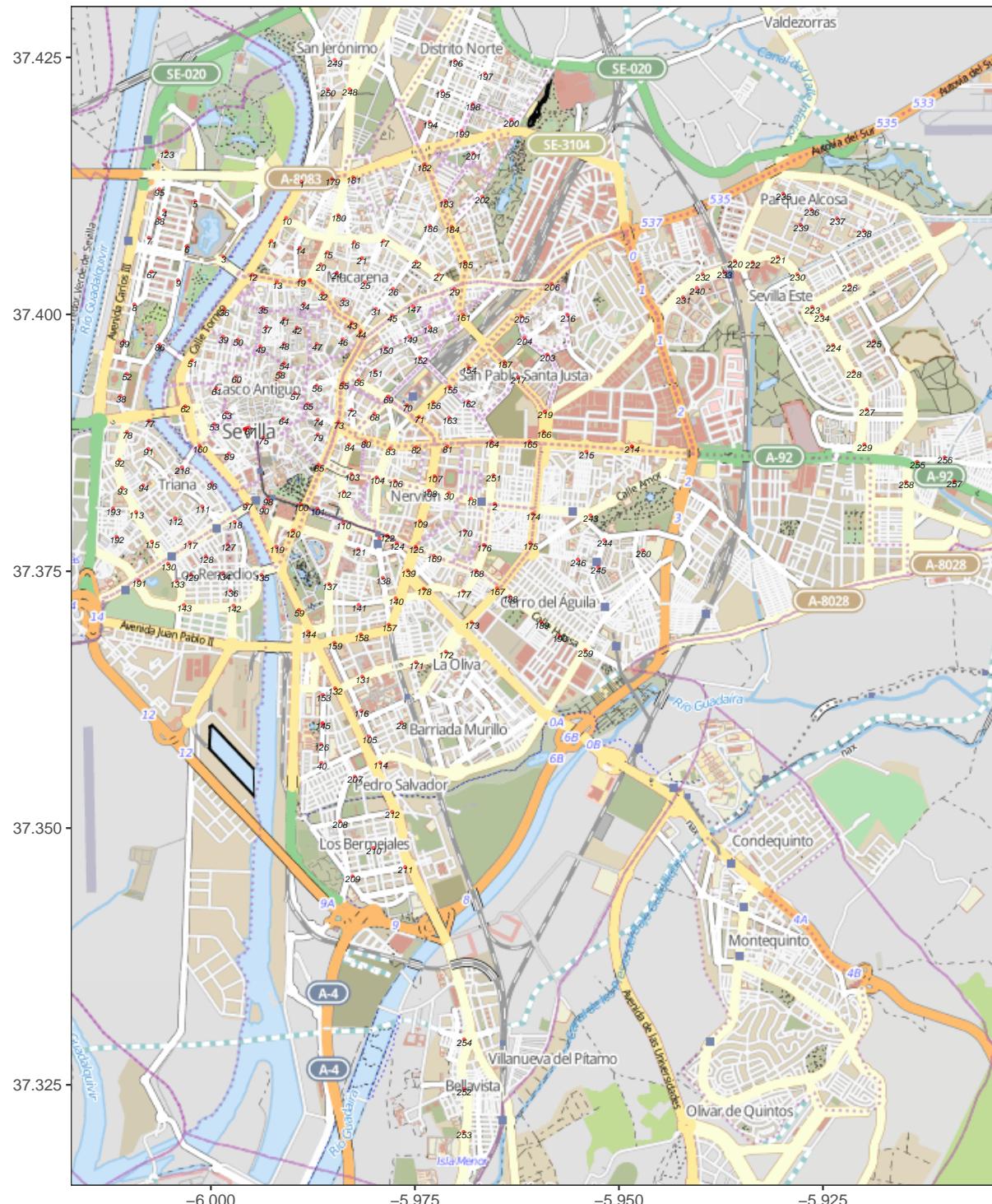


Figura 2: Localización de estaciones SEVICI

```
ggosm(type = "cartolight", quiet = TRUE) + geom_spatial(seviesta_sp, color = "red",
  alpha = 0.1, size = 2.5) + labs(x = "", y = "") + coord_map() + geom_text(data = seviesta,
  aes(longitude, latitude, label = num), check_overlap = TRUE, size = 2,
  fontface = "italic", angle = 0, vjust = 0.2, color = "blue", alpha = 0.6) +
  theme_bw()
```

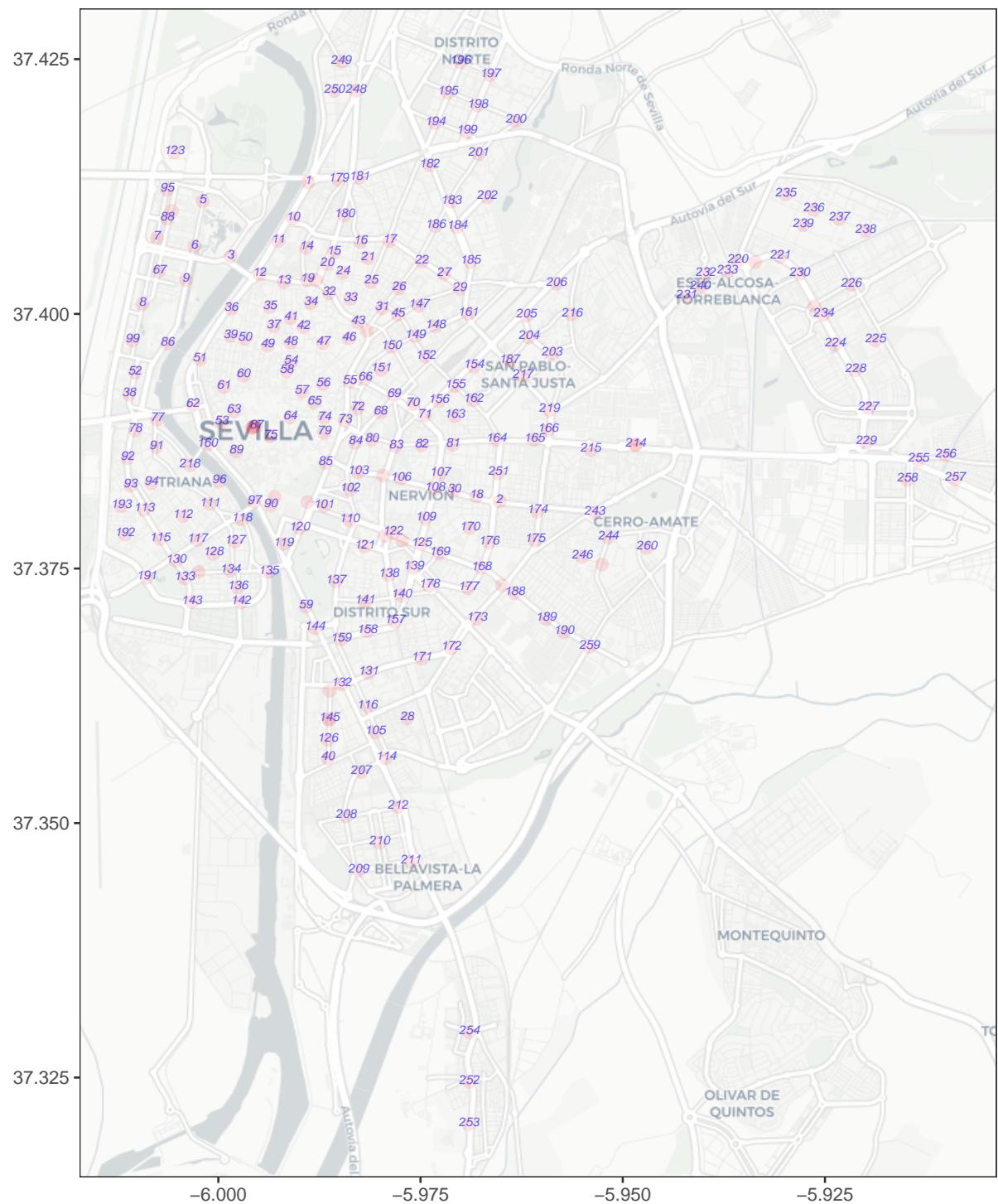


Figura 3: Localización de estaciones SEVICI con Identificadores

4. Análisis preliminar de datos

4.1. Resumen general de datos

```
if (!"resumen_general_datos" %in% ls()) {  
  resumen_general_datos = dbQueryIf("resumen_general_datos", con, "SELECT count(id) as N, min(num) as  
min(last_update) as desde, max(last_update) as hasta,  
min(add_date) as pdesde, max(add_date) as phasta,  
min(stands) as minst, max(stands) as maxst,  
avg(stands) as avgst,  
min(availablestands) as minavst,  
max(availablestands) as maxavst,  
avg(availablestands) as avgavst,  
min(availablebikes) as minbikes,  
max(availablebikes) as maxbikes,  
avg(availablebikes) as avgbikes  
FROM seidata;")  
}  
  
kable(resumen_general_datos[, 1:7], caption = "Resumen general de datos")
```

Cuadro 5: Resumen general de datos

n	minnum	maxnum	desde	hasta	pdesde	phasta
26472818	1	260	2015-11-30 23:49:28	2016-11-30 23:55:21	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

```
kable(resumen_general_datos[, 8:16], caption = "Resumen general de datos (cont.)")
```

Cuadro 6: Resumen general de datos (cont.)

minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
10	40	19.59219	0	58	11.33443	0	71	7.991974

4.2. Resumen de datos por estación

```
if (!"resumen_datos_por_estacion" %in% ls()) {  
  resumen_datos_por_estacion = dbQueryIf("resumen_datos_por_estacion",  
    con, "SELECT num, count(id) as N,  
min(last_update) as desde, max(last_update) as hasta,  
min(add_date) as pdesde, max(add_date) as phasta,  
min(stands) as minst, max(stands) as maxst,  
avg(stands) as avgst,  
min(availablestands) as minavst,  
max(availablestands) as maxavst,  
avg(availablestands) as avgavst,  
min(availablebikes) as minbikes,  
max(availablebikes) as maxbikes,  
avg(availablebikes) as avgbikes  
FROM seidata group by num order by num;")  
}
```

}

```
kable(resumen_datos_por_estacion[, 1:6], caption = "Resumen de datos por estación")
```

Cuadro 7: Resumen de datos por estación

num	n	desde	hasta	pdesde	phasta
1	102905	2015-11-30 23:54:18	2016-11-30 23:46:10	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
2	101649	2015-11-30 23:51:04	2016-11-30 23:54:38	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
3	101698	2015-11-30 23:58:11	2016-11-30 23:51:47	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
4	101658	2015-11-30 23:51:52	2016-11-30 23:46:54	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
5	101699	2015-11-30 23:57:02	2016-11-30 23:50:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
6	101658	2015-11-30 23:52:36	2016-11-30 23:48:21	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
7	101699	2015-11-30 23:58:41	2016-11-30 23:47:39	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
8	101658	2015-11-30 23:55:03	2016-11-30 23:54:28	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
9	104182	2015-11-30 23:50:43	2016-11-30 23:54:52	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
10	101622	2015-11-30 23:53:27	2016-11-30 23:52:58	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
11	102964	2015-11-30 23:50:18	2016-11-30 23:49:23	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
12	102965	2015-11-30 23:52:25	2016-11-30 23:48:49	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
13	101658	2015-11-30 23:50:42	2016-11-30 23:54:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
14	102965	2015-11-30 23:55:17	2016-11-30 23:53:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
15	101658	2015-11-30 23:56:31	2016-11-30 23:55:18	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
16	104182	2015-11-30 23:58:23	2016-11-30 23:53:51	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
17	102904	2015-11-30 23:53:11	2016-11-30 23:55:21	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
18	101699	2015-11-30 23:58:22	2016-11-30 23:53:23	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
19	101698	2015-11-30 23:51:54	2016-11-30 23:54:57	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
20	101608	2015-11-30 23:59:15	2016-11-30 23:47:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
21	102966	2015-11-30 23:52:37	2016-11-30 23:53:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
22	102963	2015-11-30 23:50:11	2016-11-30 23:45:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
23	101658	2015-11-30 23:53:13	2016-11-30 23:54:57	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
24	103014	2015-11-30 23:57:18	2016-11-30 23:54:24	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
25	101622	2015-11-30 23:50:29	2016-11-30 23:46:27	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
26	104182	2015-11-30 23:53:27	2016-11-30 23:47:10	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
27	102905	2015-11-30 23:59:22	2016-11-30 23:52:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
28	101610	2015-11-30 23:56:37	2016-11-30 23:45:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
29	101673	2015-11-30 23:57:14	2016-11-30 23:46:12	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
30	101649	2015-11-30 23:53:04	2016-11-30 23:55:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
31	101651	2015-11-30 23:53:16	2016-11-30 23:46:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
32	101608	2015-11-30 23:56:44	2016-11-30 23:55:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
33	102968	2015-11-30 23:58:17	2016-11-30 23:47:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
34	101649	2015-11-30 23:55:01	2016-11-30 23:50:03	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
35	101608	2015-11-30 23:57:11	2016-11-30 23:55:10	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
36	103014	2015-11-30 23:50:14	2016-11-30 23:49:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
37	101649	2015-11-30 23:49:47	2016-11-30 23:48:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
38	102966	2015-11-30 23:57:42	2016-11-30 23:53:52	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
39	101608	2015-11-30 23:49:52	2016-11-30 23:53:51	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
40	101633	2015-11-30 23:53:58	2016-11-30 23:54:50	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
41	102965	2015-11-30 23:55:36	2016-11-30 23:53:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
42	101698	2015-11-30 23:51:55	2016-11-30 23:51:14	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
43	102964	2015-11-30 23:52:31	2016-11-30 23:49:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
44	101658	2015-11-30 23:56:30	2016-11-30 23:53:09	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
45	101699	2015-11-30 23:56:37	2016-11-30 23:53:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
46	102968	2015-11-30 23:52:44	2016-11-30 23:50:53	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
47	99919	2015-11-30 23:58:50	2016-11-30 23:47:49	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

num	n	desde	hasta	pdesde	phasta
48	102963	2015-11-30 23:59:22	2016-11-30 23:50:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
49	102904	2015-11-30 23:58:00	2016-11-30 23:55:05	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
50	101633	2015-11-30 23:55:18	2016-11-30 23:53:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
51	102964	2015-11-30 23:59:23	2016-11-30 23:49:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
52	101608	2015-11-30 23:51:40	2016-11-30 23:53:58	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
53	99919	2015-11-30 23:58:57	2016-11-30 23:46:43	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
54	99959	2015-11-30 23:51:30	2016-11-30 23:53:33	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
55	101608	2015-11-30 23:58:29	2016-11-30 23:46:56	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
56	101608	2015-11-30 23:51:57	2016-11-30 23:51:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
57	101610	2015-11-30 23:56:24	2016-11-30 23:54:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
58	102965	2015-11-30 23:53:02	2016-11-30 23:50:04	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
59	103012	2015-11-30 23:52:17	2016-11-30 23:45:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
60	101051	2015-11-30 23:52:04	2016-11-30 23:55:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
61	102965	2015-11-30 23:59:00	2016-11-30 23:53:56	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
62	102964	2015-11-30 23:55:56	2016-11-30 23:52:56	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
63	99983	2015-11-30 23:51:36	2016-11-30 23:49:47	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
64	100927	2015-11-30 23:58:59	2016-11-30 23:47:26	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
65	99919	2015-11-30 23:58:39	2016-11-30 23:53:39	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
66	102965	2015-11-30 23:57:49	2016-11-30 23:52:31	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
67	102965	2015-11-30 23:55:47	2016-11-30 23:47:56	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
68	101699	2015-11-30 23:55:52	2016-11-30 23:47:13	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
69	101699	2015-11-30 23:54:07	2016-11-30 23:54:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
70	101608	2015-11-30 23:50:07	2016-11-30 23:54:46	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
71	101610	2015-11-30 23:51:19	2016-11-30 23:53:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
72	101608	2015-11-30 23:53:57	2016-11-30 23:50:03	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
73	104182	2015-11-30 23:50:31	2016-11-30 23:47:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
74	99961	2015-11-30 23:54:47	2016-11-30 23:50:55	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
75	88753	2015-11-30 23:58:51	2016-11-30 23:51:38	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
76	101622	2015-11-30 23:56:52	2016-11-30 23:49:21	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
77	104182	2015-11-30 23:53:08	2016-11-30 23:50:52	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
78	101651	2015-11-30 23:50:40	2016-11-30 23:51:00	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
79	102965	2015-11-30 23:55:57	2016-11-30 23:53:37	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
80	102963	2015-11-30 23:55:02	2016-11-30 23:50:46	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
81	102920	2015-11-30 23:49:50	2016-11-30 23:54:18	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
82	104182	2015-11-30 23:50:11	2016-11-30 23:49:32	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
83	101699	2015-11-30 23:55:47	2016-11-30 23:46:28	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
84	101658	2015-11-30 23:49:49	2016-11-30 23:46:44	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
85	101622	2015-11-30 23:58:25	2016-11-30 23:54:57	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
86	101699	2015-11-30 23:55:44	2016-11-30 23:49:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
87	103014	2015-11-30 23:56:02	2016-11-30 23:52:42	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
88	101699	2015-11-30 23:55:46	2016-11-30 23:45:44	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
89	99943	2015-11-30 23:51:45	2016-11-30 23:47:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
90	102965	2015-11-30 23:59:13	2016-11-30 23:51:13	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
91	102904	2015-11-30 23:54:51	2016-11-30 23:54:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
92	101633	2015-11-30 23:51:54	2016-11-30 23:48:11	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
93	101651	2015-11-30 23:58:27	2016-11-30 23:53:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
94	101698	2015-11-30 23:49:28	2016-11-30 23:54:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
95	101610	2015-11-30 23:55:31	2016-11-30 23:53:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
96	104182	2015-11-30 23:50:05	2016-11-30 23:47:01	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
97	102963	2015-11-30 23:51:21	2016-11-30 23:49:12	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
98	101698	2015-11-30 23:54:01	2016-11-30 23:50:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
99	101699	2015-11-30 23:57:15	2016-11-30 23:52:17	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

num	n	desde	hasta	pdesde	phasta
100	103012	2015-11-30 23:53:11	2016-11-30 23:49:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
101	103012	2015-11-30 23:56:52	2016-11-30 23:52:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
102	102965	2015-11-30 23:51:38	2016-11-30 23:52:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
103	104182	2015-11-30 23:56:07	2016-11-30 23:46:33	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
104	101658	2015-11-30 23:52:58	2016-11-30 23:53:18	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
105	101622	2015-11-30 23:58:38	2016-11-30 23:46:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
106	102963	2015-11-30 23:57:43	2016-11-30 23:53:58	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
107	101649	2015-11-30 23:57:46	2016-11-30 23:52:42	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
108	101610	2015-11-30 23:56:33	2016-11-30 23:54:40	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
109	23599	2015-11-30 23:52:59	2016-02-19 09:57:57	2015-12-01 00:00:01	2016-02-23 07:20:01
110	102904	2015-11-30 23:51:28	2016-11-30 23:49:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
111	101633	2015-11-30 23:53:10	2016-11-30 23:50:29	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
112	101608	2015-11-30 23:52:10	2016-11-30 23:52:52	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
113	101698	2015-11-30 23:56:41	2016-11-30 23:50:09	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
114	101622	2015-11-30 23:50:38	2016-11-30 23:47:50	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
115	102904	2015-11-30 23:55:10	2016-11-30 23:54:54	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
116	101633	2015-11-30 23:50:55	2016-11-30 23:53:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
117	102964	2015-11-30 23:51:57	2016-11-30 23:54:37	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
118	102965	2015-11-30 23:59:11	2016-11-30 23:55:03	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
119	102968	2015-11-30 23:50:37	2016-11-30 23:47:55	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
120	101649	2015-11-30 23:58:31	2016-11-30 23:55:13	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
121	101622	2015-11-30 23:55:43	2016-11-30 23:54:54	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
122	103012	2015-11-30 23:57:36	2016-11-30 23:54:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
123	102964	2015-11-30 23:56:03	2016-11-30 23:48:53	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
124	101633	2015-11-30 23:52:04	2016-11-30 23:47:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
125	103012	2015-11-30 23:55:19	2016-11-30 23:52:24	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
126	104182	2015-11-30 23:53:40	2016-11-30 23:52:50	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
127	101610	2015-11-30 23:59:09	2016-11-30 23:49:21	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
128	104182	2015-11-30 23:51:37	2016-11-30 23:50:14	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
129	101608	2015-11-30 23:57:28	2016-11-30 23:51:13	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
130	101651	2015-11-30 23:58:16	2016-11-30 23:14:13	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
131	101608	2015-11-30 23:54:12	2016-11-30 23:52:58	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
132	103012	2015-11-30 23:56:24	2016-11-30 23:46:51	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
133	102963	2015-11-30 23:50:13	2016-11-30 23:52:54	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
134	101608	2015-11-30 23:55:34	2016-11-30 23:48:43	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
135	101608	2015-11-30 23:57:38	2016-11-30 23:54:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
136	101658	2015-11-30 23:58:42	2016-11-30 23:51:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
137	101699	2015-11-30 23:49:52	2016-11-30 23:48:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
138	101698	2015-11-30 23:51:01	2016-11-30 23:47:58	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
139	101649	2015-11-30 23:52:33	2016-11-30 23:50:42	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
140	102904	2015-11-30 23:52:26	2016-11-30 23:52:36	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
141	102906	2015-11-30 23:58:54	2016-11-30 23:48:52	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
142	102964	2015-11-30 23:50:01	2016-11-30 23:52:04	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
143	102968	2015-11-30 23:54:49	2016-11-30 23:48:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
144	101622	2015-11-30 23:58:57	2016-11-30 23:49:18	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
145	101651	2015-11-30 23:52:00	2016-11-30 23:53:29	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
146	101622	2015-11-30 23:55:10	2016-11-30 23:54:45	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
147	101698	2015-11-30 23:52:15	2016-11-30 23:46:06	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
148	103012	2015-11-30 23:56:10	2016-11-30 23:48:24	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
149	101397	2015-11-30 23:53:20	2016-11-30 23:53:04	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
150	101651	2015-11-30 23:56:06	2016-11-30 23:46:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
151	101633	2015-11-30 23:57:36	2016-11-30 23:53:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

num	n	desde	hasta	pdesde	phasta
152	101698	2015-11-30 23:50:31	2016-11-30 23:54:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
153	102904	2015-11-30 23:52:24	2016-11-30 23:45:37	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
154	103014	2015-11-30 23:58:11	2016-11-30 23:55:01	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
155	101633	2015-11-30 23:57:34	2016-11-30 23:49:17	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
156	101672	2015-11-30 23:54:04	2016-11-30 23:54:53	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
157	101608	2015-11-30 23:59:03	2016-11-30 23:50:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
158	101651	2015-11-30 23:52:24	2016-11-30 23:54:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
159	101608	2015-11-30 23:59:29	2016-11-30 23:54:26	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
160	102906	2015-11-30 23:57:15	2016-11-30 23:51:40	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
161	101672	2015-11-30 23:52:43	2016-11-30 23:53:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
162	101608	2015-11-30 23:55:26	2016-11-30 23:53:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
163	101649	2015-11-30 23:51:54	2016-11-30 23:51:32	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
164	101658	2015-11-30 23:58:34	2016-11-30 23:51:27	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
165	102963	2015-11-30 23:52:53	2016-11-30 23:50:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
166	101658	2015-11-30 23:52:48	2016-11-30 23:49:55	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
167	102965	2015-11-30 23:57:43	2016-11-30 23:47:31	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
168	102965	2015-11-30 23:56:40	2016-11-30 23:48:51	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
169	103013	2015-11-30 23:49:28	2016-11-30 23:54:52	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
170	101658	2015-11-30 23:51:35	2016-11-30 23:55:17	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
171	103012	2015-11-30 23:57:44	2016-11-30 23:53:01	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
172	101673	2015-11-30 23:59:26	2016-11-30 23:50:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
173	103012	2015-11-30 23:52:22	2016-11-30 23:47:46	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
174	101608	2015-11-30 23:52:39	2016-11-30 23:54:47	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
175	101649	2015-11-30 23:55:44	2016-11-30 23:47:44	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
176	101699	2015-11-30 23:53:10	2016-11-30 23:51:38	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
177	101699	2015-11-30 23:57:49	2016-11-30 23:53:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
178	101610	2015-11-30 23:51:53	2016-11-30 23:47:02	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
179	101658	2015-11-30 23:58:37	2016-11-30 23:47:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
180	101608	2015-11-30 23:50:03	2016-11-30 23:49:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
181	101649	2015-11-30 23:55:06	2016-11-30 23:47:38	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
182	101673	2015-11-30 23:53:02	2016-11-30 23:49:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
183	101609	2015-11-30 23:49:56	2016-11-30 23:53:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
184	102963	2015-11-30 23:53:34	2016-11-30 23:50:41	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
185	101673	2015-11-30 23:51:13	2016-11-30 23:53:03	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
186	103012	2015-11-30 23:53:22	2016-11-30 23:54:40	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
187	102963	2015-11-30 23:50:25	2016-11-30 23:49:02	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
188	102966	2015-11-30 23:52:45	2016-11-30 23:47:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
189	101633	2015-11-30 23:50:14	2016-11-30 23:48:35	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
190	102906	2015-11-30 23:53:40	2016-11-30 23:47:55	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
191	102904	2015-11-30 23:51:58	2016-11-30 23:50:24	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
192	103012	2015-11-30 23:57:16	2016-11-30 23:53:24	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
193	101699	2015-11-30 23:55:22	2016-11-30 23:52:42	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
194	103012	2015-11-30 23:50:54	2016-11-30 23:47:33	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
195	103013	2015-11-30 23:50:38	2016-11-30 23:46:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
196	102964	2015-11-30 23:58:36	2016-11-30 23:54:45	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
197	101649	2015-11-30 23:53:36	2016-11-30 23:45:19	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
198	101699	2015-11-30 23:55:35	2016-11-30 23:49:14	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
199	101698	2015-11-30 23:59:20	2016-11-30 23:46:30	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
200	102968	2015-11-30 23:55:36	2016-11-30 23:48:44	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
201	101649	2015-11-30 23:56:36	2016-11-30 23:53:38	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
202	103012	2015-11-30 23:52:38	2016-11-30 23:49:50	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
203	102965	2015-11-30 23:56:20	2016-11-30 23:55:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

num	n	desde	hasta	pdesde	phasta
204	101651	2015-11-30 23:49:49	2016-11-30 23:52:09	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
205	101699	2015-11-30 23:50:26	2016-11-30 23:48:11	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
206	102965	2015-11-30 23:58:33	2016-11-30 23:45:21	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
207	102965	2015-11-30 23:49:52	2016-11-30 23:47:48	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
208	102965	2015-11-30 23:58:12	2016-11-30 23:55:11	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
209	104182	2015-11-30 23:58:24	2016-11-30 23:51:55	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
210	101649	2015-11-30 23:55:28	2016-11-30 23:54:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
211	103012	2015-11-30 23:50:14	2016-11-30 23:53:23	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
212	101699	2015-11-30 23:54:23	2016-11-30 23:54:29	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
213	101622	2015-11-30 23:51:40	2016-11-30 23:50:40	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
214	102920	2015-11-30 23:54:22	2016-11-30 23:49:56	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
215	101622	2015-11-30 23:55:41	2016-11-30 23:52:08	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
216	102964	2015-11-30 23:52:46	2016-11-30 23:45:23	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
217	102905	2015-11-30 23:54:37	2016-11-30 23:49:16	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
218	100911	2015-11-30 23:49:29	2016-11-30 23:50:30	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
219	101699	2015-11-30 23:50:40	2016-11-30 23:53:29	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
220	103014	2015-11-30 23:59:25	2016-11-30 23:54:47	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
221	104182	2015-11-30 23:59:03	2016-11-30 23:55:00	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
222	101699	2015-11-30 23:50:41	2016-11-30 23:47:45	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
223	101622	2015-11-30 23:59:23	2016-11-30 23:49:33	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
224	102964	2015-11-30 23:57:29	2016-11-30 23:45:23	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
225	101610	2015-11-30 23:54:34	2016-11-30 23:55:07	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
226	104182	2015-11-30 23:59:13	2016-11-30 23:54:38	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
227	102965	2015-11-30 23:54:11	2016-11-30 23:50:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
228	87910	2015-11-30 23:49:49	2016-11-30 23:46:33	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
229	101633	2015-11-30 23:57:04	2016-11-30 23:46:25	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
230	101610	2015-11-30 23:50:43	2016-11-30 23:54:42	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
231	101610	2015-11-30 23:55:18	2016-11-30 23:54:45	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
232	102965	2015-11-30 23:55:52	2016-11-30 23:48:37	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
233	101649	2015-11-30 23:58:53	2016-11-30 23:52:29	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
234	102920	2015-11-30 23:54:49	2016-11-30 23:50:25	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
235	102920	2015-11-30 23:56:20	2016-11-30 23:54:15	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
236	101649	2015-11-30 23:53:57	2016-11-30 23:55:08	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
237	102964	2015-11-30 23:52:00	2016-11-30 23:50:32	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
238	101609	2015-11-30 23:53:36	2016-11-30 23:53:35	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
239	101673	2015-11-30 23:50:44	2016-11-30 23:54:39	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
240	101658	2015-11-30 23:52:05	2016-11-30 23:55:18	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
241	102965	2015-11-30 23:57:48	2016-11-30 23:54:02	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
242	102906	2015-11-30 23:57:14	2016-11-30 23:50:31	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
243	97690	2015-11-30 23:57:29	2016-11-30 23:51:32	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
244	102906	2015-11-30 23:58:33	2016-11-30 23:47:44	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
245	101651	2015-11-30 23:54:01	2016-11-30 23:53:29	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
246	103012	2015-11-30 23:56:41	2016-11-30 23:53:32	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
247	102906	2015-11-30 23:50:15	2016-11-30 23:51:45	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
248	102963	2015-11-30 23:54:53	2016-11-30 23:50:20	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
249	102967	2015-11-30 23:56:33	2016-11-30 23:50:34	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
250	102963	2015-11-30 23:54:34	2016-11-30 23:51:58	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
251	102964	2015-11-30 23:55:53	2016-11-30 23:49:04	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
252	101633	2015-11-30 23:53:41	2016-11-30 23:48:26	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
253	102965	2015-11-30 23:57:05	2016-11-30 23:52:59	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
254	101698	2015-11-30 23:53:53	2016-11-30 19:08:26	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
255	102968	2015-11-30 23:53:50	2016-11-30 23:48:47	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

num	n	desde	hasta	pdesde	phasta
256	104182	2015-11-30 23:50:29	2016-11-30 23:45:30	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
257	102937	2015-11-30 23:50:16	2016-11-30 23:54:31	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
258	102964	2015-11-30 23:52:17	2016-11-30 23:51:37	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
259	102963	2015-11-30 23:49:34	2016-11-30 23:49:53	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01
260	101698	2015-11-30 23:58:27	2016-11-30 23:46:45	2015-12-01 00:00:01	2016-11-30 23:55:01

```
kable(resumen_datos_por_estacion[, c(1, 7:15)], digits = 2, caption = "Resumen de datos por estación (continuación)
```

Cuadro 8: Resumen de datos por estación (continuación)

num	minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
1	20	20	20	0	20	11.95	0	20	7.81
2	18	18	18	0	18	14.15	0	18	3.76
3	40	40	40	0	58	32.54	0	40	6.50
4	40	40	40	0	40	29.42	0	40	10.42
5	40	40	40	0	45	26.30	0	71	13.35
6	20	20	20	0	20	15.03	0	20	4.76
7	20	20	20	0	20	15.85	0	20	4.08
8	20	20	20	0	20	16.11	0	20	3.84
9	20	20	20	0	20	13.85	0	21	5.91
10	20	20	20	0	22	12.88	0	20	6.94
11	20	20	20	0	20	14.61	0	20	5.18
12	30	30	30	0	39	24.51	0	30	5.28
13	15	15	15	0	16	9.46	0	15	5.12
14	40	40	40	0	40	26.89	0	40	12.23
15	15	15	15	0	15	9.52	0	15	5.38
16	20	20	20	0	20	10.90	0	20	8.95
17	20	20	20	0	20	9.05	0	28	10.43
18	20	20	20	0	20	15.02	0	20	4.75
19	20	20	20	0	20	15.60	0	20	3.93
20	15	15	15	0	17	11.00	0	15	3.85
21	20	20	20	0	20	12.70	0	20	7.17
22	20	20	20	0	20	11.03	0	20	8.79
23	15	15	15	0	15	11.74	0	15	3.08
24	15	15	15	0	15	10.93	0	15	3.97
25	20	20	20	0	20	11.28	0	20	8.49
26	17	17	17	0	17	9.80	0	17	7.05
27	17	17	17	0	20	9.38	0	27	7.43
28	18	18	18	0	18	7.45	0	18	10.32
29	15	15	15	0	21	8.10	0	15	6.78
30	20	20	20	0	20	15.05	0	20	4.75
31	13	13	13	0	18	7.82	0	15	5.09
32	15	15	15	0	15	9.45	0	15	5.34
33	15	15	15	0	15	10.62	0	15	4.31
34	15	15	15	0	23	9.79	0	15	5.10
35	20	20	20	0	20	10.59	0	20	9.31
36	20	20	20	0	20	15.36	0	20	4.41
37	20	20	20	0	28	12.40	0	20	7.44
38	40	40	40	3	51	34.24	0	37	5.18
39	20	20	20	0	20	12.38	0	20	7.50
40	30	30	30	0	30	13.85	0	30	15.92

num	minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
41	15	15	15	0	15	8.94	0	15	5.86
42	15	15	15	0	15	12.08	0	15	2.88
43	15	15	15	0	16	9.38	0	15	5.36
44	15	15	15	0	15	8.50	0	15	6.23
45	15	15	15	0	15	8.56	0	15	6.31
46	16	16	16	0	17	10.83	0	16	5.09
47	15	15	15	0	18	10.07	0	15	4.65
48	15	15	15	0	15	10.80	0	15	4.07
49	20	20	20	0	20	12.53	0	20	7.34
50	17	17	17	0	52	9.69	0	17	7.12
51	20	20	20	0	20	12.55	0	20	7.11
52	40	40	40	0	40	32.13	0	40	7.62
53	17	17	17	0	21	9.72	0	17	7.07
54	15	15	15	0	15	9.99	0	15	4.78
55	15	15	15	0	27	10.77	0	15	3.84
56	20	20	20	0	32	15.91	0	20	3.92
57	15	15	15	0	22	10.85	0	19	3.76
58	19	19	19	0	19	12.37	0	19	6.41
59	18	18	18	0	18	9.45	0	18	8.36
60	19	19	19	0	19	8.08	0	20	10.41
61	20	20	20	0	20	6.92	0	20	12.92
62	39	39	39	0	39	18.31	0	39	20.20
63	20	20	20	0	29	8.35	0	20	11.26
64	15	15	15	0	15	11.27	0	16	3.43
65	14	14	14	0	14	11.31	0	14	2.59
66	20	20	20	0	27	13.53	0	20	6.18
67	20	20	20	0	20	15.00	0	20	4.93
68	15	15	15	0	15	10.43	0	15	4.47
69	20	20	20	0	20	12.32	0	20	7.51
70	40	40	40	0	45	30.10	0	40	9.68
71	18	18	18	0	18	10.83	0	25	6.99
72	20	20	20	0	33	15.77	0	20	4.09
73	15	15	15	0	15	9.69	0	15	5.06
74	15	15	15	0	15	10.15	0	15	4.70
75	20	20	20	0	20	8.73	0	21	10.97
76	30	30	30	0	30	12.02	0	30	17.35
77	20	20	20	0	20	11.08	0	28	8.79
78	20	20	20	0	25	11.01	0	21	8.76
79	10	10	10	0	18	6.85	0	10	3.08
80	20	20	20	0	30	14.34	0	20	5.43
81	15	15	15	0	15	10.57	0	15	4.30
82	17	17	17	0	17	12.61	0	17	4.30
83	20	20	20	0	20	14.96	0	20	4.91
84	20	20	20	0	30	14.69	0	20	5.07
85	20	20	20	0	35	11.67	0	22	7.69
86	40	40	40	0	40	33.07	0	40	6.27
87	40	40	40	0	45	17.05	0	42	22.74
88	20	20	20	0	20	15.24	0	20	4.72
89	18	18	18	0	18	9.10	0	18	8.62
90	20	20	20	0	20	11.31	0	20	8.41
91	20	20	20	0	20	11.34	0	20	8.46
92	20	20	20	0	20	8.55	0	20	11.31

num	minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
93	15	15	15	0	15	4.88	0	15	10.01
94	18	18	18	0	18	7.25	0	18	10.58
95	20	20	20	0	20	16.32	0	20	3.61
96	19	19	19	0	20	8.38	0	19	9.94
97	20	20	20	0	20	9.67	0	20	10.04
98	30	30	30	0	31	16.04	0	37	13.63
99	40	40	40	9	43	37.01	0	20	2.76
100	20	20	20	0	21	12.09	0	52	7.56
101	40	40	40	0	40	28.62	0	40	11.17
102	20	20	20	0	20	14.62	0	20	5.25
103	20	20	20	0	24	16.35	0	20	3.21
104	20	20	20	0	20	15.68	0	20	4.19
105	19	19	19	0	22	7.77	0	19	10.96
106	15	15	15	0	20	10.65	0	15	4.05
107	30	30	30	0	30	21.00	0	31	6.78
108	15	15	15	0	15	9.47	0	16	5.30
109	15	15	15	0	15	9.10	0	15	5.57
110	20	20	20	0	26	13.28	0	25	6.58
111	20	20	20	0	23	7.83	0	20	11.92
112	20	20	20	0	20	6.09	0	20	13.70
113	15	15	15	0	15	4.92	0	15	9.99
114	30	30	30	0	30	10.48	0	32	19.32
115	20	20	20	0	20	6.67	0	20	13.07
116	20	20	20	0	20	10.27	0	36	9.39
117	14	14	14	0	14	5.85	0	14	7.96
118	20	20	20	0	20	9.43	0	24	10.21
119	20	20	20	0	20	12.27	0	20	7.64
120	15	15	15	0	15	8.95	0	15	5.87
121	15	15	15	0	15	8.28	0	15	6.52
122	20	20	20	0	20	13.09	0	30	6.67
123	20	20	20	0	20	13.88	0	20	6.08
124	20	20	20	0	23	12.68	0	20	6.93
125	15	15	15	0	15	9.16	0	23	5.67
126	25	25	25	0	29	14.96	0	25	9.78
127	15	15	15	0	15	4.82	0	15	10.03
128	18	18	18	0	18	3.84	0	18	14.09
129	20	20	20	0	20	10.02	0	20	9.86
130	20	20	20	0	20	5.46	0	21	13.83
131	20	20	20	0	20	10.82	0	40	8.92
132	20	20	20	0	20	9.06	0	20	10.62
133	20	20	20	0	20	5.60	0	20	14.07
134	24	24	24	0	24	6.94	0	24	16.91
135	17	17	17	0	17	6.04	0	17	10.77
136	20	20	20	0	20	4.38	0	20	14.83
137	20	20	20	0	20	9.40	0	20	10.23
138	20	20	20	0	32	11.34	0	21	8.14
139	15	15	15	0	18	8.90	0	16	5.82
140	16	16	16	0	16	7.76	0	16	7.96
141	20	20	20	0	30	9.68	0	20	10.06
142	18	18	18	0	18	4.75	0	20	13.11
143	18	18	18	0	21	6.98	0	18	10.83
144	20	20	20	0	29	10.35	0	22	9.04

Trabajo Fin de Máster: Smart Bike - Sevilla.
Anexo 1. Análisis exploratorio.

num	minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
145	20	20	20	0	20	12.27	0	20	7.27
146	20	20	20	0	20	10.20	0	20	9.57
147	15	15	15	0	15	8.70	0	15	6.16
148	20	20	20	0	22	11.36	0	20	8.15
149	20	20	20	0	20	12.25	0	20	7.60
150	20	20	20	0	34	13.75	0	20	6.00
151	20	20	20	0	20	12.88	0	20	6.93
152	20	20	20	0	20	9.28	0	20	8.56
153	27	27	27	0	27	14.29	0	27	12.44
154	20	20	20	0	20	9.47	0	20	10.25
155	20	20	20	0	20	11.53	0	20	8.35
156	20	20	20	0	20	12.85	0	20	6.94
157	20	20	20	0	20	11.29	0	24	8.43
158	20	20	20	0	20	10.58	0	20	9.09
159	20	20	20	0	21	9.33	0	22	10.13
160	20	20	20	0	20	12.26	0	20	7.48
161	20	20	20	0	20	10.25	0	20	9.55
162	18	18	18	0	18	9.62	0	18	8.23
163	14	14	14	0	14	9.34	0	14	4.54
164	19	19	19	0	19	14.75	0	19	4.09
165	20	20	20	0	20	14.65	0	20	5.18
166	13	13	13	0	25	9.38	0	13	3.53
167	20	20	20	0	20	9.93	0	20	9.84
168	18	18	18	0	18	9.40	0	20	8.34
169	20	20	20	0	34	10.93	0	23	8.51
170	18	18	18	0	21	14.92	0	18	2.84
171	19	19	19	0	19	5.47	0	37	12.79
172	20	20	20	0	20	9.25	0	20	10.44
173	20	20	20	0	29	9.86	0	20	9.70
174	20	20	20	0	20	9.30	0	20	10.44
175	20	20	20	0	20	10.83	0	20	9.01
176	20	20	20	0	20	14.45	0	21	5.31
177	17	17	17	0	17	10.14	0	17	6.72
178	20	20	20	0	20	10.10	0	20	9.85
179	20	20	20	0	20	9.74	0	20	10.01
180	20	20	20	0	21	9.23	0	20	10.15
181	20	20	20	0	20	12.68	0	20	6.99
182	15	15	15	0	15	6.64	0	15	8.16
183	15	15	15	0	15	9.07	0	15	5.71
184	20	20	20	0	20	10.88	0	23	8.90
185	20	20	20	0	20	12.19	0	20	7.70
186	20	20	20	0	21	10.77	0	20	9.03
187	20	20	20	0	20	12.06	0	20	7.64
188	20	20	20	0	20	10.46	0	20	9.04
189	20	20	20	0	24	14.82	0	20	5.01
190	15	15	15	0	18	11.15	0	15	3.77
191	20	20	20	0	20	8.70	0	20	10.91
192	19	19	19	0	19	8.36	0	19	10.51
193	20	20	20	0	20	4.70	0	26	15.22
194	20	20	20	0	20	8.18	0	20	11.57
195	20	20	20	0	20	9.14	0	20	10.78
196	20	20	20	0	22	11.15	0	21	8.19

num	minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
197	20	20	20	0	20	11.61	0	20	8.07
198	20	20	20	0	27	9.51	0	20	10.25
199	20	20	20	0	30	11.34	0	20	8.53
200	20	20	20	0	20	8.08	0	20	11.67
201	20	20	20	0	20	9.94	0	20	9.89
202	20	20	20	0	27	10.12	0	20	9.23
203	20	20	20	0	20	11.83	0	20	7.99
204	15	15	15	0	15	9.05	0	15	5.74
205	20	20	20	0	20	8.74	0	20	10.21
206	15	15	15	0	21	6.11	0	15	8.51
207	20	20	20	0	20	3.62	0	20	15.22
208	15	15	15	0	16	5.29	0	15	9.38
209	15	15	15	0	15	4.26	0	15	10.52
210	15	15	15	0	15	5.65	0	24	9.08
211	15	15	15	0	15	6.67	0	15	8.14
212	15	15	15	0	15	2.94	0	15	11.85
213	20	20	20	0	20	14.81	0	20	5.10
214	20	20	20	0	20	15.13	0	20	4.80
215	15	15	15	0	23	9.94	0	15	4.87
216	15	15	15	0	15	6.57	0	15	8.19
217	15	15	15	0	15	9.62	0	15	5.35
218	14	14	14	0	14	7.26	0	14	6.47
219	15	15	15	0	31	8.77	0	16	5.98
220	30	30	30	0	30	14.81	0	30	15.00
221	15	15	15	0	27	8.96	0	15	5.53
222	16	16	16	0	16	7.74	0	16	8.05
223	15	15	15	0	15	7.07	0	15	7.79
224	15	15	15	0	15	7.71	0	15	7.16
225	15	15	15	0	19	7.85	0	15	6.82
226	15	15	15	0	15	8.70	0	15	6.15
227	12	12	12	0	16	5.89	0	12	6.01
228	15	15	15	0	19	8.55	0	15	5.81
229	15	15	15	0	15	7.10	0	15	7.83
230	14	14	14	0	14	10.02	0	14	3.75
231	15	15	15	0	15	3.60	0	15	11.15
232	15	15	15	0	15	6.55	0	15	8.12
233	15	15	15	0	15	5.20	0	15	9.38
234	14	14	14	0	14	8.02	0	14	5.89
235	15	15	15	0	15	7.80	0	15	7.01
236	15	15	15	0	15	10.05	0	15	4.85
237	15	15	15	0	15	10.23	0	15	4.74
238	15	15	15	0	15	7.90	0	15	6.94
239	15	15	15	0	15	11.13	0	15	3.74
240	15	15	15	0	18	4.90	0	22	9.95
241	20	20	20	0	20	9.45	0	25	10.21
242	20	20	20	0	32	8.14	0	31	11.53
243	15	15	15	0	15	8.02	0	15	6.71
244	15	15	15	0	15	5.45	0	17	9.35
245	15	15	15	0	15	6.24	0	15	8.56
246	15	15	15	0	15	3.11	0	15	11.64
247	30	30	30	0	30	18.56	0	30	11.02
248	15	15	15	0	15	4.36	0	15	10.46

num	minst	maxst	avgst	minavst	maxavst	avgavst	minbikes	maxbikes	avgbikes
249	15	15	15	0	16	5.22	0	15	9.47
250	15	15	15	0	15	5.27	0	28	9.50
251	15	15	15	0	17	10.88	0	15	3.81
252	25	25	25	0	25	16.64	0	25	8.32
253	30	30	30	0	30	22.54	0	30	7.38
254	30	30	30	0	30	13.44	0	30	16.40
255	30	30	30	2	30	22.32	0	28	7.60
256	29	29	29	19	29	27.84	0	10	0.99
257	20	20	20	11	20	18.52	0	9	1.44
258	17	17	17	0	17	6.25	0	17	10.59
259	30	30	30	0	30	21.37	0	30	8.41
260	20	20	20	0	20	10.07	0	20	9.57

Un primer vistazo al resumen anterior muestra la existencia de varias situaciones singulares o anómalas como las siguientes:

- I) La estación 109 (Avenida de San Francisco Javier) tiene registros solamente durante un período de tres meses aproximadamente desde inicio.
 - II) El resto de estaciones tiene registros desde fecha de inicio a fecha de fin.
 - III) Los 365 días de datos deberían en teoría proporcionar para cada estación un total de 105120 registros para un frecuencia de 1/5min, sin embargo, ninguna estación alcanza dicha número total, lo que era más o menos esperable por interrupciones de registro fortuitas, etc.
- a) Para todas las estaciones el número de estacionamientos operativos es constante.
 - b) Hay un buen número de estaciones en las que en algún momento se ha registrado un número de estacionamientos disponibles mayor que los operativos, lo cual, obviamente es un error.
 - c) Igualmente hay bastantes estaciones en las que en algún momento se ha registrado un número de bicicletas disponibles mayor que el número de estacionamientos operativos.

Procede, visto lo visto, una depuración que permita en primer lugar, identificar:

- posibles datos replicados,
- datos faltantes y
- registros anómalos

4.3. Datos replicados, faltantes y anómalos

4.3.1. Datos replicados

En teoría la combinación (num - add_date) debe ser única, esto es, para cada estación y periodo (de 5min) debe haber un único registro.

```
if (!"sevidata_rep_num_add_date" %in% dbListTables(con)) dbSendStatement(con,
  "CREATE TABLE IF NOT EXISTS sevidata_rep_num_add_date AS
    SELECT num, add_date, count(id) AS Rep
      FROM sevidata GROUP BY num, add_date HAVING count(id) > 1;")

if (!"sevidata_rep" %in% ls()) sevidata_rep = dbQueryIf("sevidata_rep",
  con, "SELECT T.*, Q.Rep,
    rank() OVER (PARTITION BY T.num, T.add_date ORDER BY T.id)
  FROM sevidata_rep_num_add_date as Q, sevidata as T
  WHERE Q.num = T.num and Q.add_date = T.add_date
  ORDER BY T.num, T.add_date, T.id;")
```

El número de registros repetidos es de 6216, una muestra de ellos se recoge seguidamente.

```
kable(sevidata_rep[c(1:10, 5001:5010), c(1, 3, 4, 5, 9, 10)], caption = "Muestra de datos replicados en sevidata")
```

Cuadro 9: Muestra de datos replicados en sevidata

	id	num	last_update	add_date	rep	rank
1	50489648	1	2016-10-30 01:54:36	2016-10-30 02:00:01	2	1
2	50492756	1	2016-10-30 02:57:57	2016-10-30 02:00:01	2	2
3	50489907	1	2016-10-30 01:54:36	2016-10-30 02:05:01	2	1
4	50493015	1	2016-10-30 02:00:49	2016-10-30 02:05:01	2	2
5	50490166	1	2016-10-30 02:04:39	2016-10-30 02:10:01	2	1
6	50493274	1	2016-10-30 02:00:49	2016-10-30 02:10:01	2	2
7	50490425	1	2016-10-30 02:04:39	2016-10-30 02:15:01	2	1
8	50493533	1	2016-10-30 02:13:32	2016-10-30 02:15:01	2	2
9	50490684	1	2016-10-30 02:14:42	2016-10-30 02:20:01	2	1
10	50493792	1	2016-10-30 02:13:32	2016-10-30 02:20:01	2	2
5001	50490760	210	2016-10-30 02:12:57	2016-10-30 02:20:01	2	1
5002	50493868	210	2016-10-30 02:10:38	2016-10-30 02:20:01	2	2
5003	50491019	210	2016-10-30 02:23:02	2016-10-30 02:25:01	2	1
5004	50494127	210	2016-10-30 02:20:42	2016-10-30 02:25:01	2	2
5005	50491278	210	2016-10-30 02:23:02	2016-10-30 02:30:01	2	1
5006	50494386	210	2016-10-30 02:28:24	2016-10-30 02:30:01	2	2
5007	50491537	210	2016-10-30 02:33:06	2016-10-30 02:35:01	2	1
5008	50494645	210	2016-10-30 02:28:24	2016-10-30 02:35:01	2	2
5009	50491796	210	2016-10-30 02:33:06	2016-10-30 02:40:01	2	1
5010	50494904	210	2016-10-30 02:38:28	2016-10-30 02:40:01	2	2

```
if (!"sevidata_rep_by_num" %in% ls()) {
  sevidata_rep_by_num = dbGetQuery(con, "SELECT num, min(add_date) desde, max(add_date) hasta,
  min(Rep), max(Rep), count(*) as NRep
  FROM sevidata_rep_num_add_date group by num order by num;")
}

summary(sevidata_rep_by_num)

##      num          desde
##  Min.   : 1.0  Min.   :2016-10-30 02:00:01
##  1st Qu.: 65.5 1st Qu.:2016-10-30 02:00:01
##  Median :131.0 Median :2016-10-30 02:00:01
##  Mean   :130.6 Mean   :2016-10-30 02:00:01
##  3rd Qu.:195.5 3rd Qu.:2016-10-30 02:00:01
##  Max.   :260.0  Max.   :2016-10-30 02:00:01
##      hasta          min           max           nrep
##  Min.   :2016-10-30 02:55:01  Min.   :2  Min.   :2  Min.   :12
##  1st Qu.:2016-10-30 02:55:01  1st Qu.:2  1st Qu.:2  1st Qu.:12
##  Median :2016-10-30 02:55:01  Median :2  Median :2  Median :12
##  Mean   :2016-10-30 02:55:01  Mean   :2  Mean   :2  Mean   :12
##  3rd Qu.:2016-10-30 02:55:01  3rd Qu.:2  3rd Qu.:2  3rd Qu.:12
##  Max.   :2016-10-30 02:55:01  Max.   :2  Max.   :2  Max.   :12

ggplot(sevidata_rep_by_num) + geom_linerange(aes(x = num, ymin = 0, ymax = nrep),
  color = "red", alpha = 0.3) + labs(x = "Estación", y = "Replicados") +
  scale_x_continuous(minor_breaks = seq(0, 280, 10))
```

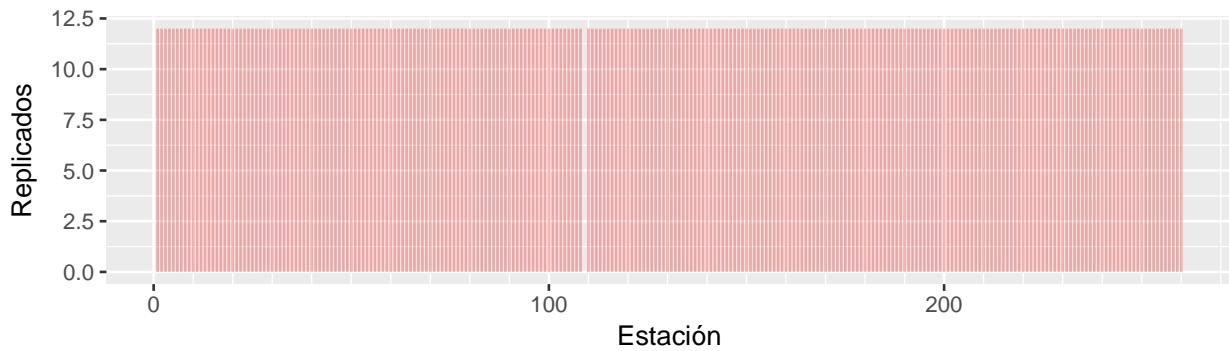


Figura 4: Datos replicados por estación.

Todas las estaciones, salvo la estación 109, presentan 12 datos duplicados que se concentran en un día, entre 2016-10-30 02:00:01 y 2016-10-30 02:55:01.

$259 \times 12 \times 2 = 6216$ que es el número total de réplicas.

Volviendo a los datos originales (backups) se comprueba que todos se encuentran en la tabla `z_Seville_2016_10_30`.

Para facilitar el manejo de duplicados y otras incidencias en los datos, antes en su caso de eliminación de los registros implicados, se modifica la estructura de `seidata` añadiendo un campo indicador, `ok`, para recoger las distintas incidencias. Se crea también un índice `ok_idx` para acelerar filtrados.

- Sin incidencia: `ok = 1`.

```
dbSendStatement(con, "ALTER TABLE seidata
                     ADD COLUMN ok smallint DEFAULT 1;")
dbSendStatement(con, "CREATE INDEX ok_idx ON seidata (ok);")

dbSendStatement(con, "UPDATE seidata SET ok = 1;")
```

- Duplicado: `ok = 2`.

```
dbSendStatement(con, "UPDATE seidata SET ok = 2 WHERE seidata.id IN
                     (SELECT seidata_rep.id FROM seidata_rep
                      WHERE seidata_rep.rank = 2);")
```

```
sevici=# select count(*) from seidata where ok = 2;
count
.....
3108
(1 fila)
```

4.3.2. Datos faltantes

Para identificar los posibles huecos en las series temporales de cada estación, vamos en primer lugar a obtener la secuencia temporal de 5 min de paso, para el conjunto de las estaciones, esto es, el listado ordenado de valores únicos de la columna `add_date`.

```
if (!"lista_add_date" %in% ls()) {
  lista_add_date = dbQueryIf("lista_add_date", con, "SELECT DISTINCT add_date")
```

```
        FROM sevidata ORDER BY add_date;")  
}
```

El listado lo forman 104170 registros. Como ya se ha señalado anteriormente el número teórico de registros entre inicio y fin para cada estación es de 105120 (365 días x 24 horas x 12 p5min), a lo que hay que añadir 12 registros adicionales hasta las 00:55:01 del día de fin 2016-11-30 (105132), lo que supone que existen 962 huecos de 5min sin datos que afectan a la totalidad de las estaciones. El número total de huecos entre todas las estaciones será obviamente muy superior y al menos de ese tamaño para cada estación.

Para explorar los huecos de datos faltantes se construye una serie entre inicio y fin con paso de 5min y se vincula al minuto con la secuencia real de *add_date* allí donde exista.

```
if (!"lista5min_con_huecos" %in% ls()) {  
  lista5min_con_huecos = dbQueryIf("lista5min_con_huecos", con, "SELECT p5min, L.add_date  
  FROM generate_series  
  ( '2015-12-01 00:00'::timestamp  
  , '2016-11-30 00:55'::timestamp  
  , '5 min'::interval) p5min  
  LEFT JOIN lista_add_date L ON  
  date_trunc('minute', L.add_date) = p5min  
  ;")  
}  
  
kable(lista5min_con_huecos[c(1:5, 200:210, 105120:105132)], , caption = "Muestra de secuencia temporal con datos faltantes")
```

Cuadro 10: Muestra de secuencia temporal completa y secuencia real con datos faltantes

	p5min	add_date
1	2015-12-01 00:00:00	2015-12-01 00:00:01
2	2015-12-01 00:05:00	2015-12-01 00:05:01
3	2015-12-01 00:10:00	2015-12-01 00:10:01
4	2015-12-01 00:15:00	2015-12-01 00:15:01
5	2015-12-01 00:20:00	2015-12-01 00:20:01
200	2015-12-01 16:35:00	NA
201	2015-12-01 16:40:00	NA
202	2015-12-01 16:45:00	NA
203	2015-12-01 16:50:00	NA
204	2015-12-01 16:55:00	NA
205	2015-12-01 17:00:00	NA
206	2015-12-01 17:05:00	NA
207	2015-12-01 17:10:00	NA
208	2015-12-01 17:15:00	NA
209	2015-12-01 17:20:00	NA
210	2015-12-01 17:25:00	NA
105120	2016-11-29 23:55:00	2016-11-29 23:55:01
105121	2016-11-30 00:00:00	2016-11-30 00:00:02
105122	2016-11-30 00:05:00	2016-11-30 00:05:01
105123	2016-11-30 00:10:00	2016-11-30 00:10:01
105124	2016-11-30 00:15:00	2016-11-30 00:15:01
105125	2016-11-30 00:20:00	2016-11-30 00:20:01
105126	2016-11-30 00:25:00	2016-11-30 00:25:01
105127	2016-11-30 00:30:00	2016-11-30 00:30:01
105128	2016-11-30 00:35:00	2016-11-30 00:35:01
105129	2016-11-30 00:40:00	2016-11-30 00:40:01

	p5min	add_date
105130	2016-11-30 00:45:00	2016-11-30 00:45:01
105131	2016-11-30 00:50:00	2016-11-30 00:50:01
105132	2016-11-30 00:55:00	2016-11-30 00:55:01

Para almacenar la información en forma de series temporales correspondientes a cada estación y variable (s: availablestands, b:availablebikes) creamos la tabla *sevicip5m* a partir de la anteriormente creada, *lista5min_con_huecos*

```
CREATE TABLE sevicip5m
(
    p5min timestamp,
    hueco boolean,
    CONSTRAINT sevicip5m_pkey PRIMARY KEY (p5min)
)
WITH (
    OIDS=FALSE
);
ALTER TABLE sevicip5m
OWNER TO postgres;

INSERT INTO sevicip5m (p5min, hueco)
SELECT p5min,
CASE isfinite(add_date) WHEN TRUE THEN false ELSE true END as hueco
FROM Lista5min_con_huecos order by p5min;
```

se añaden las columnas correspondientes a cada estación-variable

```
for (num in 1:260) {
    for (var in c("s", "b")) {
        addCol = paste0("ALTER TABLE sevicip5m ADD COLUMN ", var, num,
                        " smallint;")
        dbSendStatement(con, addCol)
    }
}
```

se incorporan los datos de *sevidata* a la tabla *sevicip5m*

```
# Ojo, este script ha tardado más de 12h

for (num in 1:260) {
    addColDataS = paste0("UPDATE sevicip5m as T SET s", num, " =
        D.availablestands FROM (select add_date, availablestands from
        sevidata where ok = 1 and num = ",
    num, ") AS D WHERE
        date_trunc('minute', D.add_date) = T.p5min;")

    addColDataB = paste0("UPDATE sevicip5m as T SET b", num, " = D.availablebikes FROM (select add_date
        availablebikes from sevidata where ok = 1 and num = ",
    num, ") AS D
        WHERE date_trunc('minute', D.add_date) = T.p5min;")

    dbSendStatement(con, addColDataS)
    dbSendStatement(con, addColDataB)
```

```
print(num)
# print(addColDataS) print(addColDataB)
}

if (!"sevicip5m" %in% ls()) {
  sevicip5m = dbGetQuery(con, "select * from sevicip5m;")
}

sevicip5m[1:5, c(1:10, 521, 522)]
```

p5min hueco s1 b1 s2 b2 s3 b3 s4 b4 s260 b260
1 2016-08-22 11:50:00 FALSE 15 NA 6 12 27 14 17 23 15 5
2 2016-08-22 11:45:00 FALSE 15 NA 6 12 27 14 17 23 15 5
3 2016-09-30 06:35:00 FALSE 13 7 9 NA 38 2 38 0 7 13
4 2016-09-30 06:40:00 FALSE 13 7 9 NA 39 1 38 0 7 13
5 2015-12-01 15:10:00 TRUE NA
sevicip5m %>% group_by(hueco) %>% summarise(n = n())

A tibble: 2 x 2
hueco n
<lg1> <int>
1 F 103893
2 T 1239

La variable *hueco* indica si es un hueco global o no, es decir, si no existe ningún dato para ninguna estación en ese momento (p5min)(TRUE) o existe al menos una con datos (FALSE).

Seguidamente se presenta la distribución temporal de los huecos globales por fecha y hora, día de la semana y mes.

```
L5min = sevicip5m[, 1:2]

L5min$DIA = as.Date(L5min$p5min)
L5min$HORAM = hour(L5min$p5min) + minute(L5min$p5min)/60
L5min$HORA = hour(L5min$p5min)
L5min$MES = format(L5min$DIA, "%m")
L5min$DSEM = format(L5min$DIA, "%a")
L5min$DSEMN = wday(L5min$DIA)

head(L5min, 5)
```

p5min hueco DIA HORAM HORA MES DSEM DSEMN
1 2016-08-22 11:50:00 FALSE 2016-08-22 11.833333 11 08 lun 2
2 2016-08-22 11:45:00 FALSE 2016-08-22 11.750000 11 08 lun 2
3 2016-09-30 06:35:00 FALSE 2016-09-30 6.583333 6 09 vie 6
4 2016-09-30 06:40:00 FALSE 2016-09-30 6.666667 6 09 vie 6
5 2015-12-01 15:10:00 TRUE 2015-12-01 15.166667 15 12 mar 3

L5min %>% group_by(DIA, HORA) %>% summarise(HUECOS = sum(hueco)) %>% filter(HUECOS > 0) %>% ggplot(aes(x = HORA, y = DIA)) + geom_tile(aes(fill = HUECOS)) + scale_fill_gradientn(colors = c("black", "red")) + labs(x = "Hora", y = "Fecha") + scale_y_date(date_breaks = "1 month", labels = date_format("%Y-%m")) + scale_x_continuous(breaks = c(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22))

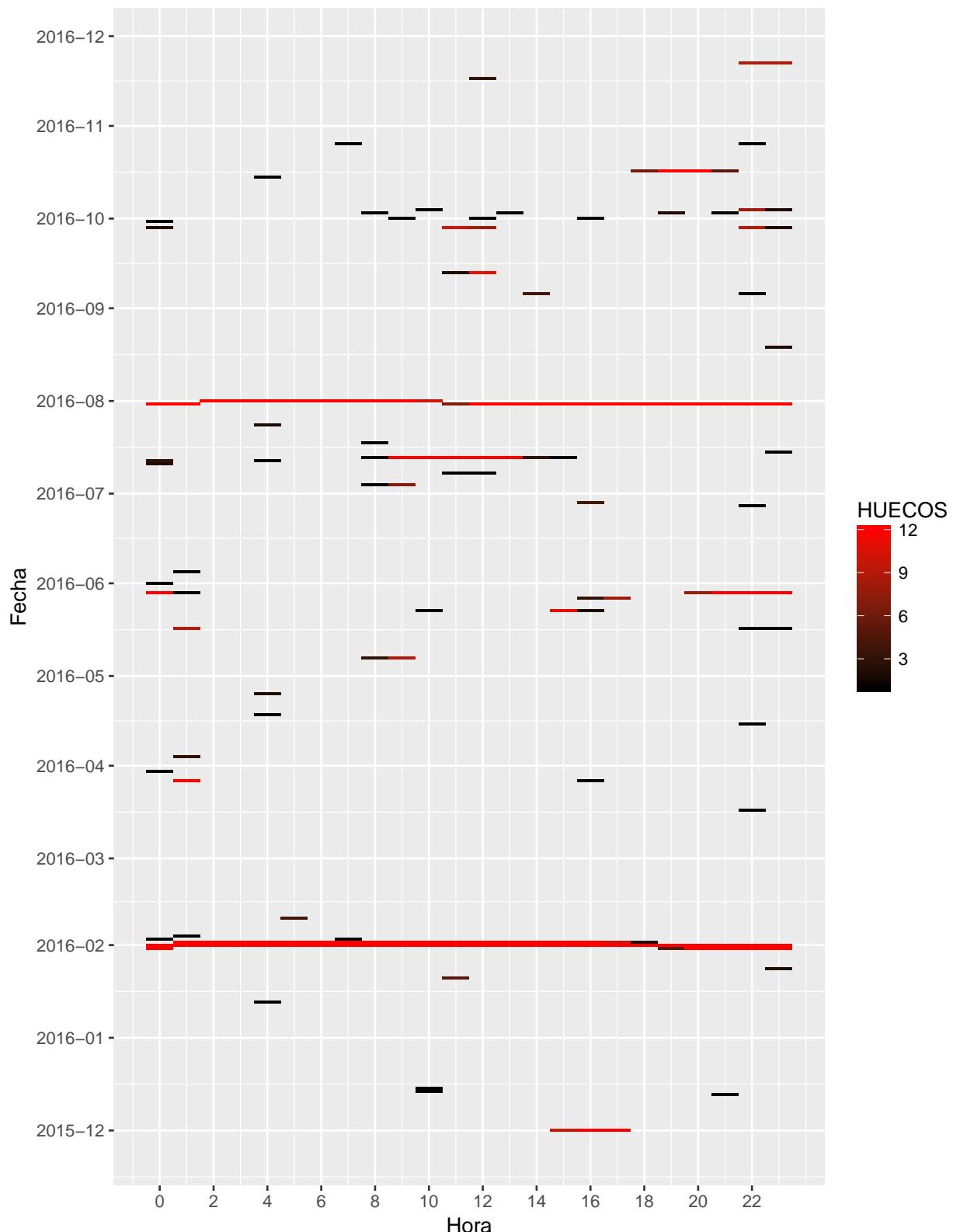


Figura 5: Datos faltantes. Huecos Globales por Fecha y Hora

```
L5min %>% group_by(DIA) %>% summarise(HUECOS = sum(hueco)) %>% filter(HUECOS > 0) %>% ggplot(aes(DIA, HUECOS, label = DIA)) + geom_point(shape = 21, colour = "red", size = 3, stroke = 0.5) + geom_line(colour = "orange", linetype = 2, size = 0.4) + geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 2.5, vjust = -1) + labs(x = "Fecha", y = "Número de Huecos")
```

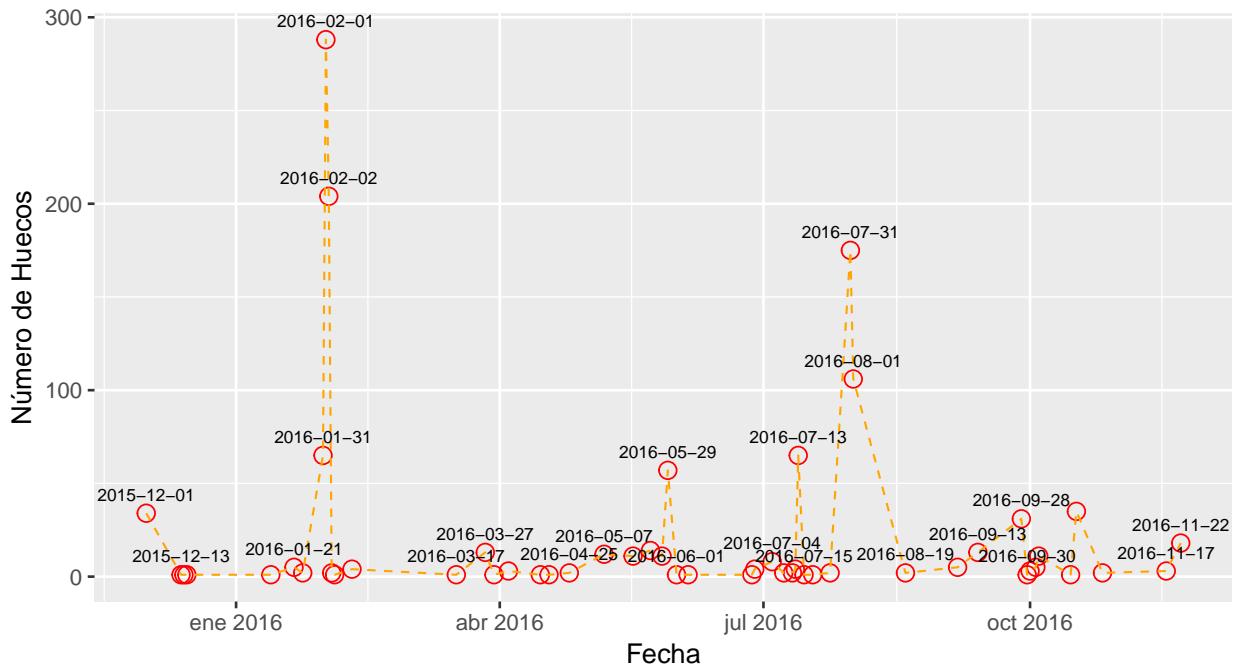


Figura 6: Datos faltantes. Huecos Globales por Fecha

```
L5min %>% group_by(HORA) %>% summarise(HUECOS = sum(hueco)) %>% filter(HUECOS > 0) %>% ggplot(aes(HORA, HUECOS, label = HUECOS)) + geom_point(shape = 21, colour = "blue", size = 3, stroke = 0.5) + geom_line(colour = "orange", linetype = 2, size = 0.4) + geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 2.5, vjust = -2) + labs(x = "Hora", y = "Número de Huecos")
```

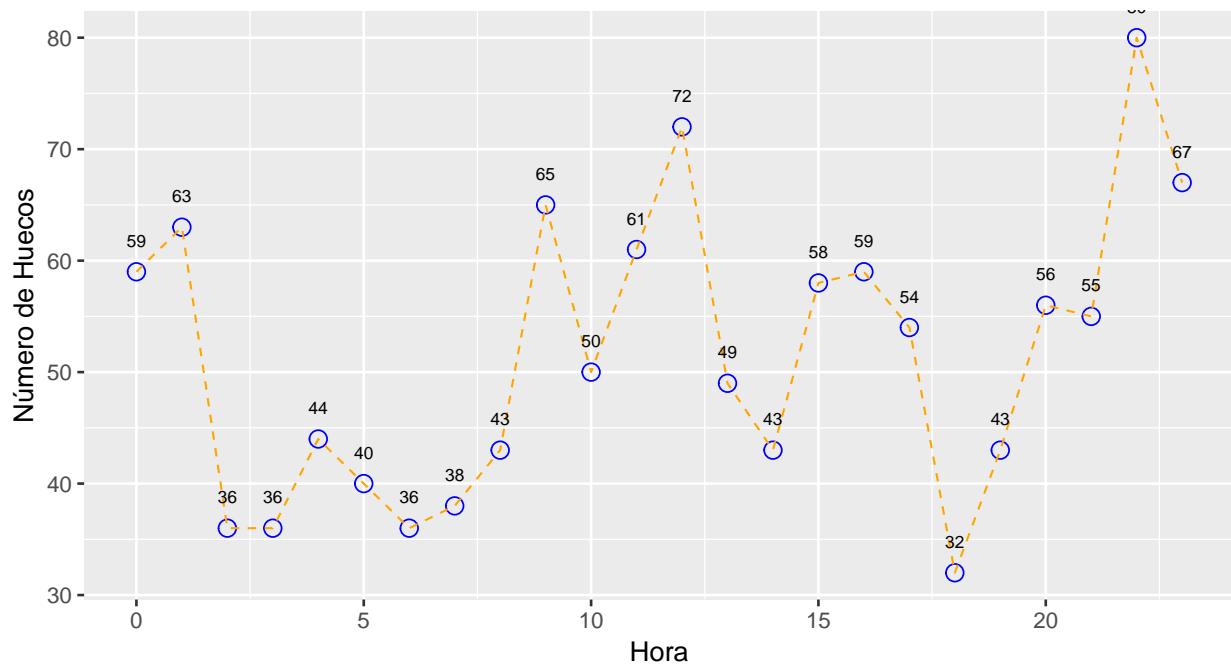


Figura 7: Datos faltantes. Huecos Globales por Hora

```
L5min %>% group_by(MES) %>% summarise(HUECOS = sum(hueco)) %>% filter(HUECOS > 0) %>% ggplot(aes(MES, HUECOS, group = 1, label = HUECOS)) + geom_point(shape = 21, colour = "green", size = 3, stroke = 0.5) + geom_line(colour = "orange", linetype = 2, size = 0.4) + geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 2.5, vjust = -2) + labs(x = "Mes", y = "Número de Huecos")
```

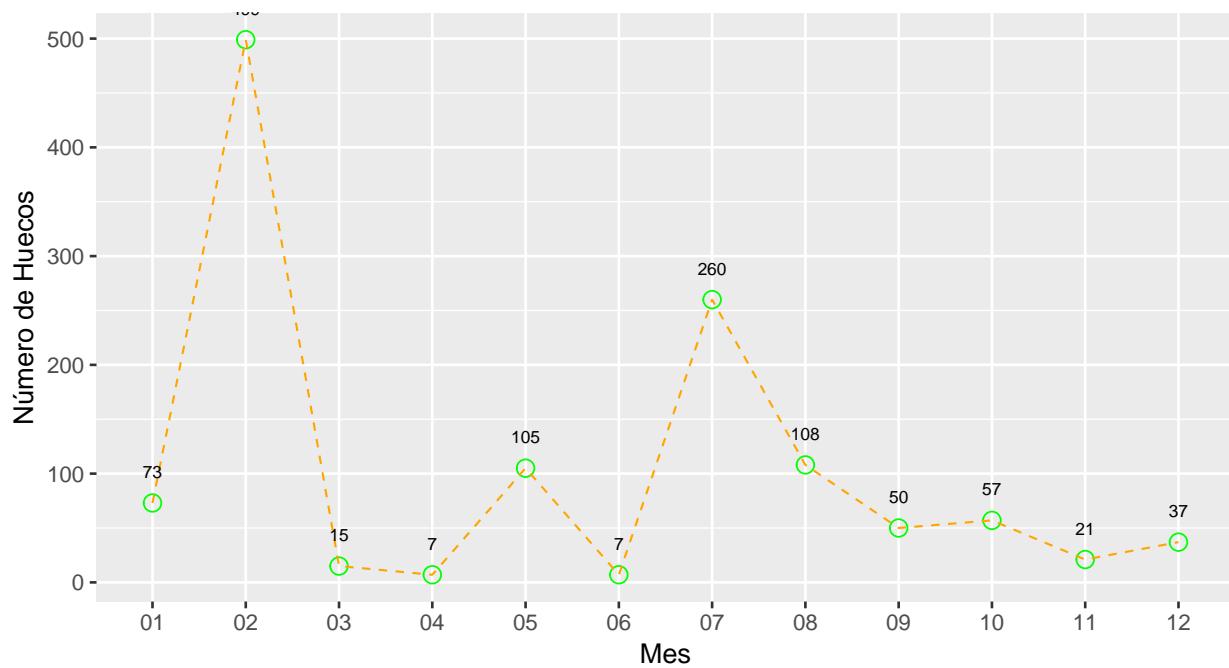


Figura 8: Datos faltantes. Huecos Globales por Mes

```
L5min %>% group_by(DSEMN) %>% summarise(HUECOS = sum(hueco)) %>% filter(HUECOS > 0) %>% ggplot(aes(factor(DSEMN, labels = c("D", "L", "M", "X", "J", "V", "S")), HUECOS, group = 1, label = HUECOS)) + geom_col(fill = "orange") + geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 2.5, vjust = 1) + labs(x = "Día de la Semana", y = "Número de Huecos")
```

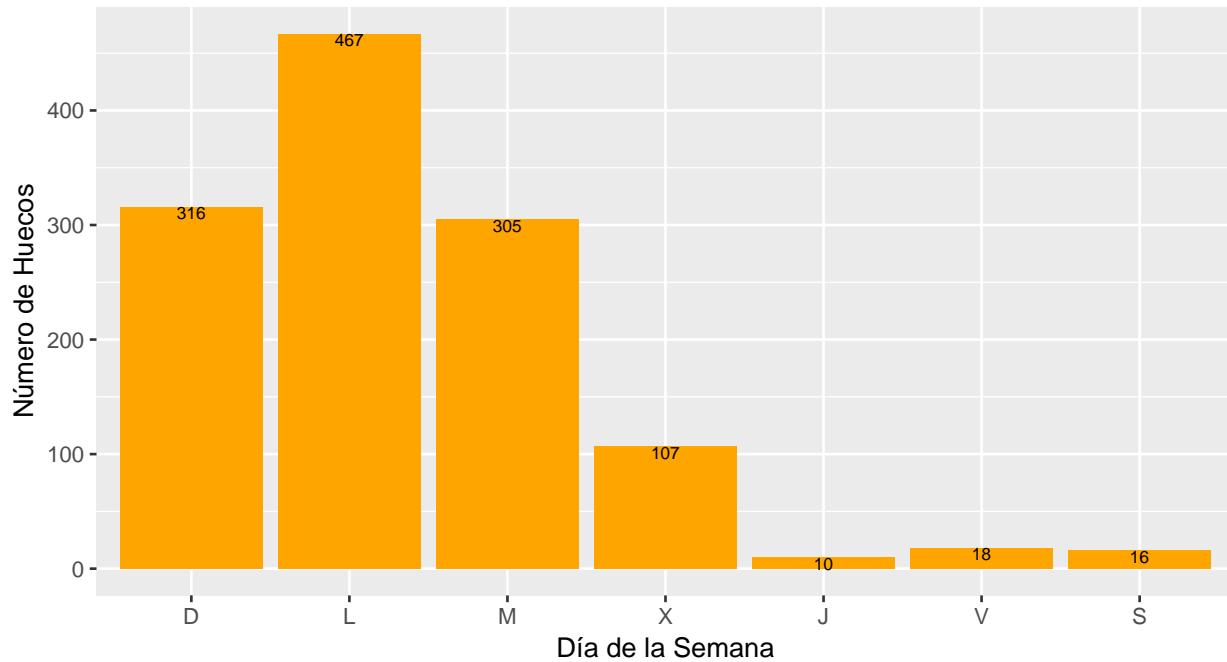


Figura 9: Datos faltantes. Huecos Globales por Día de la Semana

El número de huecos para cada estación es el siguiente:

```
na_count <- sapply(select(sevicip5m, starts_with("s")), function(y) sum(length(which(is.na(y)))))
na_df = data.frame(na_count)
na_df = data.frame(num = as.integer(substr(rownames(na_df), 2, 10)), na_df)

# Listamos
multi_na_df = bind_cols(na_df[1:65, ], na_df[66:130, ])
multi_na_df = bind_cols(multi_na_df, na_df[131:195, ])
multi_na_df = bind_cols(multi_na_df, na_df[196:260, ])
# multi_na_df

kable(multi_na_df, digits = 2, caption = "Resumen de Huecos por Estación")
```

Cuadro 11: Resumen de Huecos por Estación

num	na_count	num1	na_count1	num2	na_count2	num3	na_count3
1	2516	66	2456	131	3813	196	2457
2	3772	67	2456	132	2409	197	3772
3	3723	68	3722	133	2458	198	3722
4	3763	69	3722	134	3813	199	3723
5	3722	70	3813	135	3813	200	2453
6	3763	71	3811	136	3763	201	3772
7	3722	72	3813	137	3722	202	2409
8	3763	73	1239	138	3723	203	2456
9	1239	74	5460	139	3772	204	3770
10	3799	75	16668	140	2517	205	3722
11	2457	76	3799	141	2515	206	2456
12	2456	77	1239	142	2457	207	2456

num	na_count	num1	na_count1	num2	na_count2	num3	na_count3
13	3763	78	3770	143	2453	208	2456
14	2456	79	2456	144	3799	209	1239
15	3763	80	2458	145	3770	210	3772
16	1239	81	2501	146	3799	211	2409
17	2517	82	1239	147	3723	212	3722
18	3722	83	3722	148	2409	213	3799
19	3723	84	3763	149	4024	214	2501
20	3813	85	3799	150	3770	215	3799
21	2455	86	3722	151	3788	216	2457
22	2458	87	2407	152	3723	217	2516
23	3763	88	3722	153	2517	218	4510
24	2407	89	5478	154	2407	219	3722
25	3799	90	2456	155	3788	220	2407
26	1239	91	2517	156	3749	221	1239
27	2516	92	3788	157	3813	222	3722
28	3811	93	3770	158	3770	223	3799
29	3748	94	3723	159	3813	224	2457
30	3772	95	3811	160	2515	225	3811
31	3770	96	1239	161	3749	226	1239
32	3813	97	2458	162	3813	227	2456
33	2453	98	3723	163	3772	228	17511
34	3772	99	3722	164	3763	229	3788
35	3813	100	2409	165	2458	230	3811
36	2407	101	2409	166	3763	231	3811
37	3772	102	2456	167	2456	232	2456
38	2455	103	1239	168	2456	233	3772
39	3813	104	3763	169	2408	234	2501
40	3788	105	3799	170	3763	235	2501
41	2456	106	2458	171	2409	236	3772
42	3723	107	3772	172	3748	237	2457
43	2457	108	3811	173	2409	238	3812
44	3763	109	81533	174	3813	239	3748
45	3722	110	2517	175	3772	240	3763
46	2453	111	3788	176	3722	241	2456
47	5502	112	3813	177	3722	242	2515
48	2458	113	3723	178	3811	243	7731
49	2517	114	3799	179	3763	244	2515
50	3788	115	2517	180	3813	245	3770
51	2457	116	3788	181	3772	246	2409
52	3813	117	2457	182	3748	247	2515
53	5502	118	2456	183	3812	248	2458
54	5462	119	2453	184	2458	249	2454
55	3813	120	3772	185	3748	250	2458
56	3813	121	3799	186	2409	251	2457
57	3811	122	2409	187	2458	252	3788
58	2456	123	2457	188	2455	253	2456
59	2409	124	3788	189	3788	254	3723
60	4370	125	2409	190	2515	255	2453
61	2456	126	1239	191	2517	256	1239
62	2457	127	3811	192	2409	257	2484
63	5438	128	1239	193	3722	258	2457
64	4494	129	3813	194	2409	259	2458

num	na_count	num1	na_count1	num2	na_count2	num3	na_count3
65	5502	130	3770	195	2408	260	3723

```
# Resumen
summary(na_df$na_count)

##      Min. 1st Qu. Median     Mean 3rd Qu.     Max.
##    1239    2456   3722    3601   3788   81533

resumen_huecos = data.frame(Variable = c("Número de huecos", "Número de huecos en estación 109",
                                         "Número de huecos sin estación 109", "Número de p5min con huecos globales",
                                         "Número de huecos globales (sin e109)", "Número de huecos específicos (sin e109)"),
                             Valor = c(sum(na_count), na_count[109], sum(na_count) - na_count[109],
                             eval(105132 - nrow(lista_add_date)), eval((105132 - nrow(lista_add_date)) *
                               259), sum(na_count) - na_count[109] - eval((105132 - nrow(lista_add_date)) *
                               259)))

kable(resumen_huecos, digits = 2, caption = "Resumen de Huecos")
```

Cuadro 12: Resumen de Huecos

Variable	Valor
Número de huecos	936353
Número de huecos en estación 109	81533
Número de huecos sin estación 109	854820
Número de p5min con huecos globales	962
Número de huecos globales (sin e109)	249158
Número de huecos específicos (sin e109)	605662

```
ggplot(na_df, aes(num, na_count, label = num)) + geom_point(shape = 21,
colour = "green", size = 3, stroke = 0.5) + geom_text(check_overlap = TRUE,
angle = 0, size = 1.8, vjust = -2) + labs(x = "Estación", y = "Número de Huecos")
```

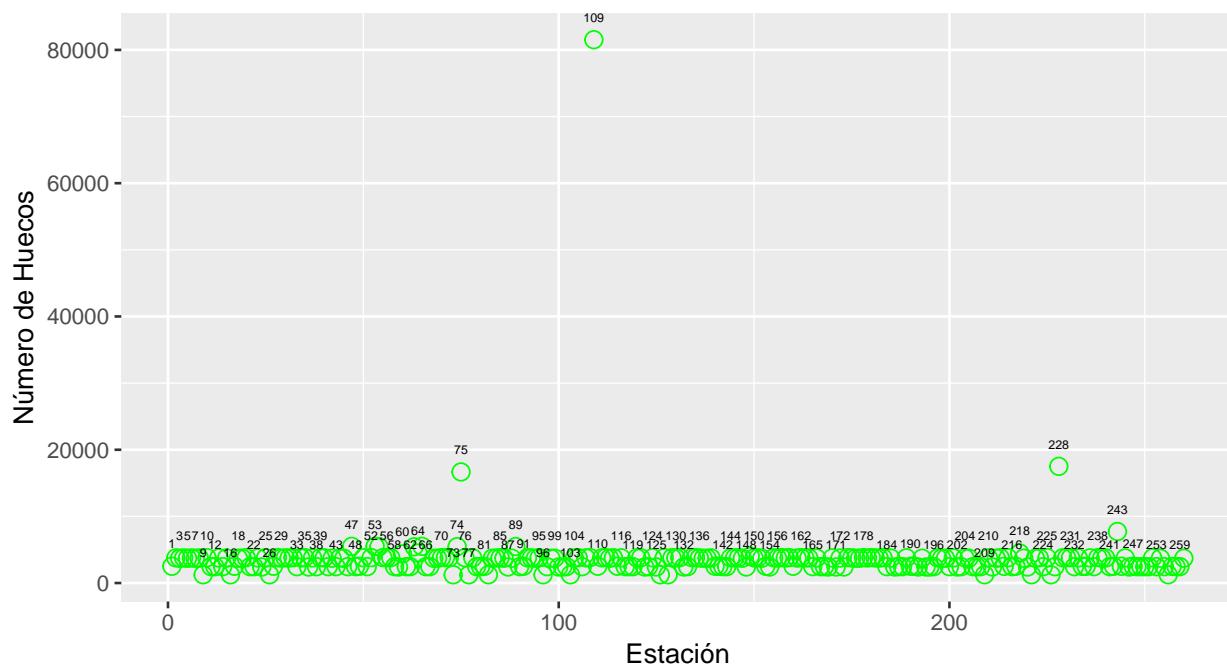


Figura 10: Datos faltantes. Número de Huecos por Estación

```
ggplot(na_df[na_df$na_count < 6000, ], aes(num, na_count, label = num)) +  
  geom_point(shape = 21, colour = "green", size = 3, stroke = 0.5) +  
  geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 1.8, vjust = -2) +  
  labs(x = "Estación", y = "Número de Huecos")
```

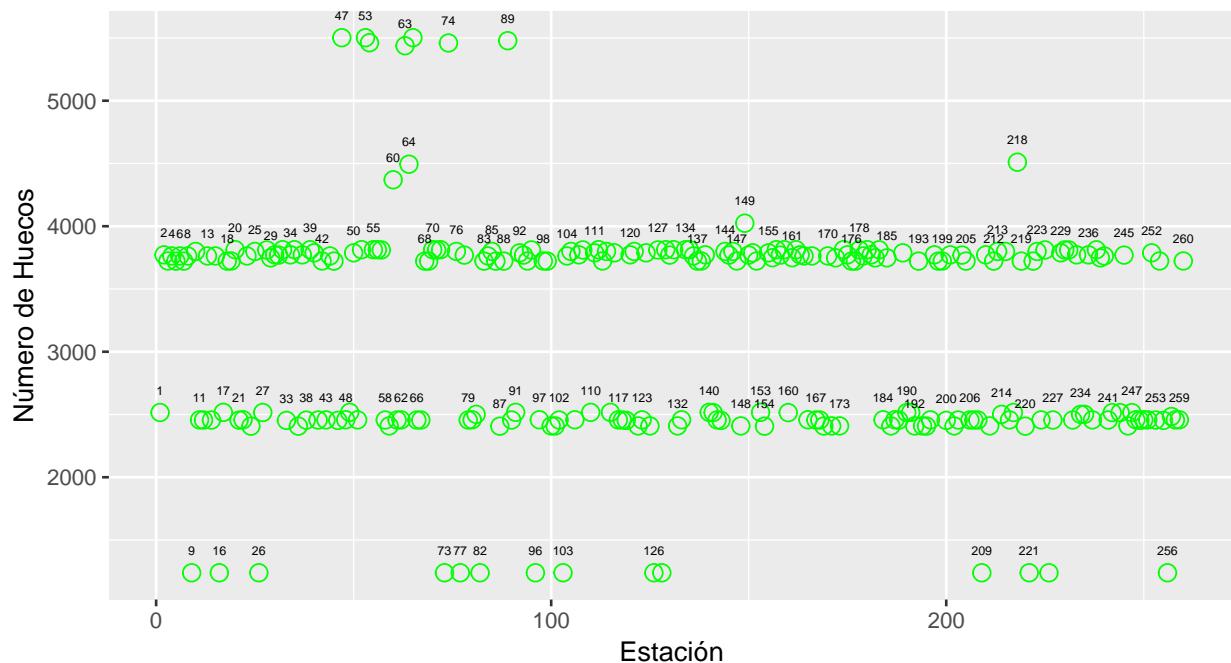


Figura 11: Datos faltantes. Número de Huecos por Estación (<6000 Huecos)

El número total de huecos en el conjunto de datos es 936353 de los cuales 81533 corresponden a la estación 109 que como ya se señaló sólo estuvo en funcionamiento durante aproximadamente los tres primeros meses de estudio. Excluyendo la estación 109 se tendrán 854820 huecos.

Recordar que el número de períodos de 5min que afectan a la totalidad de estaciones es de 962, lo que supone un total de $962 \times 259 = 249158$ huecos globales, excluida la estación 109, y por tanto, el número de huecos en los que existe al menos una estación con datos es de 605662.

Más adelante se juzgará la necesidad, alcance y forma de imputación de los datos faltantes.

4.3.3. Datos anómalos

Entre los datos anómalos se consideran las siguientes situaciones:

- Número de estacionamientos disponibles mayor que operativos
- Número de bicicletas disponibles mayor que estacionamientos operativos
- Suma de estacionamientos disponibles y bicicletas disponibles mayor que el número de estacionamientos operativos.
- Suma de estacionamientos disponibles y bicicletas disponibles menor que el número de estacionamientos operativos.

Se codifican dichas situaciones en la tabla *seidata* en el campo *ok* con los siguientes valores:

- $\rightarrow ok = 3$
- $\rightarrow ok = 4$
- $\rightarrow ok = 5$
- $\rightarrow ok = 6$

Ojo con el orden de los UPDATE

```
dbSendStatement(con, "UPDATE seidata SET ok = 5
WHERE ok=1 and stands < availablestands + availablebikes;")
```

```

dbSendStatement(con, "UPDATE seidata SET ok = 6
                      WHERE ok=1 and stands > availablestands + availablebikes;")

dbSendStatement(con, "UPDATE seidata SET ok = 3
                      WHERE ok=1 and stands < availablestands;")

dbSendStatement(con, "UPDATE seidata SET ok = 4
                      WHERE ok=1 and stands < availablebikes;")

if (!"resumen_datos_anomalous_por_estacion" %in% ls()) {
  resumen_datos_anomalous_por_estacion = dbQueryIf("resumen_datos_anomalous_por_estacion",
    con, "SELECT num, ok, status, count(id) as N
    FROM seidata group by num, ok , status order by num, ok, status;")
}

```

Se muestra seguidamente el resumen incidencias relativas a datos duplicados y anómalos identificados

```

resumen_tabla_ok = spread(resumen_datos_anomalous_por_estacion, ok, n, sep = "_",
                           fill = 0)

resumen_tabla_ok = mutate(resumen_tabla_ok, TotOK_2_6 = ok_2 + ok_3 + ok_4 +
                           ok_5 + ok_6, Total = ok_1 + TotOK_2_6)

kable(bind_rows(resumen_tabla_ok %>% group_by(status) %>% summarise_all(funs(sum)),
               resumen_tabla_ok %>% select(-status, -num) %>% summarise_all(funs(sum))),
      caption = "Resumen de datos anómalos por status y global")

```

Cuadro 13: Resumen de datos anómalos por status y global

status	num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
CLOSED	7172	1020	0	67	14	49	992	1122	2142
OPEN	33930	22093878	3108	887	951	5679	4366173	4376798	26470676
NA	NA	22094898	3108	954	965	5728	4367165	4377920	26472818

Valor ok	Descripción
ok_1	Sin incidencia aparente
ok_2	Dato duplicado
ok_3	Estacionamientos disponibles > Est. operativos
ok_4	Bicicletas disponibles > Est. operativos
ok_5	Estacionamientos + Bicicletas disponibles > Est. operativos
ok_6	Estacionamientos + Bicicletas disponibles < Est. operativos

```

kable(resumen_tabla_ok %>% select(-status) %>% group_by(num) %>% summarise_all(funs(sum)),
      caption = "Resumen de datos anómalos por estación")

```

Cuadro 15: Resumen de datos anómalos por estación

num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
1	90265	12	0	0	2	12626	12640	102905
2	93543	12	0	0	2	8092	8106	101649
3	77052	12	83	0	713	23838	24646	101698

num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
4	88095	12	0	0	0	13551	13563	101658
5	80852	12	2	2	0	20831	20847	101699
6	85307	12	0	0	0	16339	16351	101658
7	95864	12	0	0	0	5823	5835	101699
8	96181	12	0	0	0	5465	5477	101658
9	87946	12	0	1	2	16221	16236	104182
10	84659	12	2	0	3	16946	16963	101622
11	86967	12	0	0	0	15985	15997	102964
12	84754	12	6	0	4	18189	18211	102965
13	86148	12	2	0	0	15496	15510	101658
14	83507	12	0	0	6	19440	19458	102965
15	92028	12	0	0	0	9618	9630	101658
16	92253	12	0	0	0	11917	11929	104182
17	72410	12	0	1	0	30481	30494	102904
18	85954	12	0	0	0	15733	15745	101699
19	86829	12	0	0	2	14855	14869	101698
20	89697	12	5	0	0	11894	11911	101608
21	91448	12	0	0	4	11502	11518	102966
22	87091	12	0	0	10	15850	15872	102963
23	87981	12	0	0	7	13658	13677	101658
24	94037	12	0	0	0	8965	8977	103014
25	85679	12	0	0	2	15929	15943	101622
26	90922	12	0	0	0	13248	13260	104182
27	90141	12	2	3	3	12744	12764	102905
28	80941	12	0	0	0	20657	20669	101610
29	92109	12	2	0	0	9550	9564	101673
30	87194	12	0	0	5	14438	14455	101649
31	93306	12	7	2	0	8324	8345	101651
32	82732	12	0	0	3	18861	18876	101608
33	95815	12	0	0	0	7141	7153	102968
34	91147	12	8	0	4	10478	10502	101649
35	92823	12	0	0	17	8756	8785	101608
36	86329	12	0	0	4	16669	16685	103014
37	89121	12	2	0	0	12514	12528	101649
38	69701	12	25	0	135	33093	33265	102966
39	91296	12	0	0	0	10300	10312	101608
40	87165	12	0	0	0	14456	14468	101633
41	90092	12	0	0	85	12776	12873	102965
42	98477	12	0	0	0	3209	3221	101698
43	80295	12	3	0	0	22654	22669	102964
44	82397	12	0	0	0	19249	19261	101658
45	90722	12	0	0	0	10965	10977	101699
46	94878	12	2	0	0	8076	8090	102968
47	77410	12	3	0	4	22490	22509	99919
48	90879	12	0	0	2	12070	12084	102963
49	91078	12	0	0	3	11811	11826	102904
50	88035	12	200	0	149	13237	13598	101633
51	84283	12	0	0	0	18669	18681	102964
52	80237	12	0	0	2	21357	21371	101608
53	86070	12	2	0	0	13835	13849	99919
54	83142	12	0	0	3	16802	16817	99959
55	67799	12	4	0	0	33793	33809	101608

num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
56	87714	12	7	0	5	13870	13894	101608
57	83515	12	2	7	0	18074	18095	101610
58	83648	12	0	0	0	19305	19317	102965
59	85963	12	0	0	0	17037	17049	103012
60	78602	12	0	3	2	22432	22449	101051
61	89455	12	0	0	0	13498	13510	102965
62	67639	12	0	0	0	35313	35325	102964
63	84391	12	2	0	11	15567	15592	99983
64	83806	12	0	27	39	17043	17121	100927
65	90128	12	0	0	0	9779	9791	99919
66	85764	12	2	0	0	17187	17201	102965
67	95417	12	0	0	0	7536	7548	102965
68	94314	12	0	0	3	7370	7385	101699
69	87713	12	0	0	0	13974	13986	101699
70	82836	12	4	0	0	18756	18772	101608
71	84087	12	0	128	218	17165	17523	101610
72	90962	12	10	0	0	10624	10646	101608
73	83270	12	0	0	0	20900	20912	104182
74	88056	12	0	0	0	11893	11905	99961
75	80306	12	0	13	5	8417	8447	88753
76	67767	12	0	0	5	33838	33855	101622
77	92516	12	0	2	0	11652	11666	104182
78	87605	12	5	1	13	14015	14046	101651
79	96041	12	5	0	0	6907	6924	102965
80	81072	12	4	0	5	21870	21891	102963
81	92011	12	0	0	0	10897	10909	102920
82	95621	12	0	0	0	8549	8561	104182
83	89033	12	0	0	5	12649	12666	101699
84	86244	12	4	0	3	15395	15414	101658
85	64010	12	14	10	117	37459	37612	101622
86	75261	12	0	0	0	26426	26438	101699
87	84396	12	4	34	147	18421	18618	103014
88	98068	12	0	0	0	3619	3631	101699
89	77358	12	0	0	3	22570	22585	99943
90	84300	12	0	0	0	18653	18665	102965
91	92884	12	0	0	0	10008	10020	102904
92	91008	12	0	0	0	10613	10625	101633
93	91988	12	0	0	0	9651	9663	101651
94	85359	12	0	0	0	16327	16339	101698
95	94202	12	0	0	0	7396	7408	101610
96	76604	12	2	0	0	27564	27578	104182
97	78948	12	0	0	0	24003	24015	102963
98	77846	12	3	3	12	23822	23852	101698
99	97097	12	3	0	1	4586	4602	101699
100	78109	12	2	154	566	24169	24903	103012
101	85134	12	0	0	0	17866	17878	103012
102	92018	12	0	0	11	10924	10947	102965
103	72121	12	5	0	0	32044	32061	104182
104	91417	12	0	0	0	10229	10241	101658
105	87823	12	2	0	0	13785	13799	101622
106	79396	12	2	0	0	23553	23567	102963
107	78006	12	0	1	12	23618	23643	101649

num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
108	81851	12	0	2	0	19745	19759	101610
109	17974	0	0	0	0	5625	5625	23599
110	78512	12	173	234	1562	22411	24392	102904
111	83946	12	4	0	0	17671	17687	101633
112	90578	12	0	0	0	11018	11030	101608
113	91829	12	0	0	0	9857	9869	101698
114	85534	12	0	9	18	16049	16088	101622
115	84494	12	0	0	0	18398	18410	102904
116	78796	12	0	2	3	22820	22837	101633
117	90124	12	0	0	0	12828	12840	102964
118	77484	12	0	13	26	25430	25481	102965
119	95744	12	0	0	0	7212	7224	102968
120	84915	12	0	0	2	16720	16734	101649
121	86471	12	0	0	0	15139	15151	101622
122	85082	12	0	2	0	17916	17930	103012
123	99045	12	0	0	0	3907	3919	102964
124	77779	12	54	0	11	23777	23854	101633
125	89701	12	0	3	3	13293	13311	103012
126	82220	12	5	0	1	21944	21962	104182
127	88047	12	0	0	0	13551	13563	101610
128	98129	12	0	0	0	6041	6053	104182
129	91543	12	0	0	0	10053	10065	101608
130	77191	12	0	8	32	24408	24460	101651
131	79214	12	0	7	5	22370	22394	101608
132	81977	12	0	0	0	21023	21035	103012
133	83676	12	0	0	2	19273	19287	102963
134	88197	12	0	0	3	13396	13411	101608
135	84859	12	0	0	0	16737	16749	101608
136	84870	12	0	0	5	16771	16788	101658
137	75209	12	0	0	0	26478	26490	101699
138	71008	12	147	5	124	30402	30690	101698
139	77944	12	4	1	4	23684	23705	101649
140	83909	12	0	0	0	18983	18995	102904
141	87757	12	3	0	0	15134	15149	102906
142	91380	12	0	4	0	11568	11584	102964
143	92856	12	4	0	0	10096	10112	102968
144	73198	12	2	3	537	27870	28424	101622
145	81251	12	0	0	4	20384	20400	101651
146	86736	12	0	0	0	14874	14886	101622
147	90612	12	0	0	2	11072	11086	101698
148	84297	12	4	0	31	18668	18715	103012
149	88922	12	0	0	0	12463	12475	101397
150	82533	12	10	0	7	19089	19118	101651
151	91745	12	0	0	0	9876	9888	101633
152	55741	12	0	0	28	45917	45957	101698
153	85794	12	0	0	37	17061	17110	102904
154	81203	12	0	0	0	21799	21811	103014
155	92508	12	0	0	0	9113	9125	101633
156	86908	12	0	0	0	14752	14764	101672
157	85458	12	0	3	0	16135	16150	101608
158	80327	12	0	0	1	21311	21324	101651
159	70262	12	4	27	198	31105	31346	101608

num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
160	86673	12	0	0	0	16221	16233	102906
161	84839	12	0	0	0	16821	16833	101672
162	89310	12	0	0	0	12286	12298	101608
163	89832	12	0	0	0	11805	11817	101649
164	90345	12	0	0	0	11301	11313	101658
165	91229	12	0	0	0	11722	11734	102963
166	93094	12	4	0	2	8546	8564	101658
167	85270	12	0	0	2	17681	17695	102965
168	83044	12	0	31	51	19827	19921	102965
169	63362	12	13	21	156	39449	39651	103013
170	84084	12	3	0	19	17540	17574	101658
171	60989	12	0	2	2	42007	42023	103012
172	77510	12	0	0	1	24150	24163	101673
173	70476	12	5	0	3	32516	32536	103012
174	79498	12	0	0	0	22098	22110	101608
175	87638	12	0	0	2	13997	14011	101649
176	86224	12	0	2	73	15388	15475	101699
177	89561	12	0	0	0	12126	12138	101699
178	97729	12	0	0	0	3869	3881	101610
179	79365	12	0	0	0	22281	22293	101658
180	65802	12	4	0	34	35756	35806	101608
181	75366	12	0	0	3	26268	26283	101649
182	86966	12	0	0	0	14695	14707	101673
183	83818	12	0	0	3	17776	17791	101609
184	86072	12	0	4	28	16847	16891	102963
185	90950	12	0	0	0	10711	10723	101673
186	83725	12	4	0	70	19201	19287	103012
187	80362	12	0	0	4	22585	22601	102963
188	78373	12	0	0	3	24578	24593	102966
189	84728	12	2	0	0	16891	16905	101633
190	94796	12	2	0	0	8096	8110	102906
191	85251	12	0	0	3	17638	17653	102904
192	90305	12	0	0	0	12695	12707	103012
193	94411	12	0	2	0	7274	7288	101699
194	80600	12	0	0	0	22400	22412	103012
195	95687	12	0	0	4	7310	7326	103013
196	80822	12	2	2	11	22115	22142	102964
197	80225	12	0	0	0	21412	21424	101649
198	83915	12	4	0	4	17764	17784	101699
199	90799	12	1	0	3	10883	10899	101698
200	84329	12	0	0	0	18627	18639	102968
201	88375	12	0	0	0	13262	13274	101649
202	65022	12	2	0	12	37964	37990	103012
203	89082	12	0	0	2	13869	13883	102965
204	84179	12	0	0	0	17460	17472	101651
205	37650	12	0	0	3	64034	64049	101699
206	72849	12	1	0	3	30100	30116	102965
207	70771	12	0	0	5	32177	32194	102965
208	84668	12	2	0	7	18276	18297	102965
209	87838	12	0	0	0	16332	16344	104182
210	84485	12	0	1	3	17148	17164	101649
211	92556	12	0	0	0	10444	10456	103012

num	ok_1	ok_2	ok_3	ok_4	ok_5	ok_6	TotOK_2_6	Total
212	84602	12	0	0	1	17084	17097	101699
213	94998	12	0	0	0	6612	6624	101622
214	96082	12	0	0	0	6826	6838	102920
215	86903	12	2	0	0	14705	14719	101622
216	82725	12	0	0	9	20218	20239	102964
217	99819	12	0	0	0	3074	3086	102905
218	88389	12	0	0	2	12508	12522	100911
219	88913	12	5	2	28	12739	12786	101699
220	86895	12	0	0	3	16104	16119	103014
221	69275	12	5	0	15	34875	34907	104182
222	86158	12	0	0	0	15529	15541	101699
223	89289	12	0	0	0	12321	12333	101622
224	90906	12	0	0	0	12046	12058	102964
225	78174	12	2	0	7	23415	23436	101610
226	92865	12	0	0	0	11305	11317	104182
227	94661	12	1	0	0	8291	8304	102965
228	69139	12	2	0	50	18707	18771	87910
229	94909	12	0	0	0	6712	6724	101633
230	82744	12	0	0	0	18854	18866	101610
231	78007	12	0	0	0	23591	23603	101610
232	74420	12	0	0	0	28533	28545	102965
233	67594	12	0	0	0	34043	34055	101649
234	93290	12	0	0	0	9618	9630	102920
235	86273	12	0	0	0	16635	16647	102920
236	93197	12	0	0	0	8440	8452	101649
237	100059	12	0	0	0	2893	2905	102964
238	89318	12	0	0	0	12279	12291	101609
239	88300	12	0	0	0	13361	13373	101673
240	91121	12	5	1	0	10519	10537	101658
241	86996	12	0	4	0	15953	15969	102965
242	90687	12	14	172	42	11979	12219	102906
243	78030	12	0	0	0	19648	19660	97690
244	87804	12	0	2	0	15088	15102	102906
245	87324	12	0	0	0	14315	14327	101651
246	83061	12	0	0	0	19939	19951	103012
247	71889	12	0	0	15	30990	31017	102906
248	87979	12	0	0	2	14970	14984	102963
249	82734	12	2	0	4	20215	20233	102967
250	84559	12	0	4	2	18386	18404	102963
251	75662	12	11	0	13	27266	27302	102964
252	97811	12	0	0	0	3810	3822	101633
253	96102	12	0	0	0	6851	6863	102965
254	88221	12	0	0	0	13465	13477	101698
255	94118	12	0	0	0	8838	8850	102968
256	88255	12	0	0	0	15915	15927	104182
257	99419	12	0	0	0	3506	3518	102937
258	88069	12	0	0	8	14875	14895	102964
259	86155	12	0	0	0	16796	16808	102963
260	76877	12	0	0	6	24803	24821	101698

```
ggplot(resumen_tabla_ok[resumen_tabla_ok$ok_3 > 0, ], aes(num, ok_3, label = num)) +  
  geom_point(shape = 21, colour = "red", size = 3, stroke = 0.5) + geom_text(check_overlap = TRUE,  
  angle = 0, size = 1.8, vjust = -2) + labs(x = "Estación", y = "Número de registros con incidencia")
```

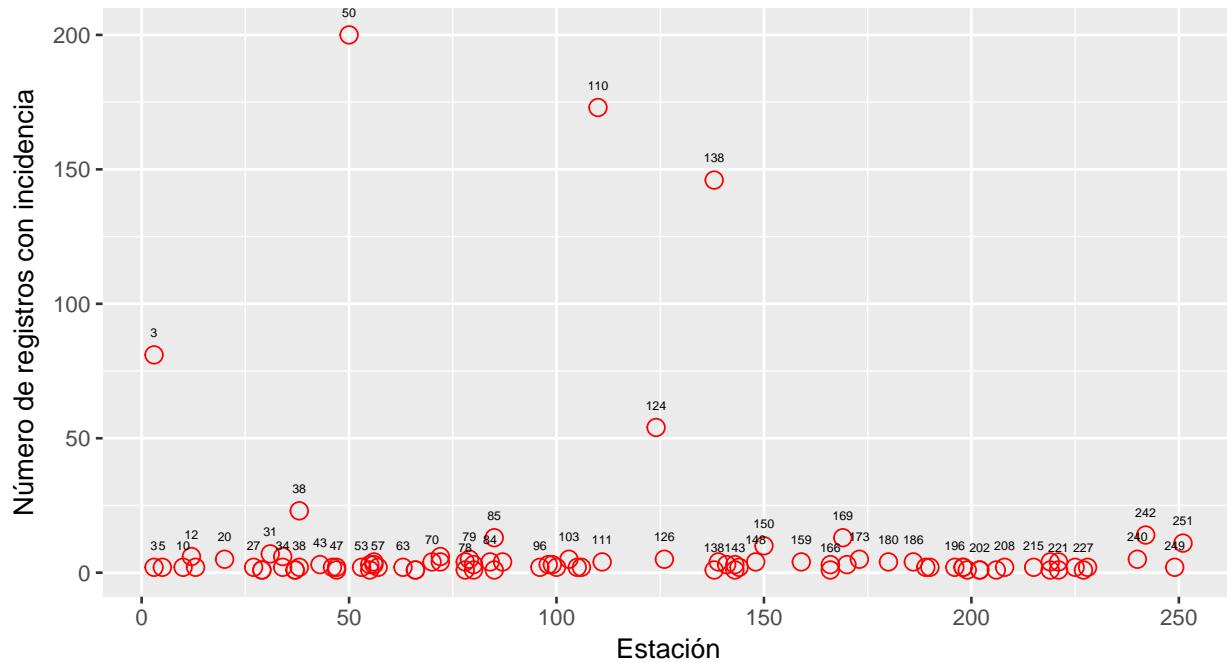


Figura 12: Datos anómalos. Estacionamientos disponibles > Est. Operativos

```
ggplot(resumen_tabla_ok[resumen_tabla_ok$ok_4 > 0, ], aes(num, ok_4, label = num)) +  
  geom_point(shape = 21, colour = "orange", size = 3, stroke = 0.5) +  
  geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 1.8, vjust = -2) +  
  labs(x = "Estación", y = "Número de registros con incidencia")
```

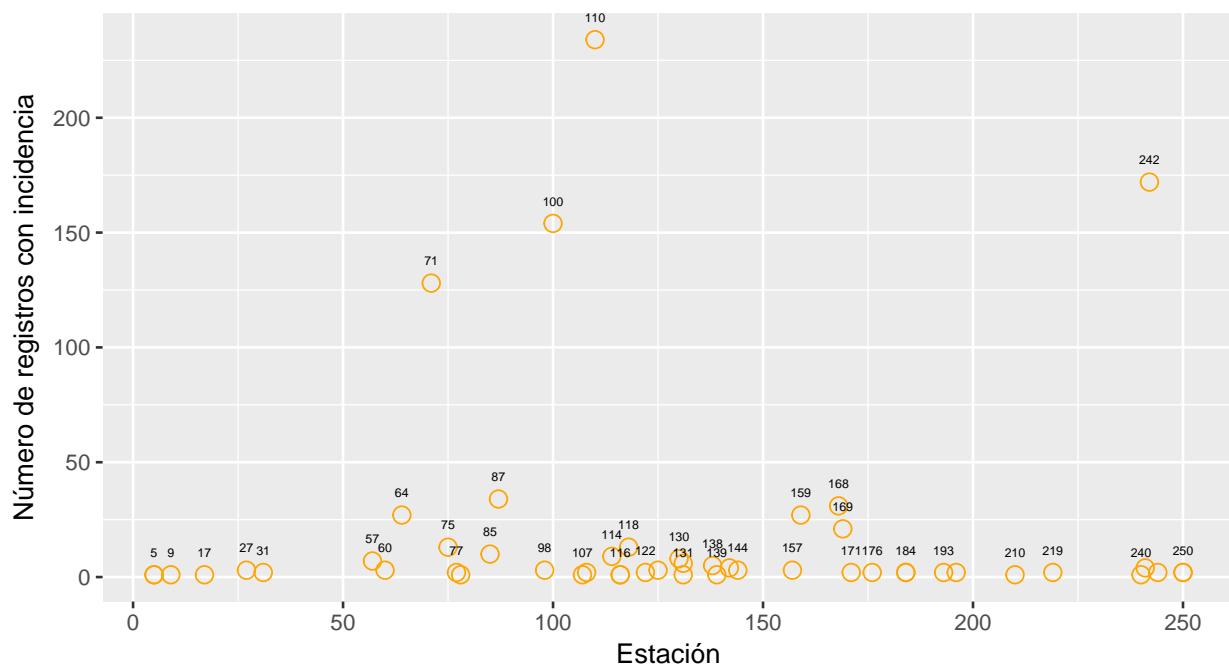


Figura 13: Datos anómalos. Bicicletas disponibles > Est. Operativos

```
ggplot(resumen_tabla_ok[resumen_tabla_ok$ok_5 > 0, ], aes(num, ok_5, label = num)) +
  geom_point(shape = 21, colour = "blue", size = 3, stroke = 0.5) + geom_text(check_overlap = TRUE,
  angle = 0, size = 1.8, vjust = -2) + labs(x = "Estación", y = "Número de registros con incidencia")
```

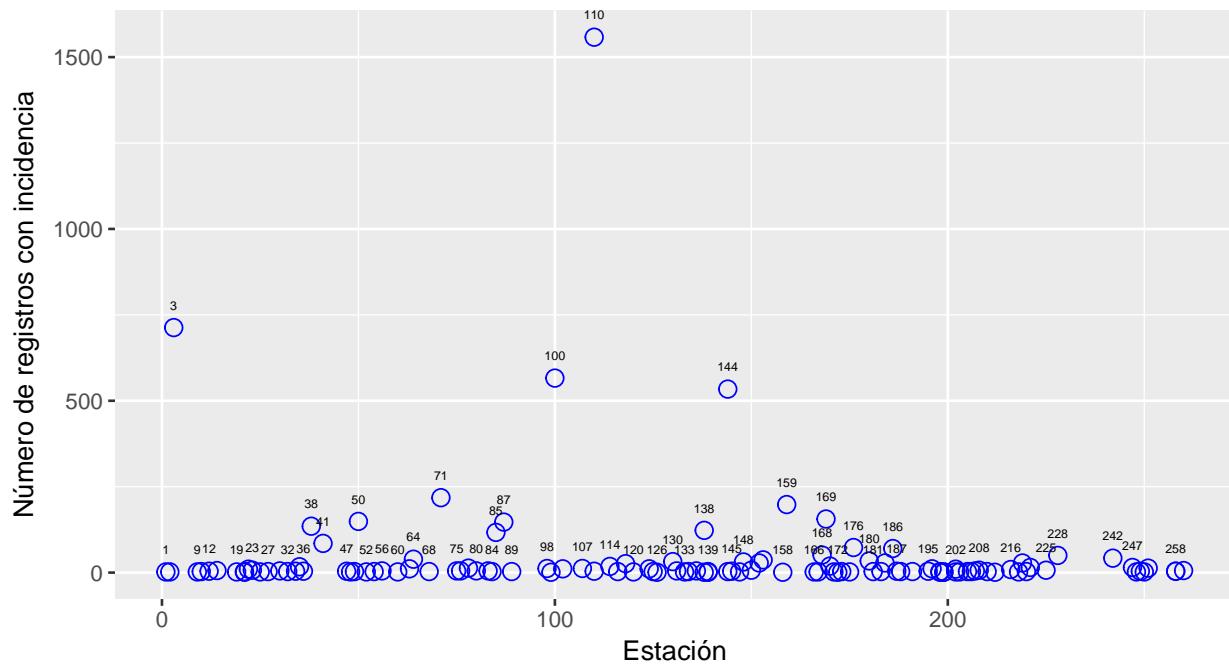


Figura 14: Datos anómalos. Estacionamientos + Bicicletas disponibles > Est. Operativos

```
ggplot(resumen_tabla_ok[resumen_tabla_ok$ok_6 > 0, ], aes(num, ok_6, label = num)) +
  geom_point(shape = 21, colour = "green", size = 3, stroke = 0.5) +
  geom_text(check_overlap = TRUE, angle = 0, size = 1.8, vjust = -2) +
  labs(x = "Estación", y = "Número de registros con incidencia")
```

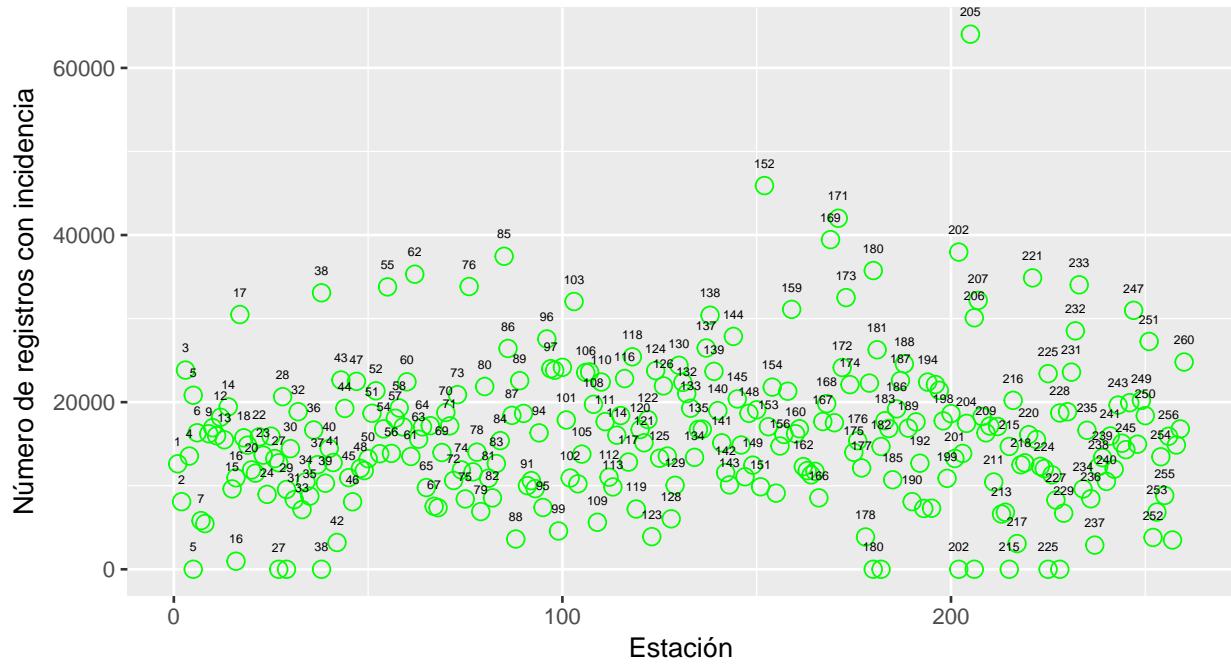


Figura 15: Datos anómalos. Estacionamientos + Bicicletas disponibles < Est. Operativos

El número de datos anómalos representa el 16.54 % del total de datos registrados. De todos ellos la situación más frecuente, con diferencia, es aquélla en la que la suma de estacionamientos disponibles y bicicletas disponibles es menor que el número de estacionamientos operativos (ok=6), con un 16.50 % del total de registros.

La situación anómala descrita, ok=6, podría en teoría responder a retrasos puntuales en la transmisión de datos.

Es necesario tener en cuenta que el número de estacionamientos operativos se ha comprobado que aparece como constante durante todo el periodo estudiado para todas las estaciones, que es lo realmente sorprendente, si dicho dato se obtiene de modo similar al de disponibilidad de estacionamientos y bicicletas.

Tanto si responde a retrasos puntuales como al no correcto registro de los momentos de inoperatividad, la consideración del número efectivo de estacionamientos operativos como la suma de estacionamientos y bicicletas disponibles siempre que ésta sea menor o igual al número registrado de estacionamientos operativos (nominal) permite tener en consideración estas situaciones (ok=6) como registros válidos y tratarlos de forma conjunta a los de la situación sin incidencia aparente (ok=1).

4.4. Datos meteorológicos

```
if (!"meteo" %in% ls()) {
  meteo = dbGetQuery(con, "select * from meteo;")
}
```

```
kable(summary(meteo), align = "r", caption = "Resumen estadístico de variables meteorológicas")
```

Cuadro 16: Resumen estadístico de variables meteorológicas

fecha	p	tmax	tmin
Min. :2015-11-30	Min. : 0.00	Min. :13.70	Min. : 0.30
1st Qu.:2016-02-29	1st Qu.: 0.00	1st Qu.:19.50	1st Qu.: 8.40
Median :2016-05-31	Median : 0.00	Median :23.80	Median :13.20
Mean :2016-05-31	Mean : 1.77	Mean :26.27	Mean :13.34
3rd Qu.:2016-08-30	3rd Qu.: 0.00	3rd Qu.:33.10	3rd Qu.:18.00
Max. :2016-11-30	Max. :69.40	Max. :44.80	Max. :24.90

```
ggplot(meteo) + # geom_line(aes(fecha, p), colour = 'blue')+
geom_linerange(aes(x = fecha, ymin = 0, ymax = p), colour = "blue") + labs(x = "Fecha",
y = "Precipitación (mm)") + scale_x_date(date_minor_breaks = "1 month")
```

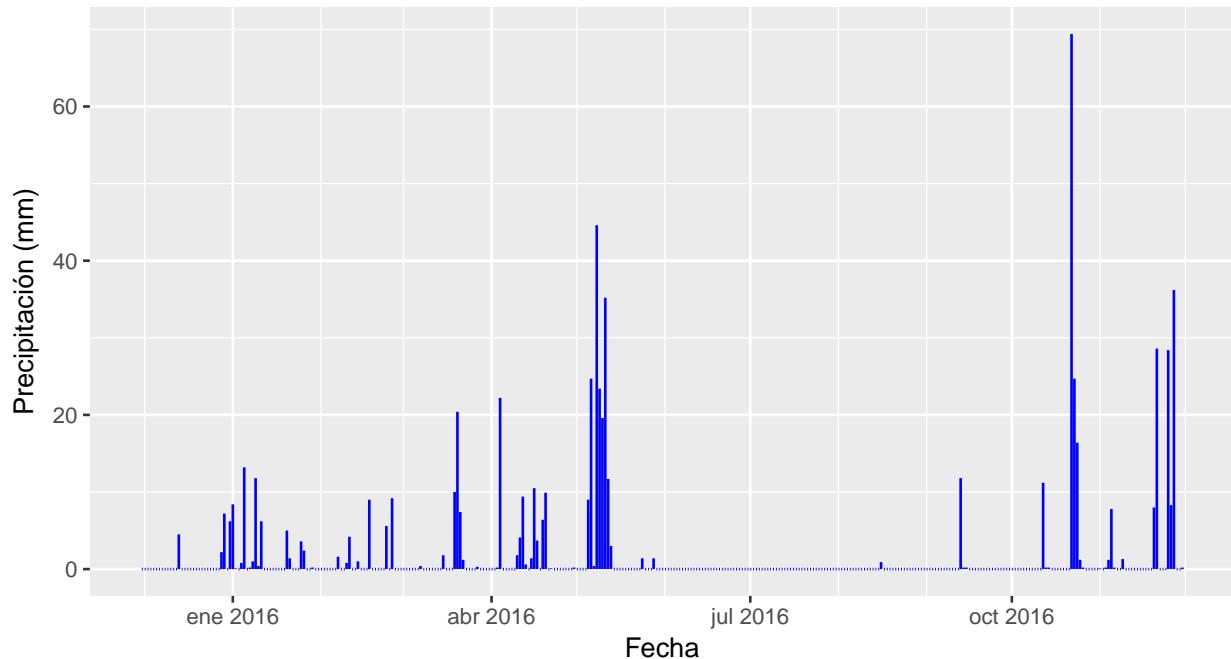


Figura 16: Datos meteorológicos. Serie de precipitación total diaria.

```
ggplot(meteo) + geom_line(aes(fecha, tmax), colour = "orange") + geom_line(aes(fecha,
tmin), colour = "cyan") + labs(x = "", y = "Temperatura (°C)") + scale_x_date(date_minor_breaks = "
```

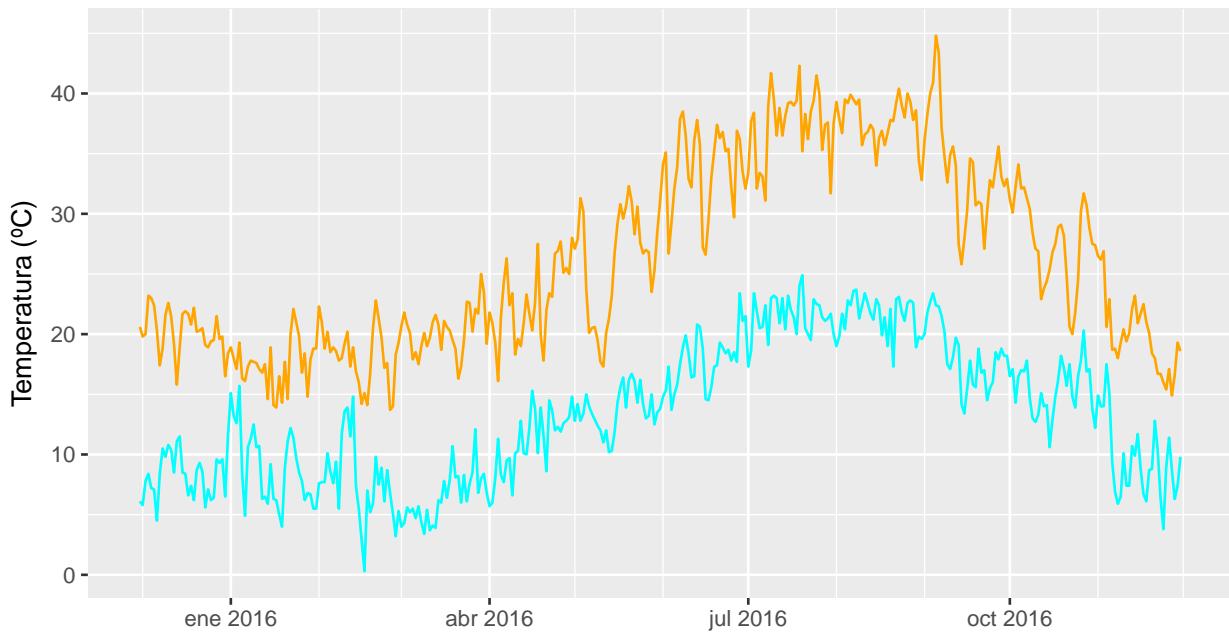


Figura 17: Datos meteorológicos. Series de temperaturas máximas y mínimas diarias.

5. Análisis de datos válidos globales

Se consideran como datos válidos, entre los datos dinámicos Sevici, todos aquellos provenientes de registros no duplicados en los que la suma de estacionamientos y bicis disponibles es menor o igual que el número (nominal) de estacionamientos operativos. Son datos válidos globales la agregación de datos válidos entre todas las estaciones en un momento determinado.

```
if (!"datos_validos_globales" %in% ls()) {
  datos_validos_globales = dbQueryIf("datos_validos_globales", con, "SELECT add_date as p5min,
  date(add_date) as fecha,
  EXTRACT(ISODOW FROM add_date) as dsem,
  count(num) as nn,
  date(add_date) in (select fecha from festivos) as fest,
  sum(stands) as st,
  sum(availablestands) as ss,
  sum(availablebikes) as sb,
  avg(stands) as avt,
  avg(availablestands) as avs,
  avg(availablebikes) as avb
  FROM sevidata WHERE ok = 1 or ok = 6
  GROUP BY add_date ORDER BY add_date;")
}

datos_validos_globales$dsem = factor(datos_validos_globales$dsem, labels = c("L",
  "M", "X", "J", "V", "S", "D"))

datos_validos_globales$fsot = datos_validos_globales$fest | (datos_validos_globales$dsem %in%
  c("S", "D"))
```

```
datos_validos_globales$hora = hour(datos_validos_globales$p5min)
```

Una muestra de datos válidos globales se muestra seguidamente, en la que:

Cuadro 17: Datos globales. Variables.

Variable	Descripción
p5min	Periodo de 5min
dsem	Día de la semana
fest	Festivo?
fsof	Fin de semana o Festivo?
hora	Hora del día
nn	Número de estaciones operativas
st	Suma del número de estacionamientos operativos
ss	Suma del número de estacionamientos disponibles
sb	Suma del número de bicicletas disponibles
avt	Media del número de estacionamientos operativos
avs	Media del número de estacionamientos disponibles
avb	Media del número de bicicletas disponibles

```
kable(sample_n(datos_validos_globales, 10), digits = 2, caption = "Datos globales. Muestra de datos.")
```

Cuadro 18: Datos globales. Muestra de datos.

	p5min	fecha	dsem	nn	fest	st	ss	sb	avt	avs	avb	fsof
9963	2016-01-04 17:15:01	2016-01-04	L	260	FALSE	5089	3124	1871	19.57	12.02	7.20	FALSE
41442	2016-04-25 01:50:01	2016-04-25	L	258	FALSE	5059	2913	2076	19.61	11.29	8.05	FALSE
30674	2016-03-18 14:55:01	2016-03-18	V	118	FALSE	2324	1207	1044	19.69	10.23	8.85	FALSE
64298	2016-07-14 02:40:01	2016-07-14	J	259	FALSE	5074	2901	2132	19.59	11.20	8.23	FALSE
101487	2016-11-21 14:50:01	2016-11-21	L	259	FALSE	5074	2892	2117	19.59	11.17	8.17	FALSE
64397	2016-07-14 10:55:01	2016-07-14	J	259	FALSE	5074	2961	2078	19.59	11.43	8.02	FALSE
54308	2016-06-09 03:00:01	2016-06-09	J	259	FALSE	5074	2914	2101	19.59	11.25	8.11	FALSE
94008	2016-10-26 15:15:01	2016-10-26	X	259	FALSE	5074	2942	2066	19.59	11.36	7.98	FALSE
66399	2016-07-21 09:55:01	2016-07-21	J	259	FALSE	5074	2888	2086	19.59	11.15	8.05	FALSE
90027	2016-10-12 16:25:01	2016-10-12	X	259	TRUE	5074	2800	2208	19.59	10.81	8.53	TRUE

El resumen estadístico de las variables definidas es el siguiente:

```
summary(datos_validos_globales)
```

```
##      p5min                  fecha                  dsem
##  Min.   :2015-12-01 00:00:01   Min.   :2015-12-01   L:14476
##  1st Qu.:2016-03-02 12:56:16  1st Qu.:2016-03-02   M:14954
##  Median :2016-06-01 09:42:31  Median :2016-06-01   X:15150
##  Mean   :2016-06-01 09:29:11  Mean   :2016-05-31   J:14961
##  3rd Qu.:2016-09-01 03:03:46  3rd Qu.:2016-09-01   V:14959
##  Max.   :2016-11-30 23:55:01  Max.   :2016-11-30   S:14960
##                                         D:14710
##      nn                   fest                  st                  ss
##  Min.   : 14   Mode :logical   Min.   : 265   Min.   : 134
##  1st Qu.:258   FALSE:100138   1st Qu.:5059   1st Qu.:2863
##  Median :259   TRUE :4032    Median :5074   Median :2934
```

```

##   Mean    :254          Mean    :4977    Mean    :2879
##  3rd Qu.:259          3rd Qu.:5074    3rd Qu.:2997
##  Max.   :260          Max.   :5089    Max.   :3353
##
##           sb        avt        avs        avb
##  Min.   : 53   Min.   :18.93   Min.   : 8.873   Min.   : 3.786
##  1st Qu.:2001  1st Qu.:19.59   1st Qu.:11.089   1st Qu.: 7.750
##  Median :2066   Median :19.59   Median :11.344   Median : 7.996
##  Mean   :2030   Mean   :19.59   Mean   :11.327   Mean   : 7.990
##  3rd Qu.:2126  3rd Qu.:19.59   3rd Qu.:11.587   3rd Qu.: 8.236
##  Max.   :2325   Max.   :20.54   Max.   :14.857   Max.   :10.169
##
##           fsof        hora
##  Mode  :logical   Min.   : 0.00
##  FALSE:70468   1st Qu.: 5.00
##  TRUE :33702    Median :11.00
##                  Mean   :11.49
##                  3rd Qu.:17.00
##                  Max.   :23.00
##

```

El número de estaciones puede verse que varía entre 14 y 260. Los casos con menos de 260 estaciones corresponderían a la existencia de datos faltantes para algunas o muchas estaciones. Los gráficos siguientes ponen de manifiesto claramente el impacto de los datos faltantes.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, nn), colour = "red") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Número de estaciones") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

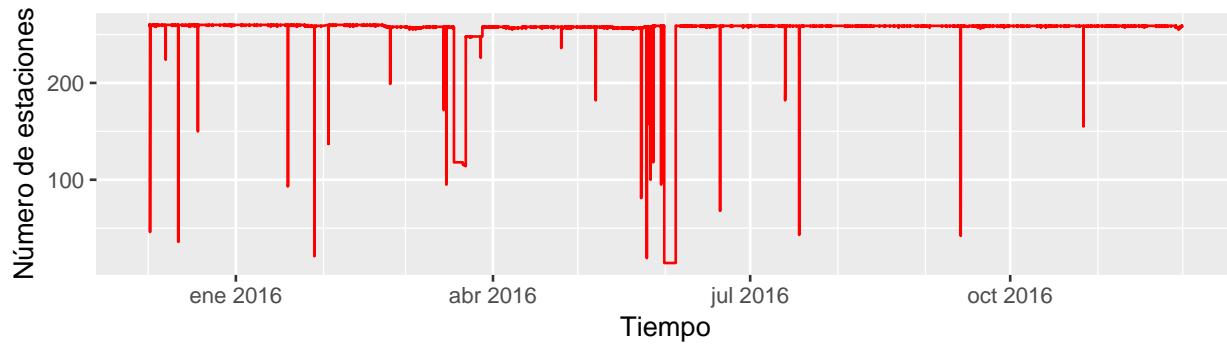


Figura 18: Datos válidos globales. Número de estaciones con datos.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, nn), colour = "red") +
  geom_text(data = (datos_validos_globales %>% filter(nn < 200)), aes(p5min,
    nn, label = p5min), check_overlap = TRUE, angle = 90, size = 2,
    vjust = -0.5, hjust = -0.1) + labs(x = "Tiempo", y = "Número de estaciones") +
  scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

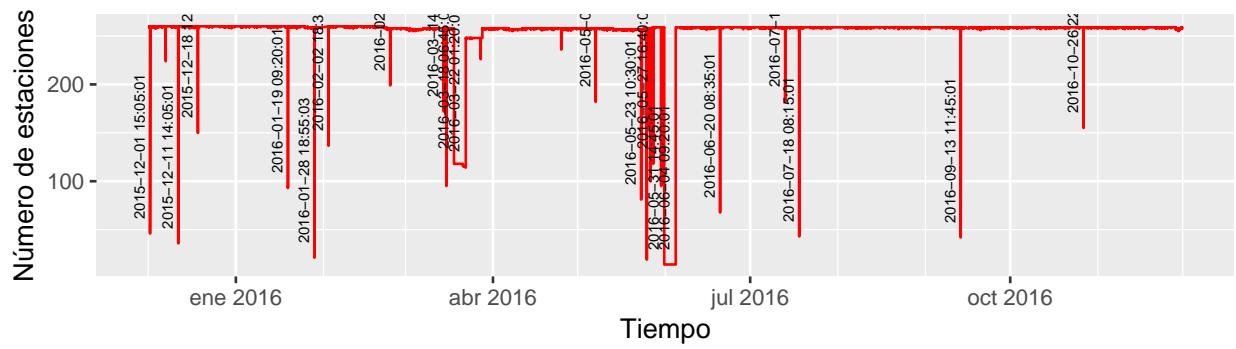


Figura 19: Datos válidos globales. Número de estaciones con datos. Momentos singulares.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, ss), colour = "blue") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Disponibles") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

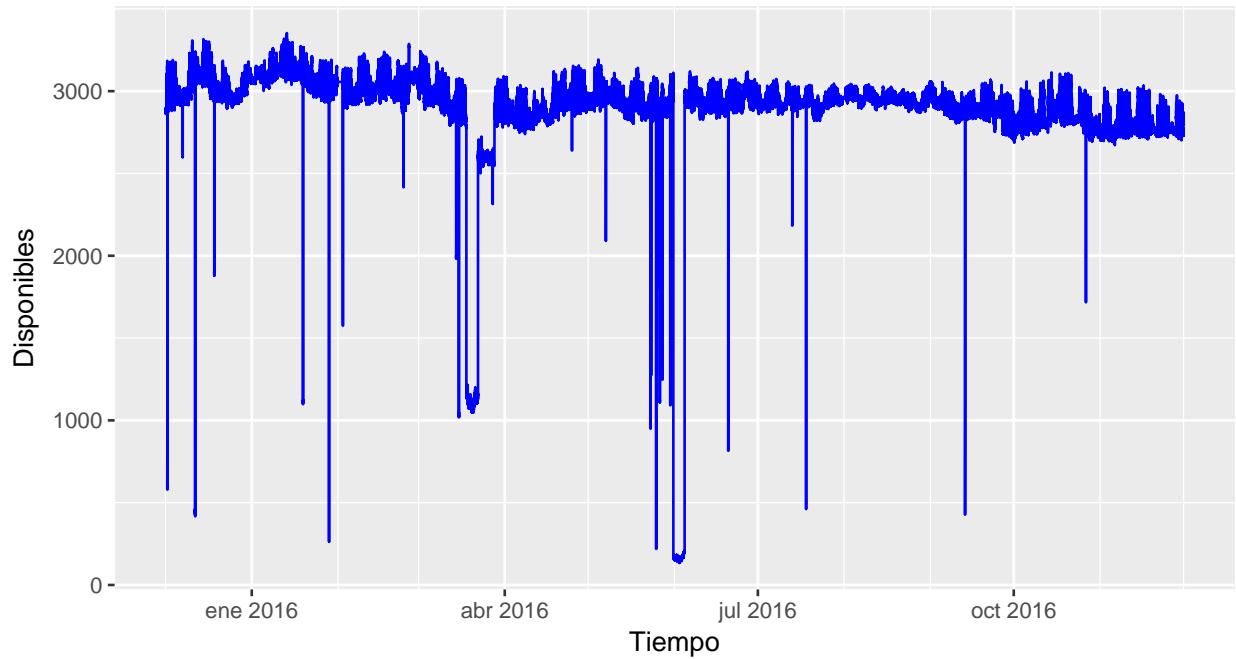


Figura 20: Datos válidos globales. Suma de Estacionamientos disponibles.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, sb), colour = "orange") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Disponibles") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

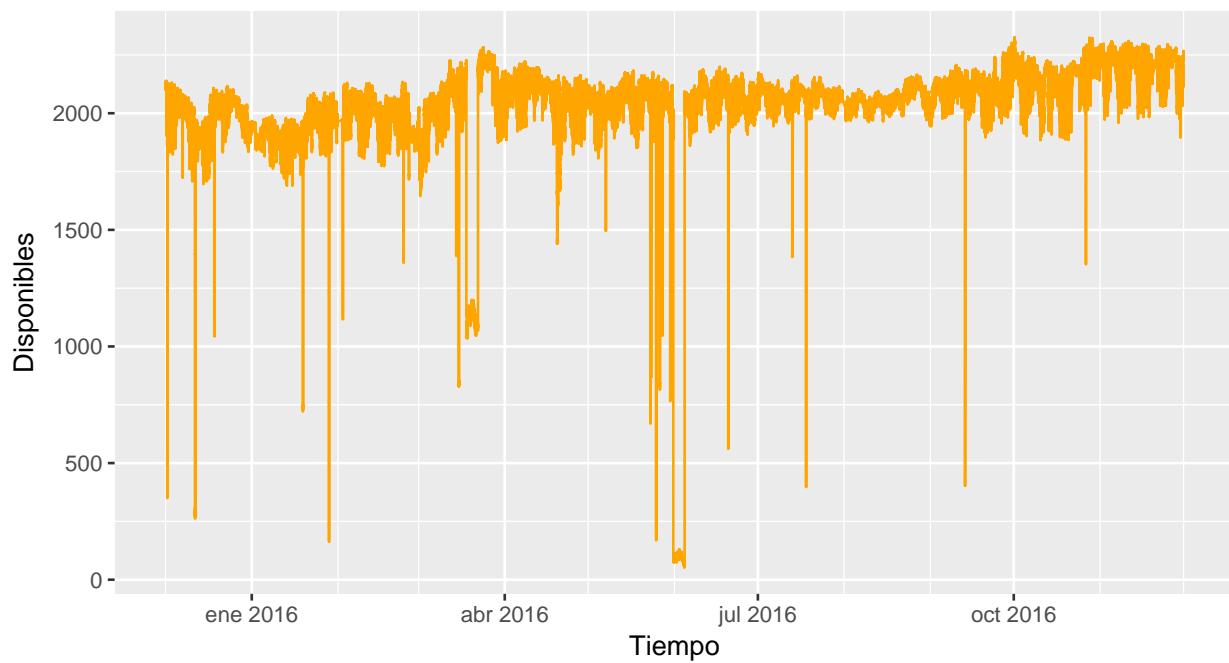


Figura 21: Datos válidos globales. Suma de Bicis disponibles.

```
ggplot(datos_validos_globales) + # geom_histogram(aes(ss)) +
  geom_histogram(aes(ss), color = "blue", alpha = 0.1) + geom_histogram(aes(sb),
    color = "orange", alpha = 0.1) + annotate("text", x = 2500, y = 43000,
    label = "Estacionamientos \n disponibles", color = "blue") + annotate("text",
    x = 1400, y = 45000, label = "Bicis \n disponibles", color = "orange") +
  labs(x = "Número", y = "Frecuencia")
```

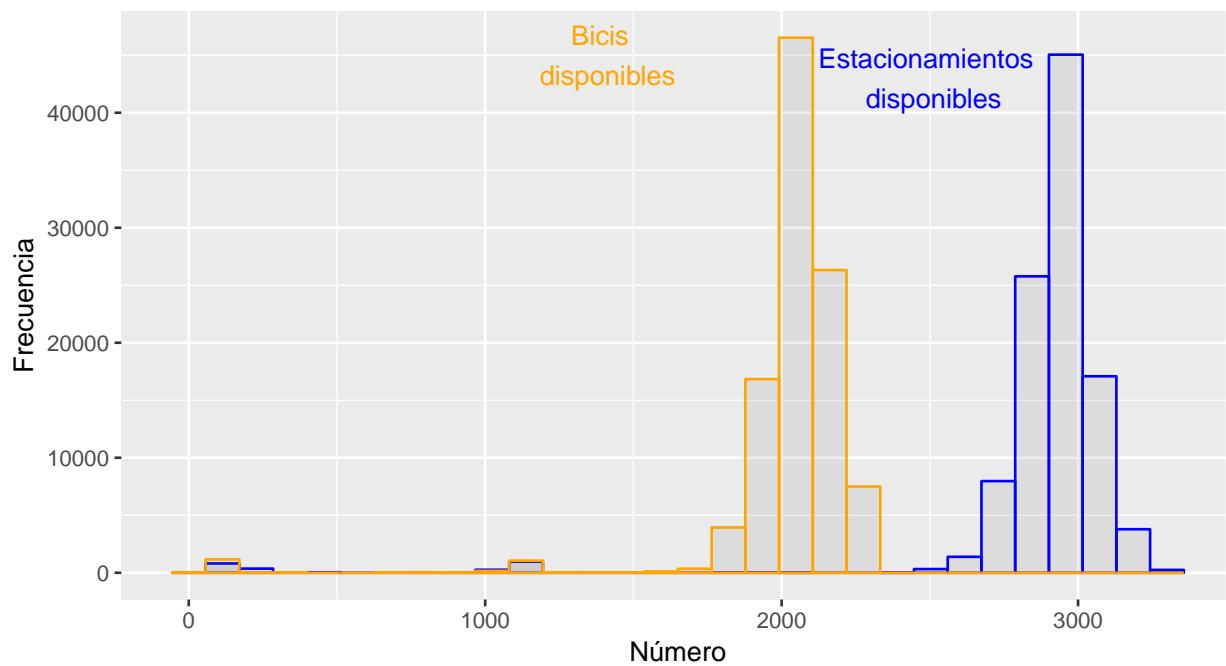


Figura 22: Datos válidos globales. Distribución de Estacionamientos y Bicis disponibles (Sumas).

Una mejor aproximación a los datos globales puede ser su estimación a partir de las medias, expandidas al conjunto de estaciones. Los resultados de este proceder se muestran seguidamente.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, avs), colour = "blue") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Estacionamientos disponibles") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 mon"
```

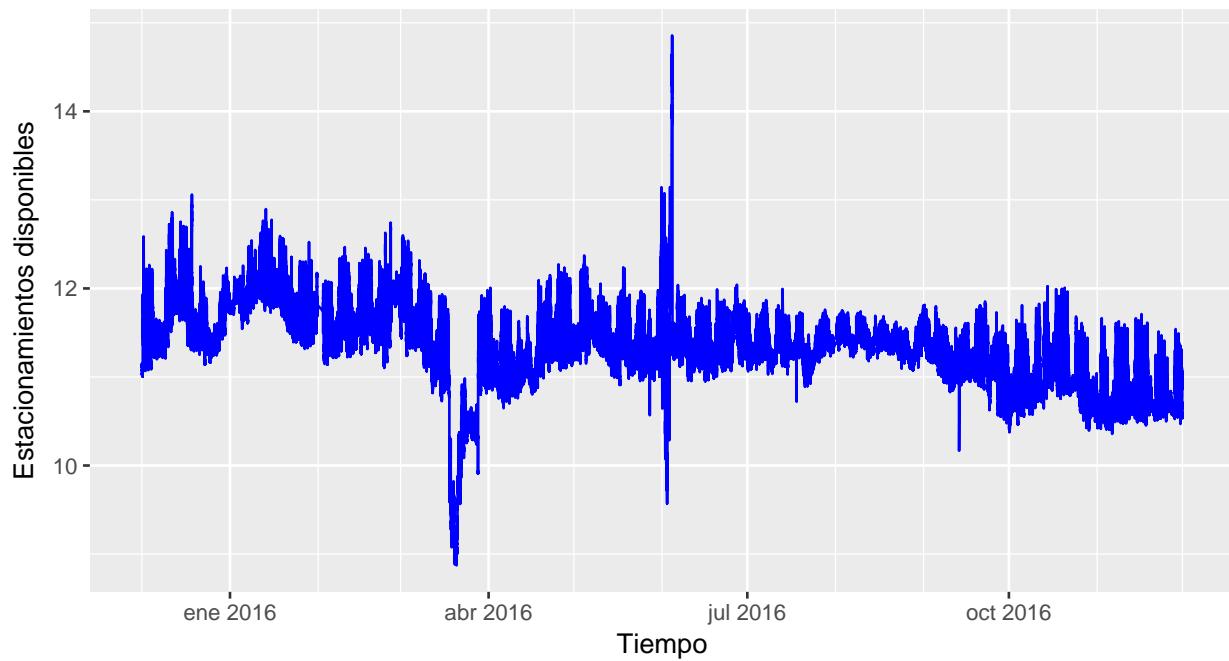


Figura 23: Datos válidos globales. Número medio de Estacionamientos disponibles por estación.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, avb), colour = "orange") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Bicis disponibles") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

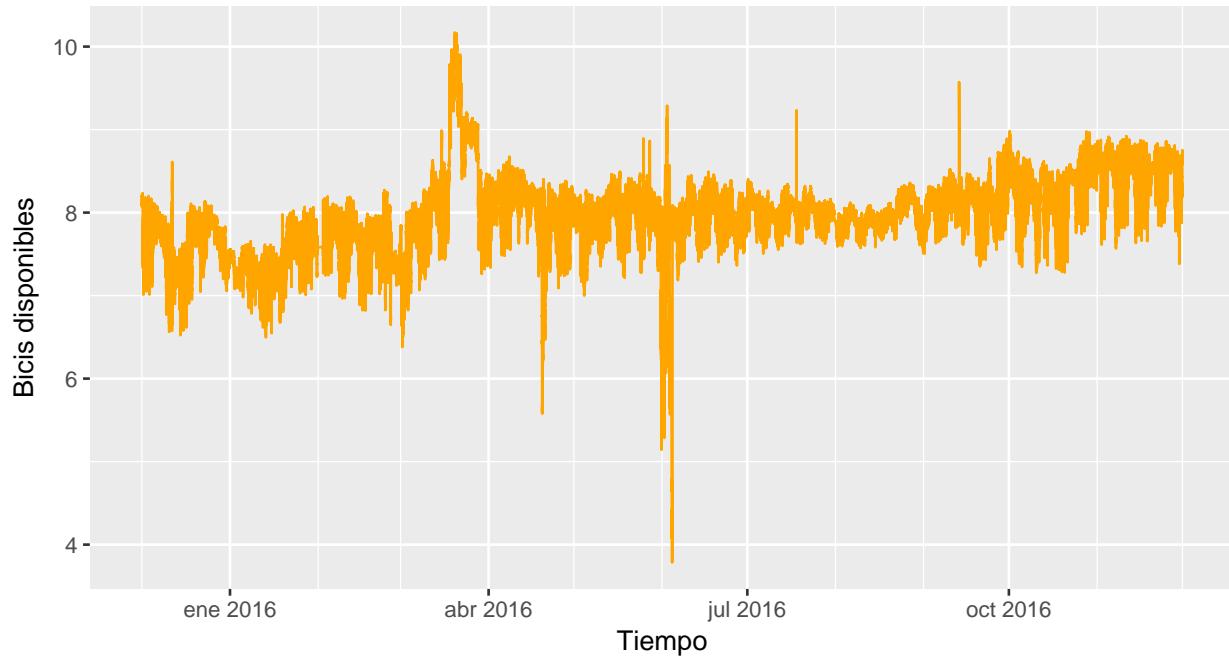


Figura 24: Datos válidos globales. Número medio de Bicis disponibles por estación.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, 260 * avs), colour = "blue") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Estacionamientos disponibles") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

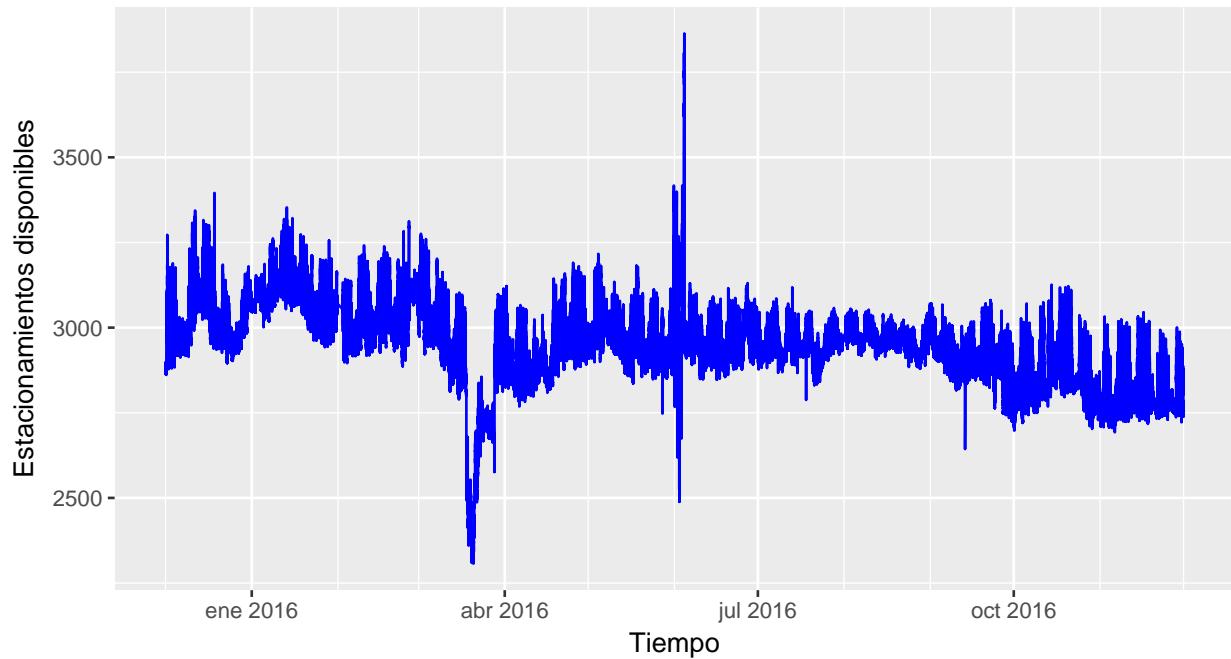


Figura 25: Datos válidos globales. Estacionamientos disponibles. Estimación.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, 260 * avb), colour = "orange") +
  labs(x = "Tiempo", y = "Bicis disponibles") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 month")
```

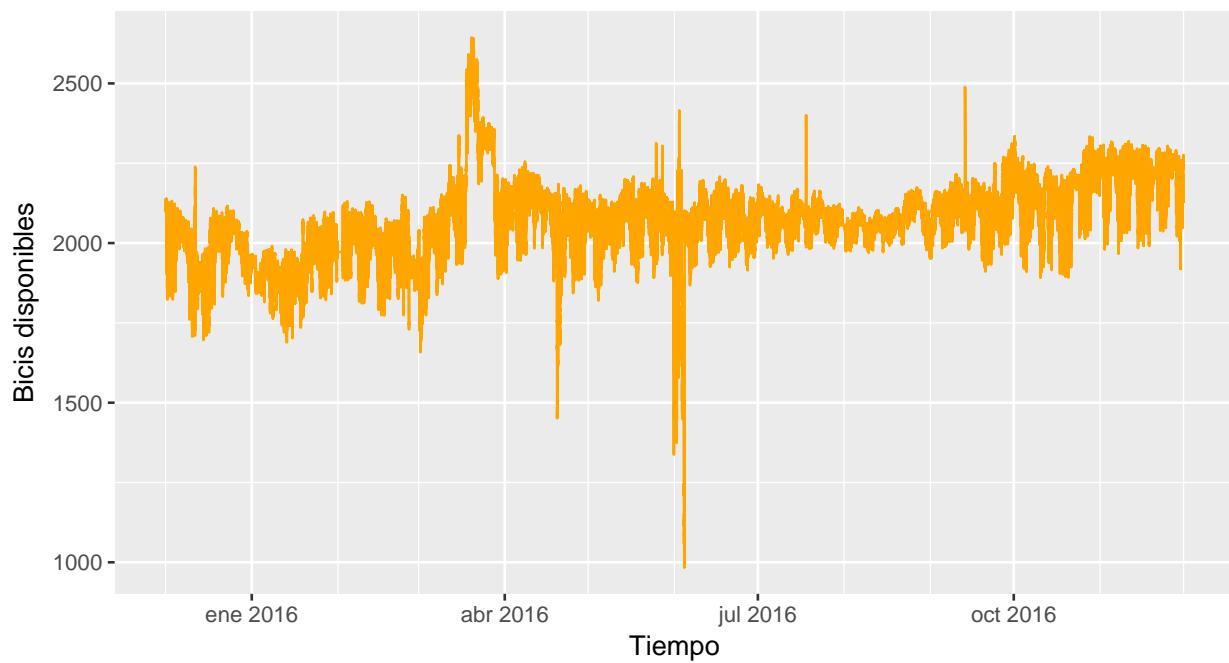


Figura 26: Datos válidos globales. Bicis disponibles. Estimación.

```
ggplot(datos_validos_globales) + # geom_histogram(aes(ss)) +
  geom_histogram(aes(260 * avs), color = "blue", alpha = 0.1) + geom_histogram(aes(260 *
    avb), color = "orange", alpha = 0.1) + annotate("text", x = 3500, y = 40000,
    label = "Estacionamientos \n disponibles", color = "blue") + annotate("text",
    x = 1500, y = 40000, label = "Bicis \n disponibles", color = "orange") +
  labs(x = "Número", y = "Frecuencia")
```

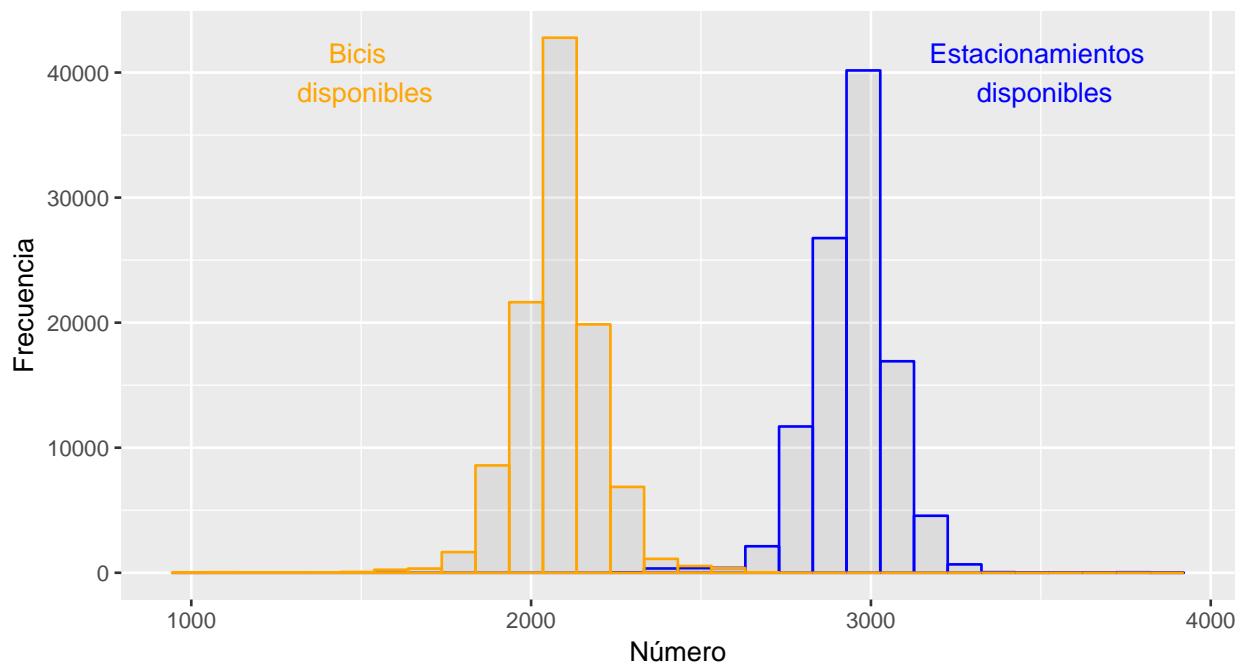


Figura 27: Datos válidos globales. Distribución de Estacionamientos y Bicis disponibles. Estimación.

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_line(aes(p5min, 260 * (avs - avb)),  
  colour = "green") + geom_smooth(aes(p5min, 260 * (avs - avb)), method = lm,  
  colour = "red") + labs(x = "Tiempo", y = "Diferencia") + scale_x_datetime(date_minor_breaks = "1 mon"
```

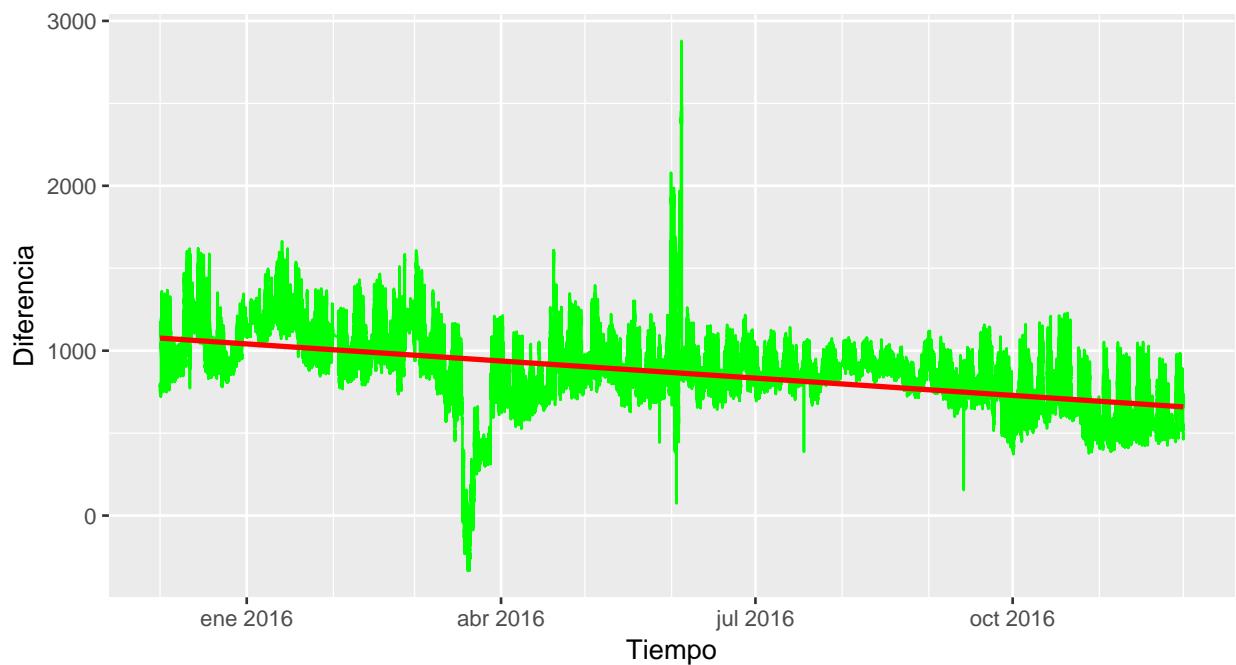


Figura 28: Datos válidos globales. Diferencia Estacionamientos y Bicis disponibles.

El número de estacionamientos disponibles, asimilable en cierta forma a bicicletas circulantes o en uso, es superior al de bicis disponibles a lo largo de todo el periodo analizado (salvo a finales de marzo, semana santa). Fenómeno con una aparente tendencia a su reducción.

5.1. Análisis según días de la semana y festivos

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_boxplot(aes(dsem, 260 * avb, group = dsem),
                                              colour = "blue") + labs(x = "Día de la semana", y = "Estacionamientos disponibles")
```

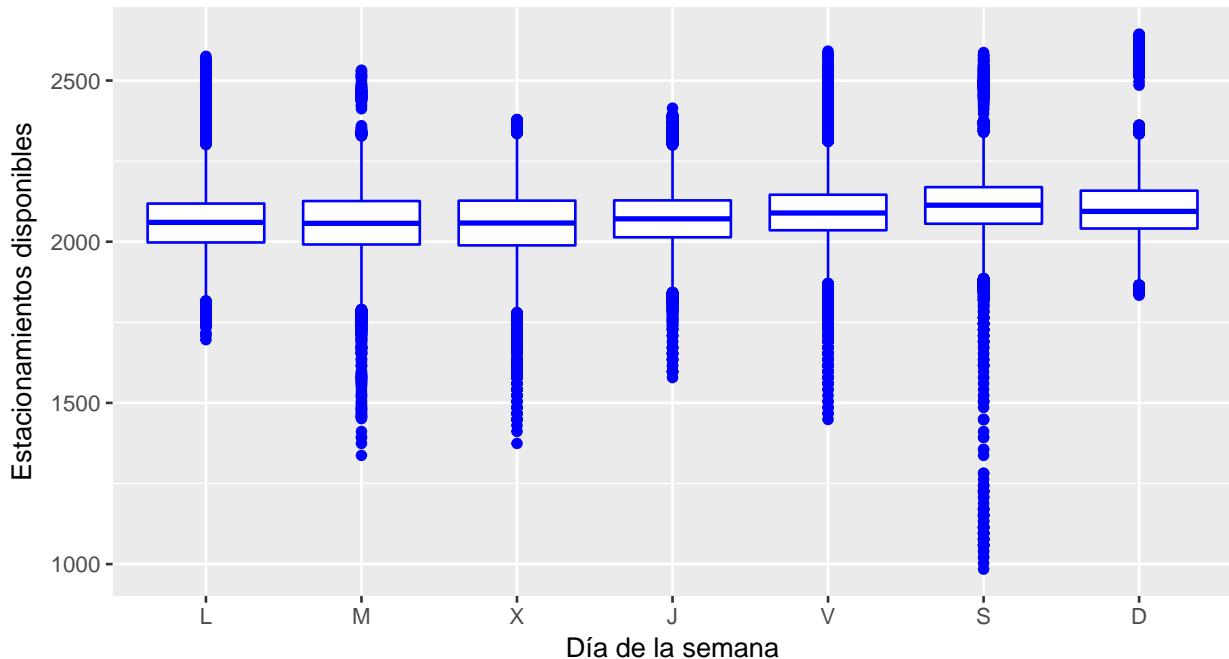


Figura 29: Datos válidos globales. Bicis disponibles según día de la semana.

```
datos_validos_globales %>% group_by(dsem) %>% summarise(mean = mean(260 *
  avb), median = median(260 * avb), min = min(260 * avb), max = max(260 *
  avb), sd = sd(260 * avb)) %>% arrange(mean) %>% kable(caption = "Bicis disponibles por día de la semana. Estadística básica.")
```

Cuadro 19: Bicis disponibles por día de la semana. Estadística básica.

dsem	mean	median	min	max	sd
X	2054.624	2057.915	1374.2857	2378.790	122.3489
M	2056.286	2056.911	1337.1429	2532.174	122.5184
L	2060.661	2059.923	1696.0000	2575.130	116.7600
J	2069.712	2070.965	1578.5714	2414.286	106.2983
V	2091.691	2089.070	1448.5714	2591.186	116.8201
D	2101.203	2094.054	1834.0000	2644.068	120.4568
S	2108.632	2113.256	984.2857	2586.780	140.0586

```
datos_validos_globales %>% group_by(dsem) %>% summarise(median = median(260 *  
avb), min = min(260 * avb), max = max(260 * avb)) %>% ggplot(ymin = 2000) +  
geom_crossbar(aes(x = dsem, y = median, ymax = max, ymin = min), color = "blue") +  
labs(x = "Día de la semana", y = "Bicis disponibles")
```

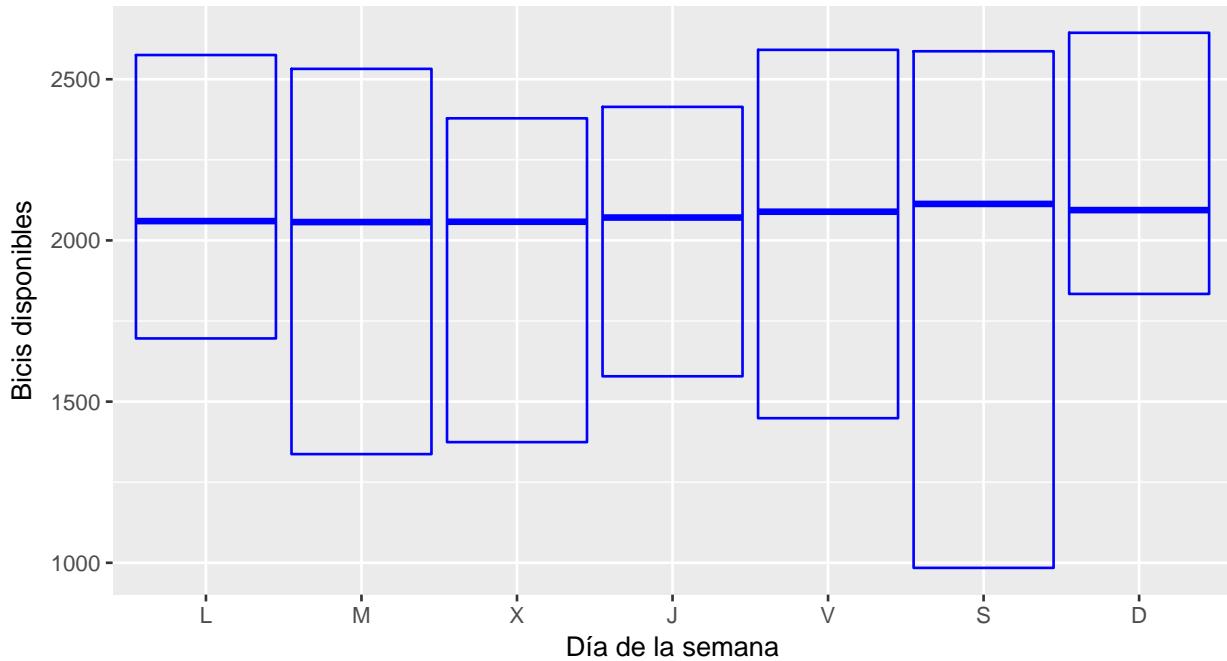


Figura 30: Datos válidos globales. Bicis disponibles por día de la semana. Estadística básica. Mediana, Máximo y Mínimo.

```
datos_validos_globales %>% group_by(dsem) %>% summarise(mean = mean(260 *  
avb), sd = sd(260 * avb)) %>% ggplot() + geom_pointrange(aes(x = dsem,  
y = mean, ymax = mean + 2 * sd, ymin = mean - 2 * sd), color = "orange") +  
labs(x = "Día de la semana", y = "Bicis disponibles")
```

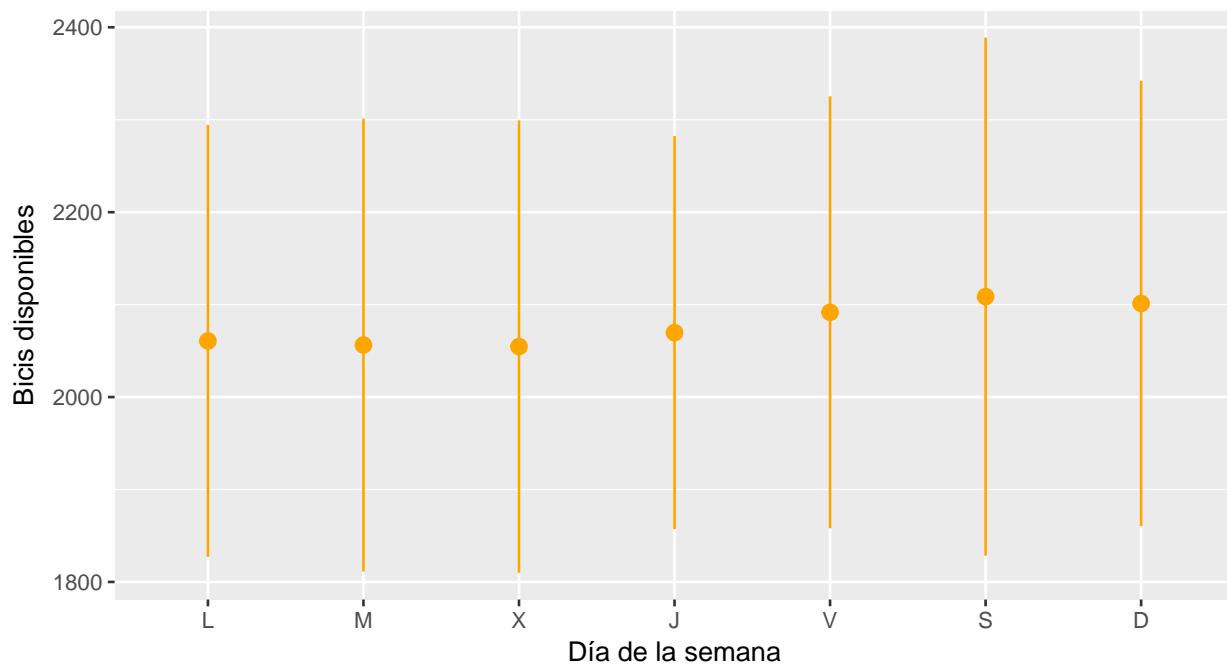


Figura 31: Datos válidos globales. Bicis disponibles por día de la semana. Media +/- 2 · Desviación

```
datos_validos_globales %>% group_by(fsof) %>% summarise(mean = mean(260 * avb), median = median(260 * avb), min = min(260 * avb), max = max(260 * avb), sd = sd(260 * avb)) %>% arrange(mean) %>% kable(caption = "Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no. Estadística básica.")
```

Cuadro 20: Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no.
Estadística básica.

fsof	mean	median	min	max	sd
FALSE	2064.26	2067.954	1337.1429	2591.186	116.4340
TRUE	2105.26	2101.081	984.2857	2644.068	131.2334

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_boxplot(aes(fsof, 260 * avb, group = fsof), colour = "blue") + labs(x = "Fin de semana o festivo", y = "Bicis disponibles")
```

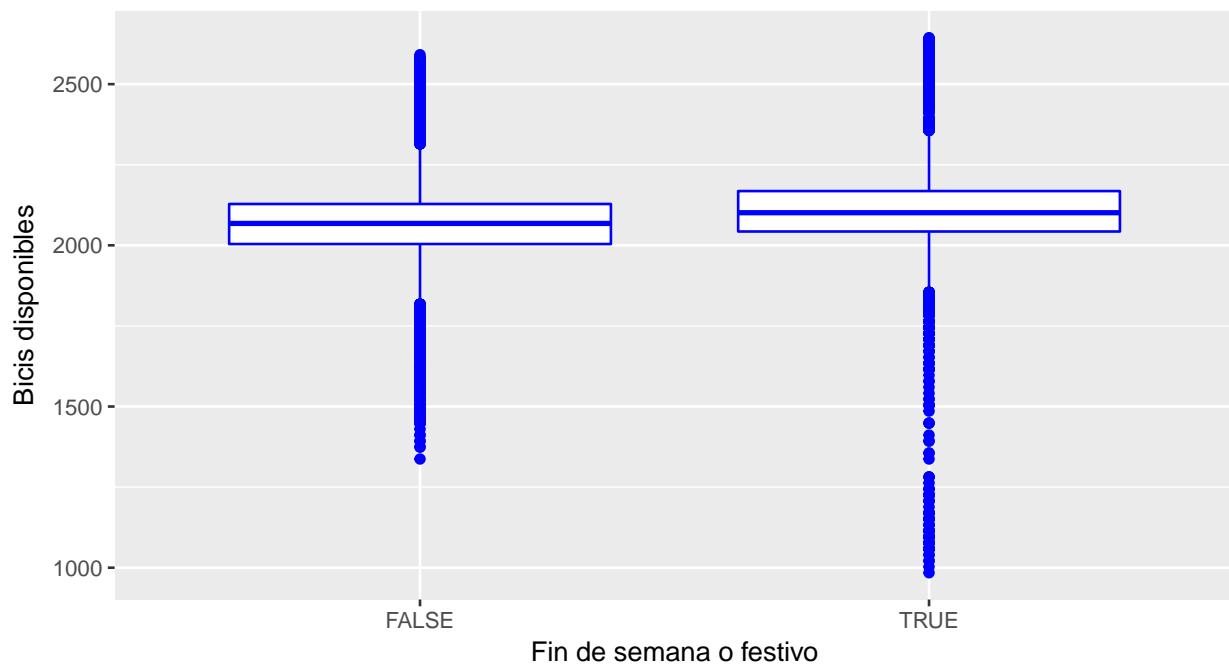


Figura 32: Datos válidos globales. Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no.

```
datos_validos_globales %>% group_by(fsوف) %>% summarise(median = median(260 *  
  avb), min = min(260 * avb), max = max(260 * avb)) %>% ggplot(ymin = 2000) +  
  geom_crossbar(aes(x = fsوف, y = median, ymax = max, ymin = min), color = "blue") +  
  labs(x = "Fin de semana o festivo", y = "Bicis disponibles")
```

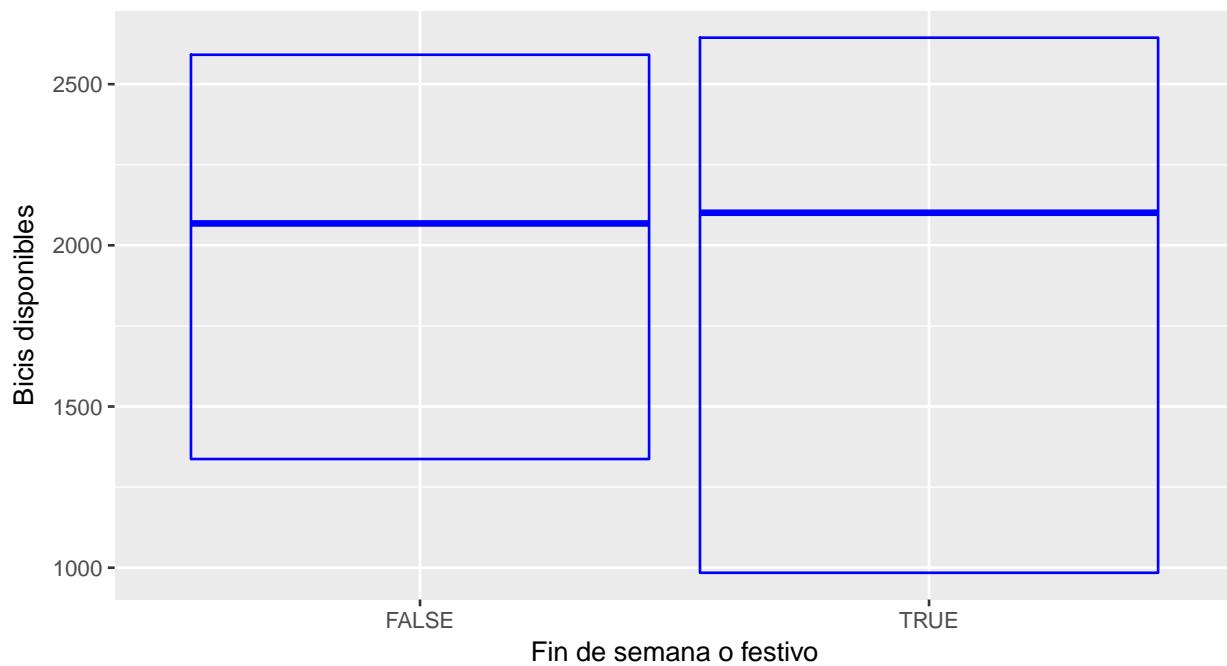


Figura 33: Datos válidos globales. Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no. Estadística básica. Mediana, Máximo y Mínimo.

```
datos_validos_globales %>% group_by(fsof) %>% summarise(mean = mean(260 *  
    avb), sd = sd(260 * avb)) %>% ggplot() + geom_pointrange(aes(x = fsof,  
    y = mean, ymax = mean + 2 * sd, ymin = mean - 2 * sd), color = "orange") +  
    labs(x = "Fin de semana o festivo", y = "Bicis disponibles")
```

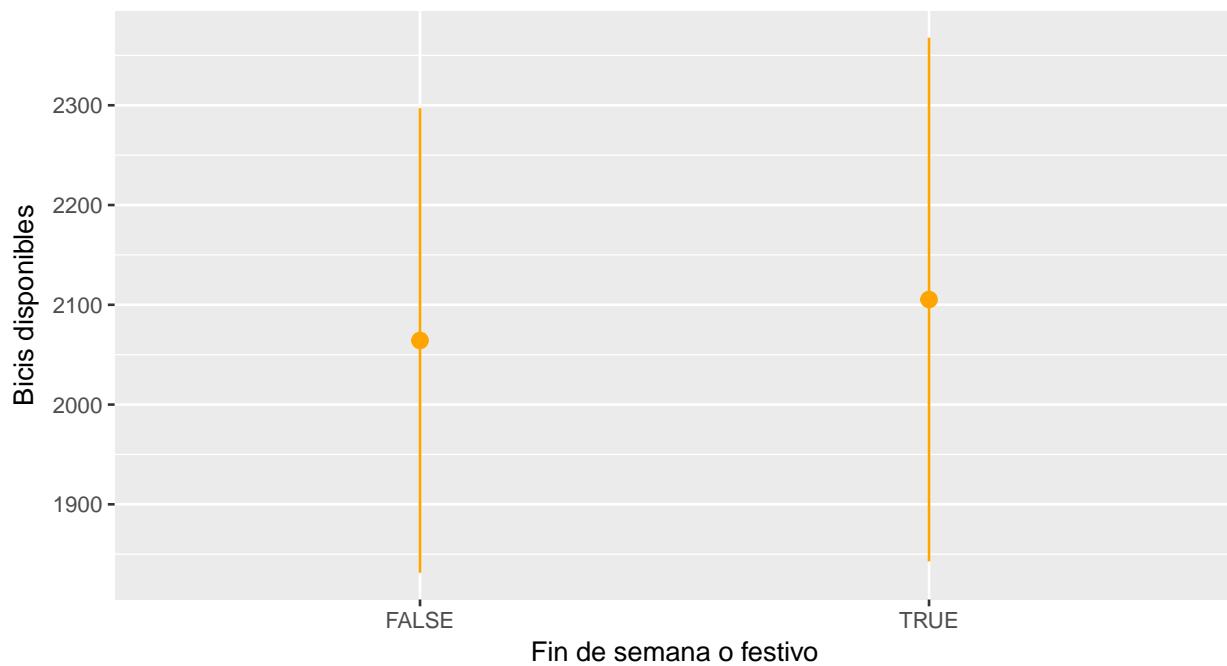


Figura 34: Datos válidos globales. Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no. Media +/- 2 · Desviación

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_histogram(data = datos_validos_globales %>%
  filter(fsof == TRUE), aes(260 * avb), color = "red", alpha = 0.2) +
  geom_histogram(data = datos_validos_globales %>% filter(fsof == FALSE),
    aes(260 * avb), color = "blue", alpha = 0.1) + annotate("text",
  x = 2450, y = 9000, label = "Fines de semana\ny festivos", color = "red") +
  annotate("text", x = 1650, y = 16000, label = "Días laborables", color = "blue") +
  labs(x = "Bicis disponibles", y = "Frecuencia")
```

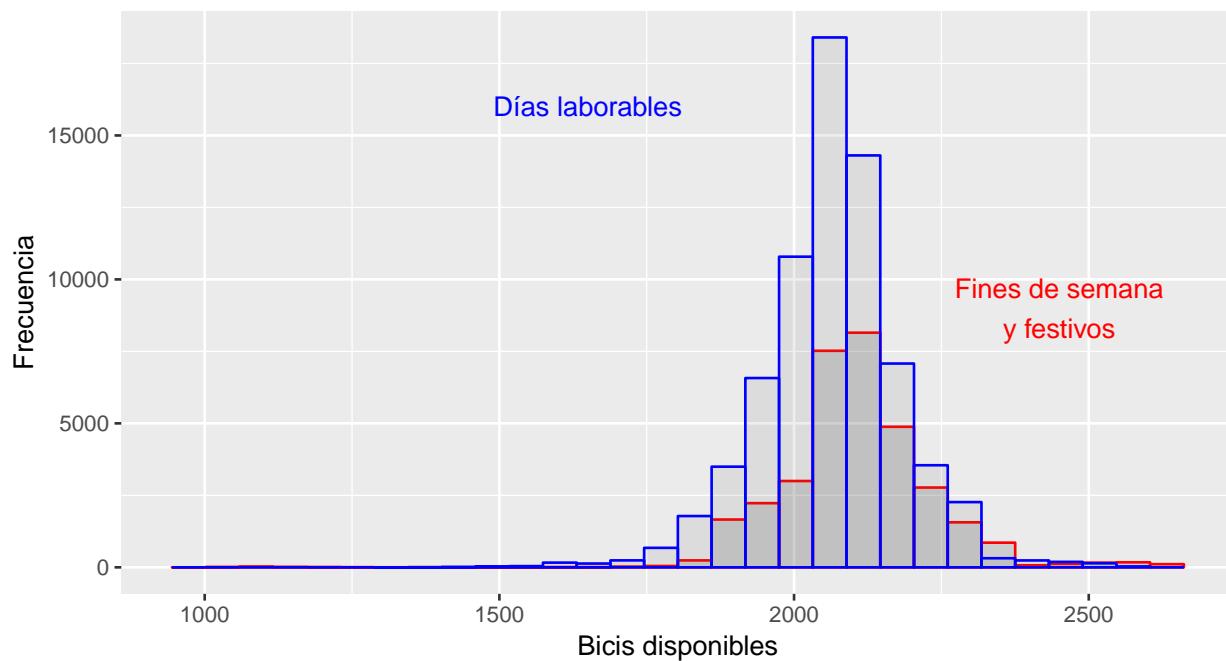


Figura 35: Datos válidos globales. Distribución de Bicis disponibles según sea fin de semana - festivo o no.

5.2. Análisis según hora del día

```
ggplot(datos_validos_globales) + geom_boxplot(aes(hora, 260 * avb, group = hora),  
  color = "blue") + scale_x_continuous(breaks = c(0, 2, 4, 6, 8, 10,  
  12, 14, 16, 18, 20, 22)) + labs(x = "Hora del día", y = "Bicis disponibles")
```

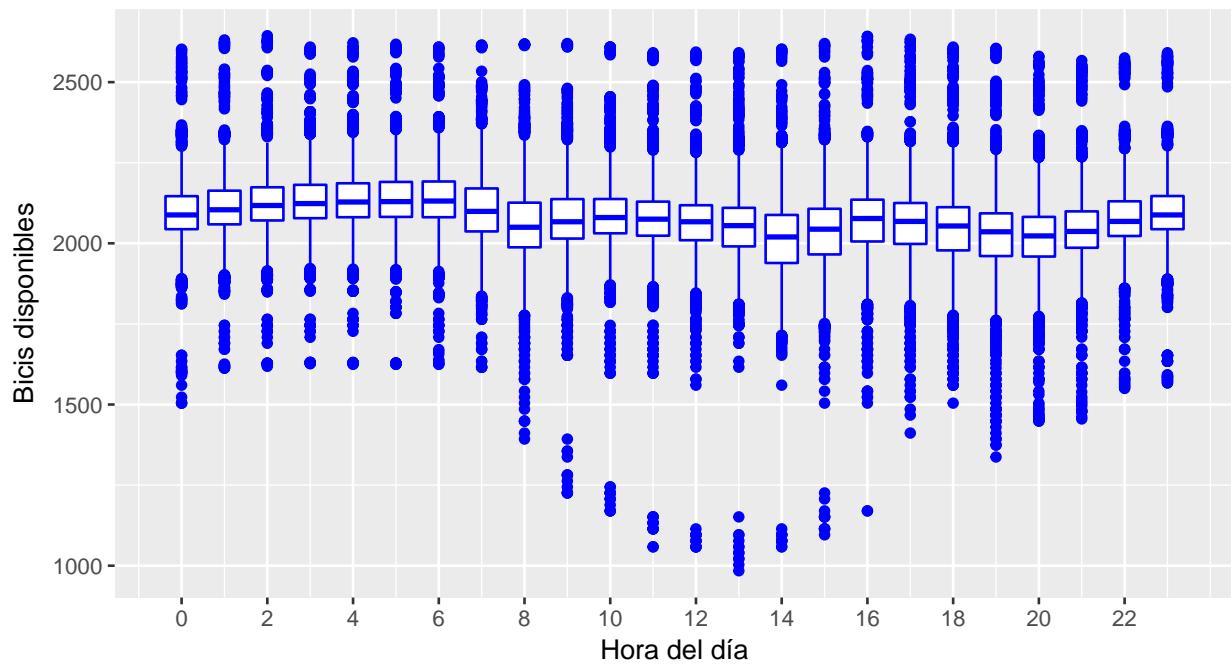


Figura 36: Datos válidos globales. Bicis disponibles según hora del día.

```
datos_validos_globales %>% group_by(hora) %>% summarise(mean = mean(260 * avb),
  median = median(260 * avb), min = min(260 * avb), max = max(260 * avb),
  sd = sd(260 * avb)) %>% arrange(mean) %>% kable(caption = "Bicis disponibles por hora del día")
```

Cuadro 21: Bicis disponibles por hora del día. Estadística básica.

hora	mean	median	min	max	sd
14	2014.307	2019.768	1058.5714	2602.203	131.5322
20	2022.696	2023.000	1448.5714	2580.169	121.9501
19	2027.334	2035.830	1337.1429	2604.407	126.8694
15	2035.707	2043.861	1095.7143	2619.831	132.1335
21	2043.117	2036.834	1455.1938	2566.949	117.9901
18	2044.926	2053.798	1504.2857	2608.814	123.6765
13	2048.077	2054.806	984.2857	2591.186	124.1410
8	2057.569	2049.884	1392.8571	2617.627	123.5509
17	2059.856	2067.954	1411.4286	2633.051	118.9103
12	2063.498	2066.899	1058.5714	2593.390	122.3157
16	2069.197	2076.988	1170.0000	2641.864	120.2166
9	2073.540	2066.950	1225.7143	2619.831	120.1886
11	2075.479	2074.981	1058.5714	2591.186	121.5838
22	2077.627	2067.954	1549.9225	2575.130	112.7634
10	2084.200	2080.000	1170.0000	2608.814	118.4269
23	2097.025	2088.031	1567.0543	2591.186	110.5085
0	2097.107	2088.031	1504.2857	2602.203	109.4925
7	2103.976	2099.000	1615.7143	2615.424	116.8274
1	2111.481	2104.093	1612.4031	2630.847	106.5808
2	2122.303	2117.287	1618.4496	2644.068	104.4113
3	2128.408	2123.333	1626.5116	2608.814	104.3804

hora	mean	median	min	max	sd
4	2132.084	2128.185	1624.4961	2622.034	106.2052
5	2135.158	2129.380	1624.4961	2617.627	107.0873
6	2135.442	2131.197	1624.4961	2608.814	107.2531

```
datos_validos_globales %>% group_by(hora) %>% summarise(median = median(260 * avb), min = min(260 * avb), max = max(260 * avb)) %>% ggplot() + geom_crossbar(aes(x = hora, y = median, ymax = max, ymin = min), color = "blue") + scale_x_continuous(breaks = c(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22)) + labs(x = "Hora del Día", y = "Bicis disponibles")
```

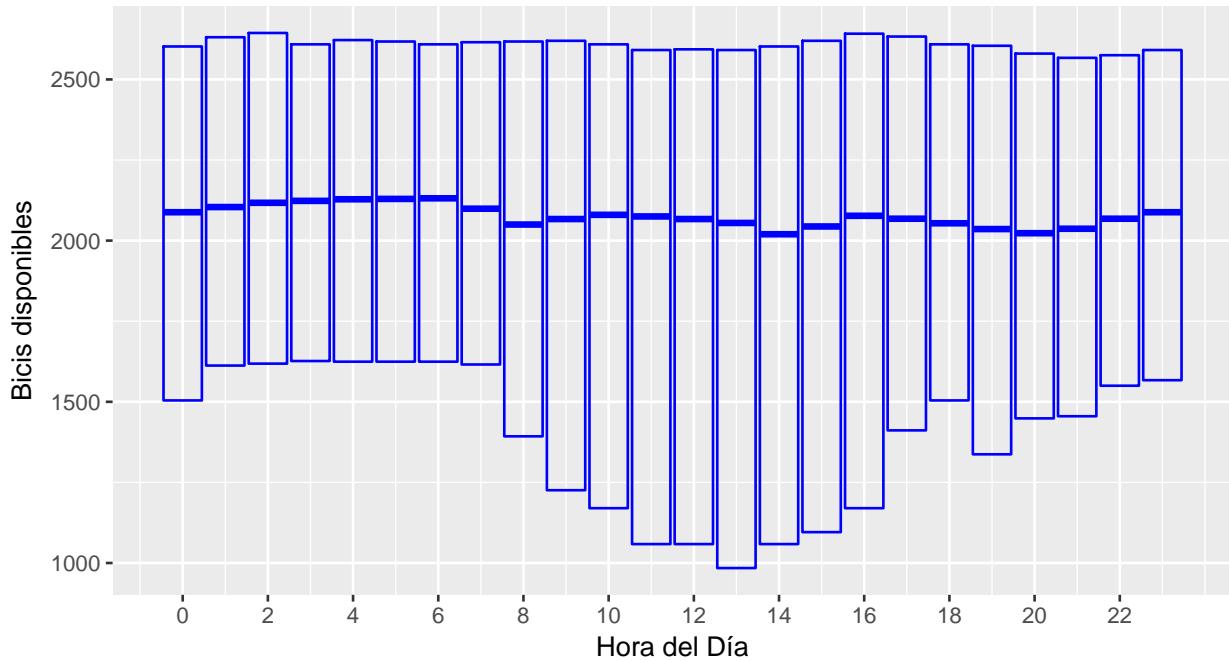


Figura 37: Datos válidos globales. Bicis disponibles por hora del día. Mediana, Máximo y Mínimo

```
datos_validos_globales %>% group_by(hora) %>% summarise(mean = mean(260 * avb), sd = sd(260 * avb)) %>% arrange(mean) %>% ggplot() + geom_pointrange(aes(x = hora, y = mean, ymax = mean + 2 * sd, ymin = mean - 2 * sd), color = "orange") + scale_x_continuous(breaks = c(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22)) + labs(x = "Hora del Día", y = "Bicis disponibles")
```

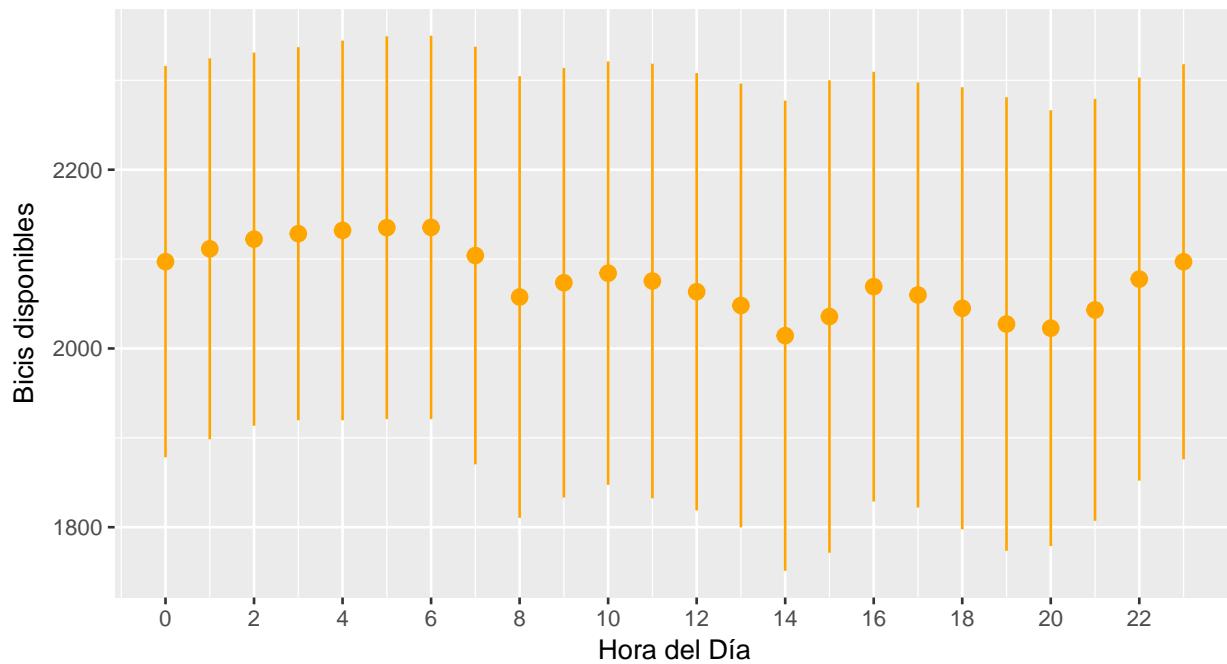


Figura 38: Datos válidos globales. Bicis disponibles por hora del día. Media $\pm 2 \cdot$ Desviación

5.3. Análisis según hora del día y día de la semana

```
datos_validos_globales %>% group_by(dsem, hora) %>% summarise(mean = mean(260 *  
avb)) %>% ggplot() + geom_tile(aes(x = hora, y = dsem, fill = mean)) +  
scale_fill_gradientn(colors = c("cyan", "green", "yellow", "red")) +  
scale_x_continuous(breaks = c(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20,  
22)) + labs(y = "Día de la semana", x = "Hora del día")
```

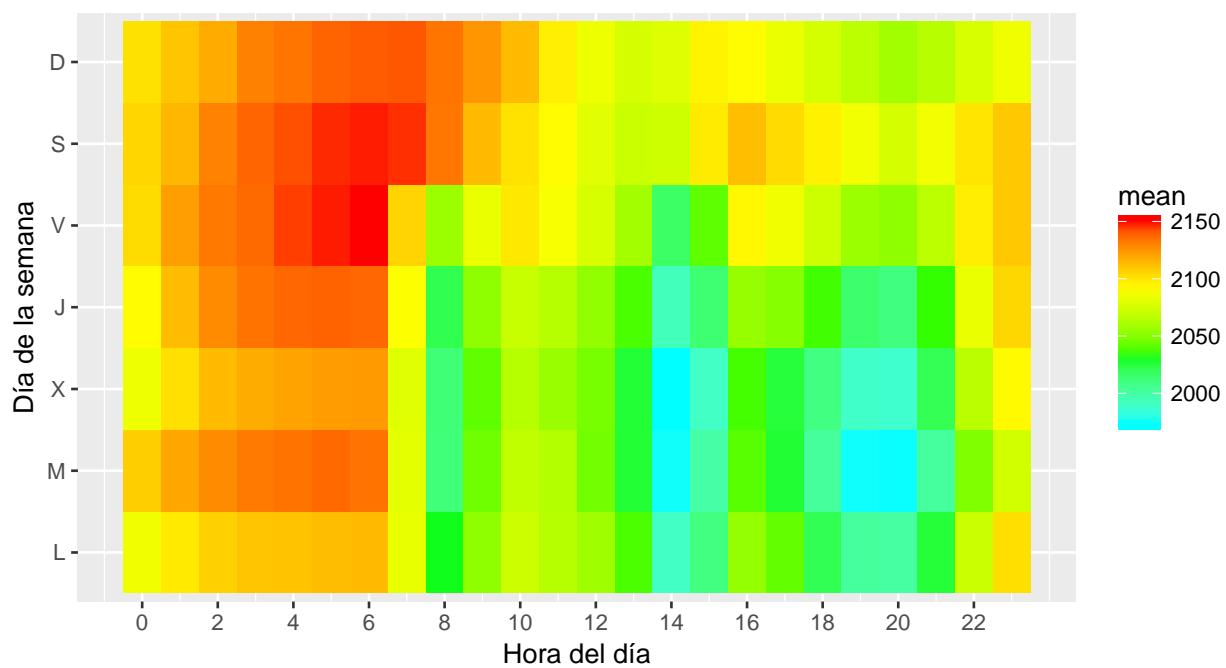


Figura 39: Datos válidos globales. Bicis disponibles según hora del día y día de la semana.

5.4. Análisis según condiciones meteorológicas

```
datos_validos_globales %>% inner_join(meteo, by = "fecha") %>% ggplot() +  
  geom_point(aes(x = p, y = avb), color = "blue") + geom_smooth(aes(p,  
  avb), method = lm, color = "red") + labs(y = "Bicis disponibles", x = "Precipitación (mm)")
```

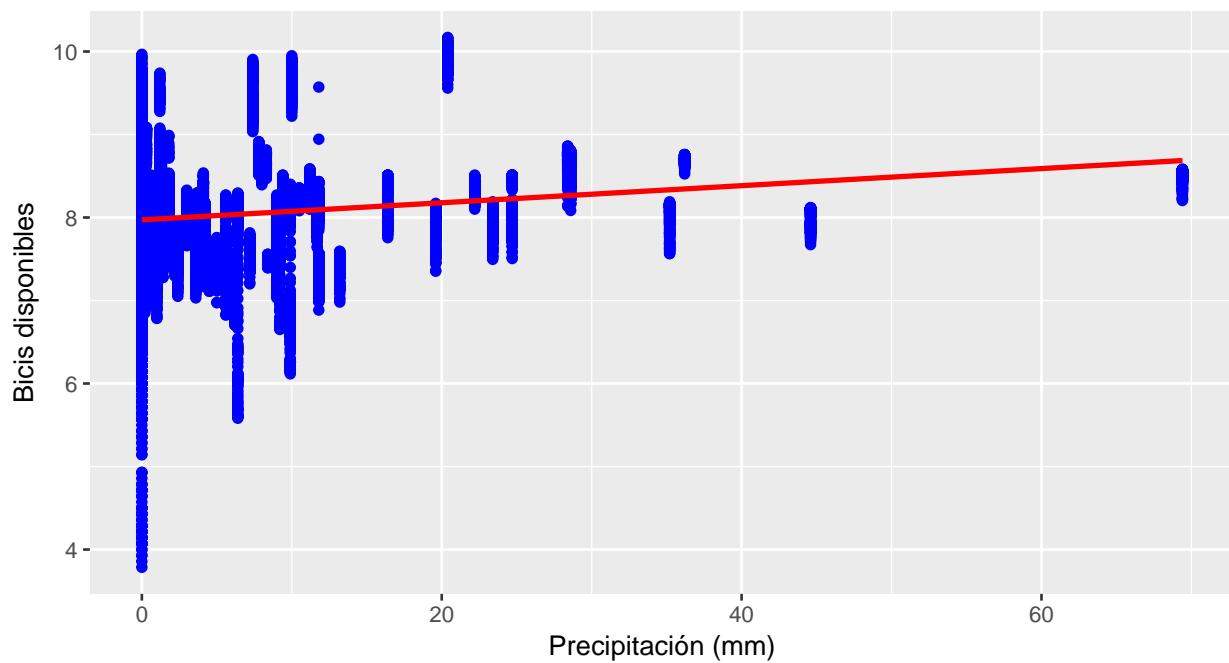


Figura 40: Datos válidos globales. Bicis disponibles según precipitación total diaria.

```
datos_validos_globales %>% inner_join(meteo, by = "fecha") %>% ggplot() +  
  geom_point(aes(x = tmin, y = avb), color = "cyan") + geom_smooth(aes(tmin,  
  avb), method = lm, color = "red") + labs(y = "Bicis disponibles", x = "Temperatura mínima (°C)")
```

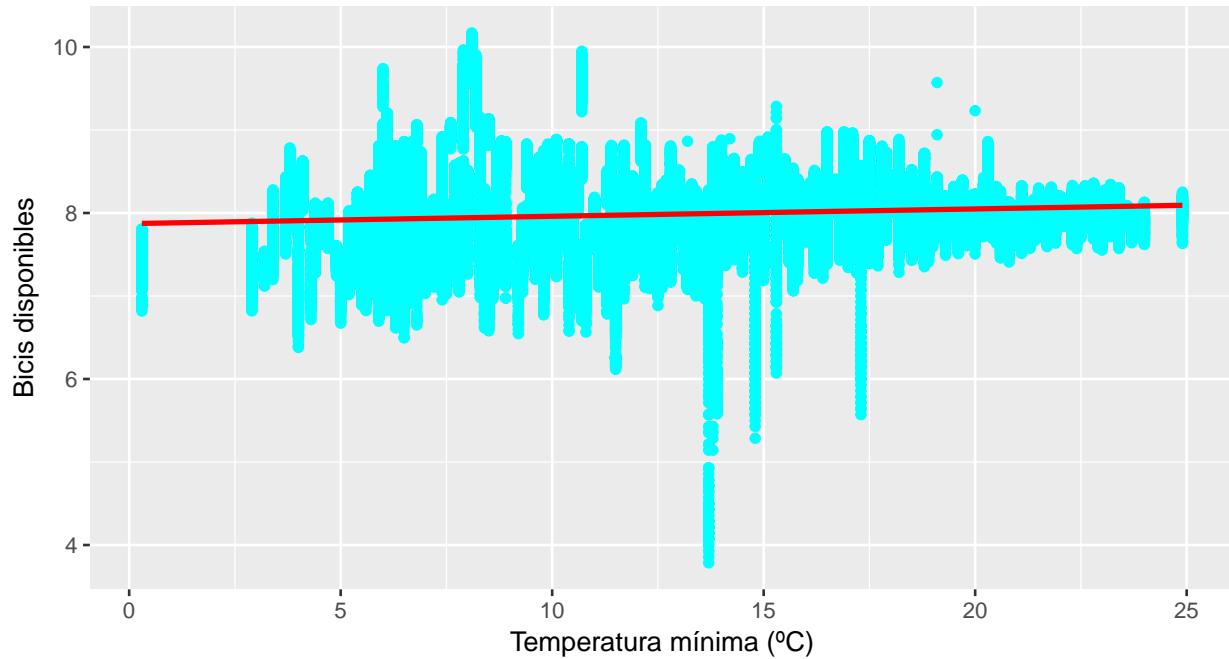


Figura 41: Datos válidos globales. Bicis disponibles según temperatura mínima diaria.

```
datos_validos_globales %>% inner_join(meteo, by = "fecha") %>% ggplot() +  
  geom_point(aes(x = tmax, y = avb), color = "orange") + geom_smooth(aes(tmax,  
  avb), method = lm, color = "red") + labs(y = "Bicis disponibles", x = "Temperatura máxima (°C)")
```

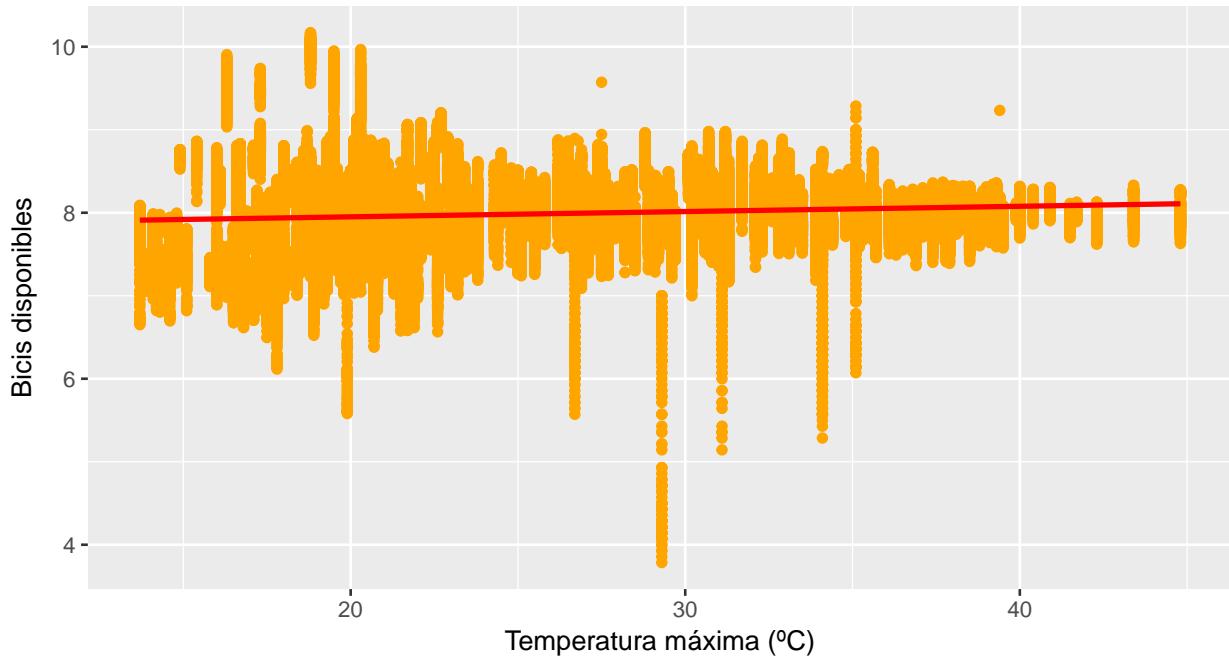


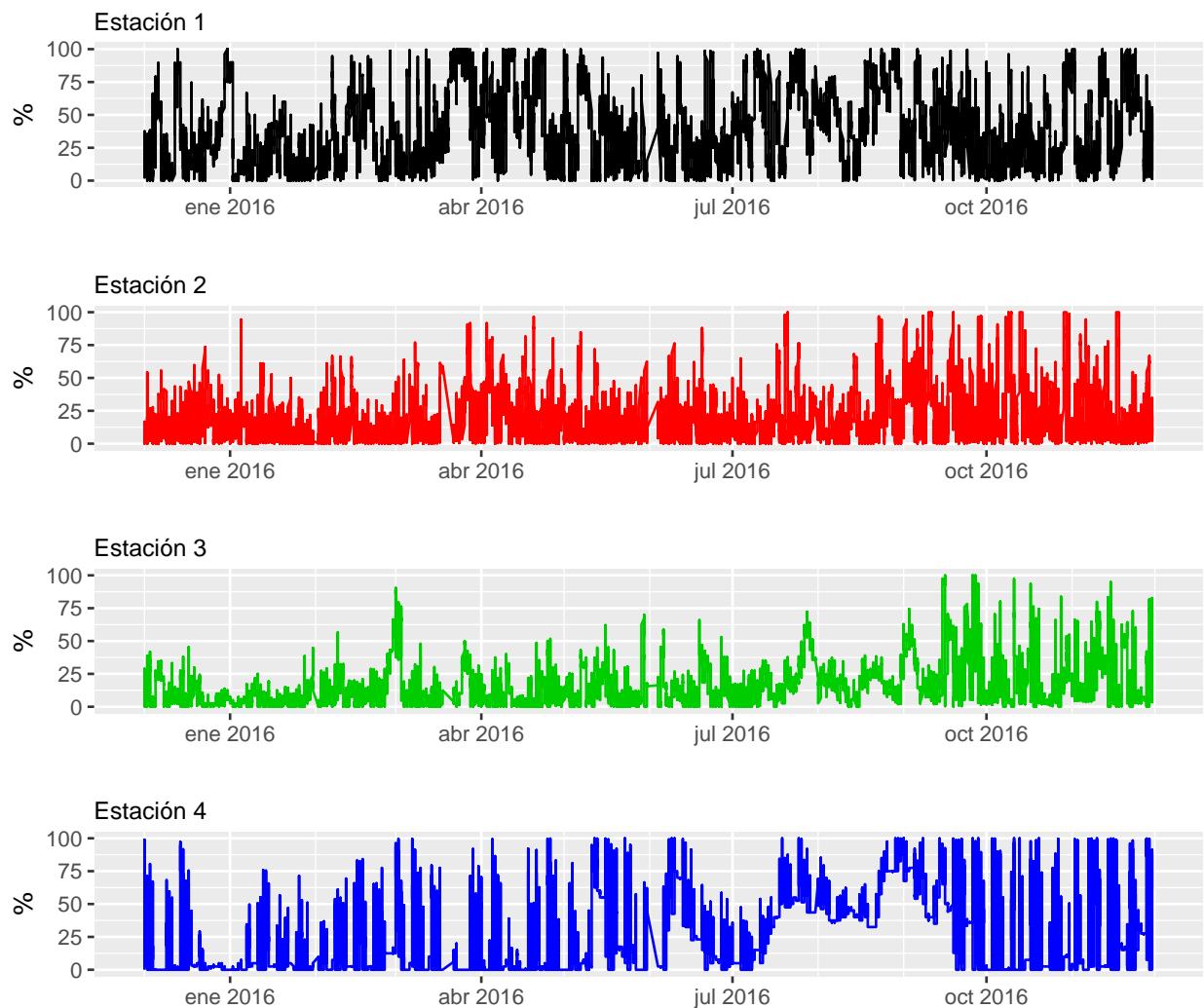
Figura 42: Datos válidos globales. Bicis disponibles según temperatura máxima diaria.

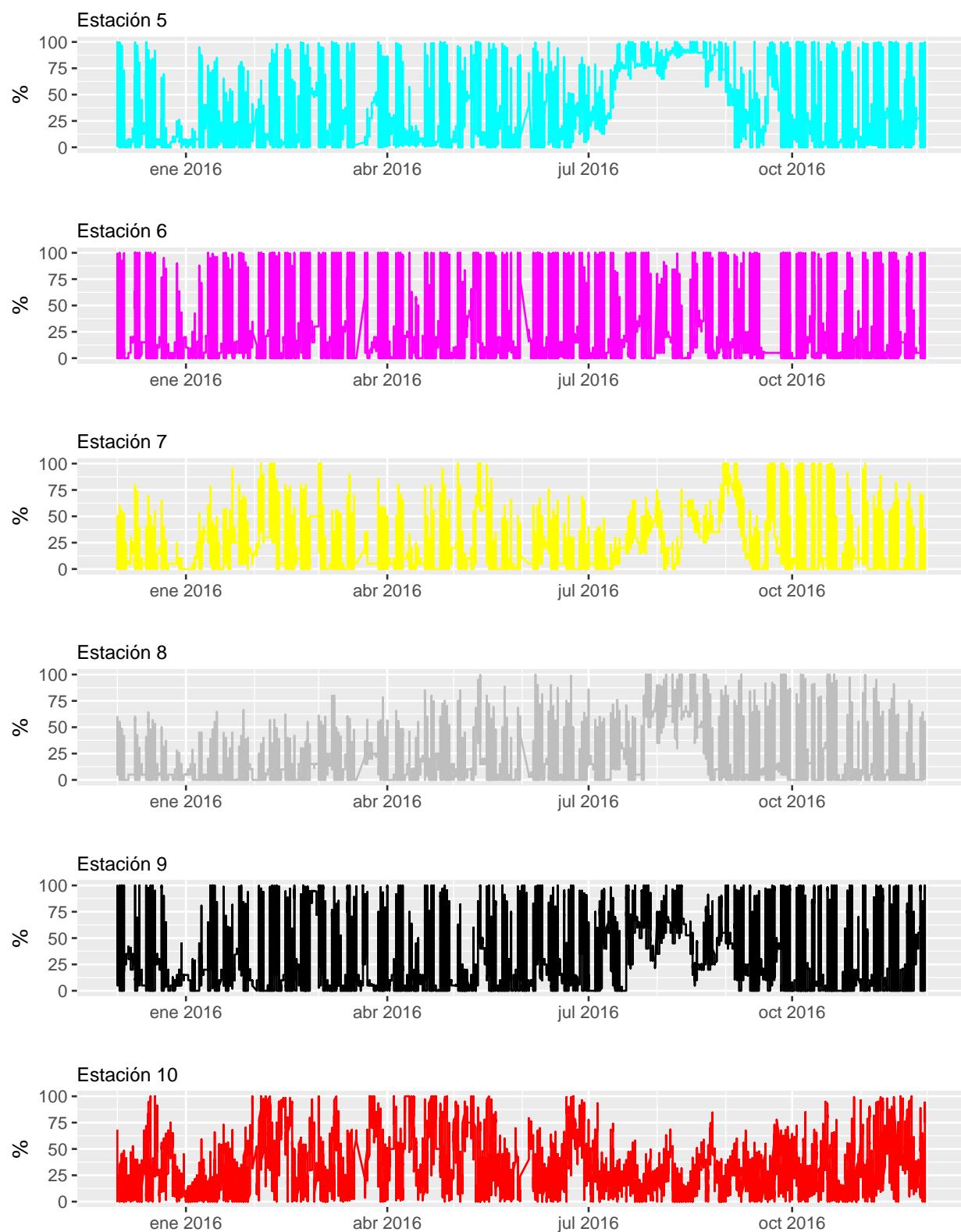
6. Análisis de datos válidos por estaciones

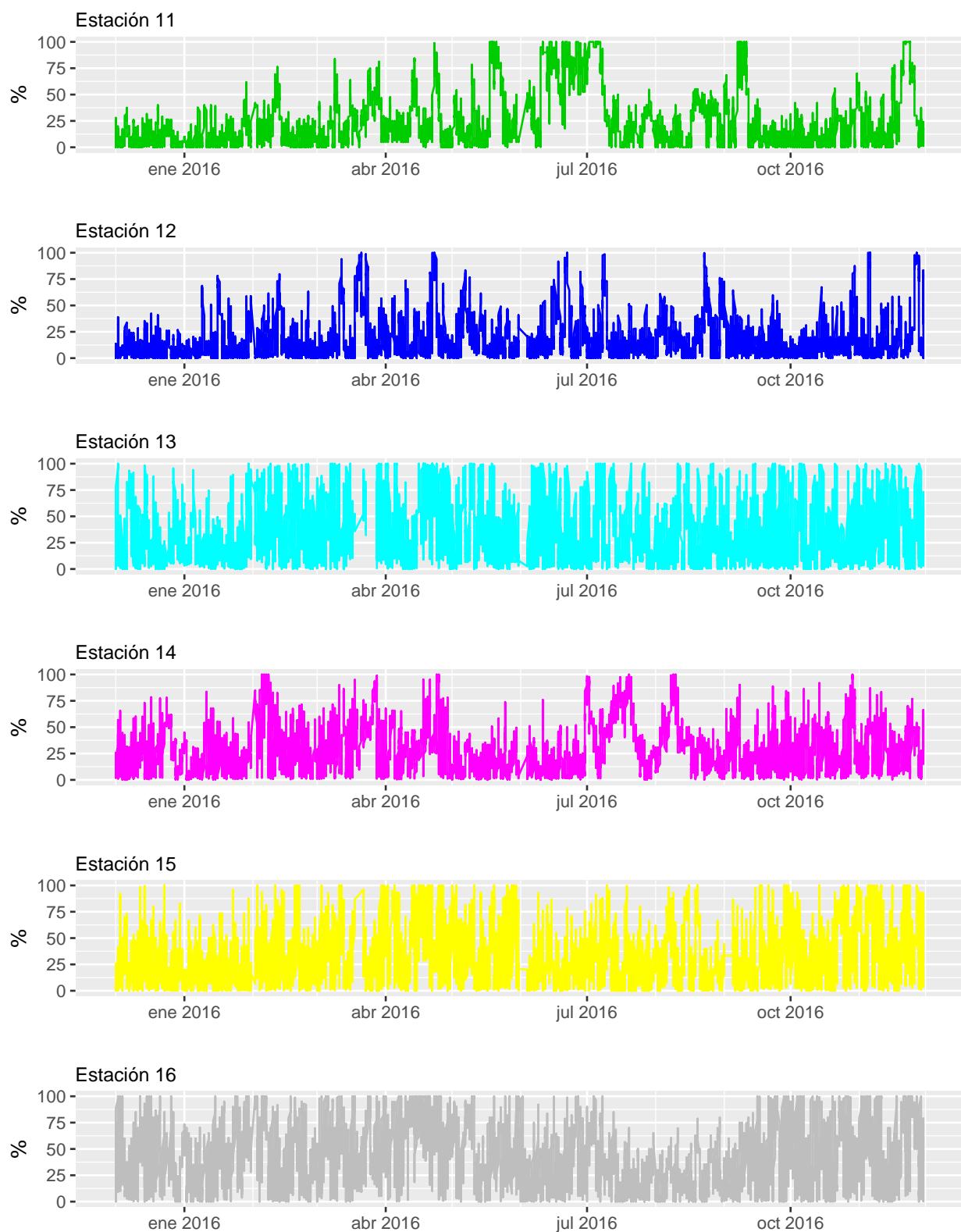
```
if (!"sevidata_num_fecha_hora_dsem" %in% ls()) {  
  sevidata_num_fecha_hora_dsem = dbQueryIf("sevidata_num_fecha_hora_dsem",  
    con, "SELECT num, date(add_date) as fecha,  
    EXTRACT(HOUR FROM add_date) as hora,  
    EXTRACT(ISODOW FROM add_date) as dsem,  
    count(add_date) as np5min,  
    date(add_date) in (select fecha from festivos) as fest,  
    min(availablestands) as mins,  
    max(availablestands) as maxs,  
    avg(availablestands) as avgs,  
    stddev(availablestands) as stds,  
    min(availablebikes) as minb,  
    max(availablebikes) as maxb,  
    avg(availablebikes) as avgb,  
    stddev(availablebikes) as stdb  
    FROM sevidata WHERE ok = 1 or ok = 6  
    GROUP BY num, fecha, hora, dsem ORDER BY num, fecha, hora;")  
}
```

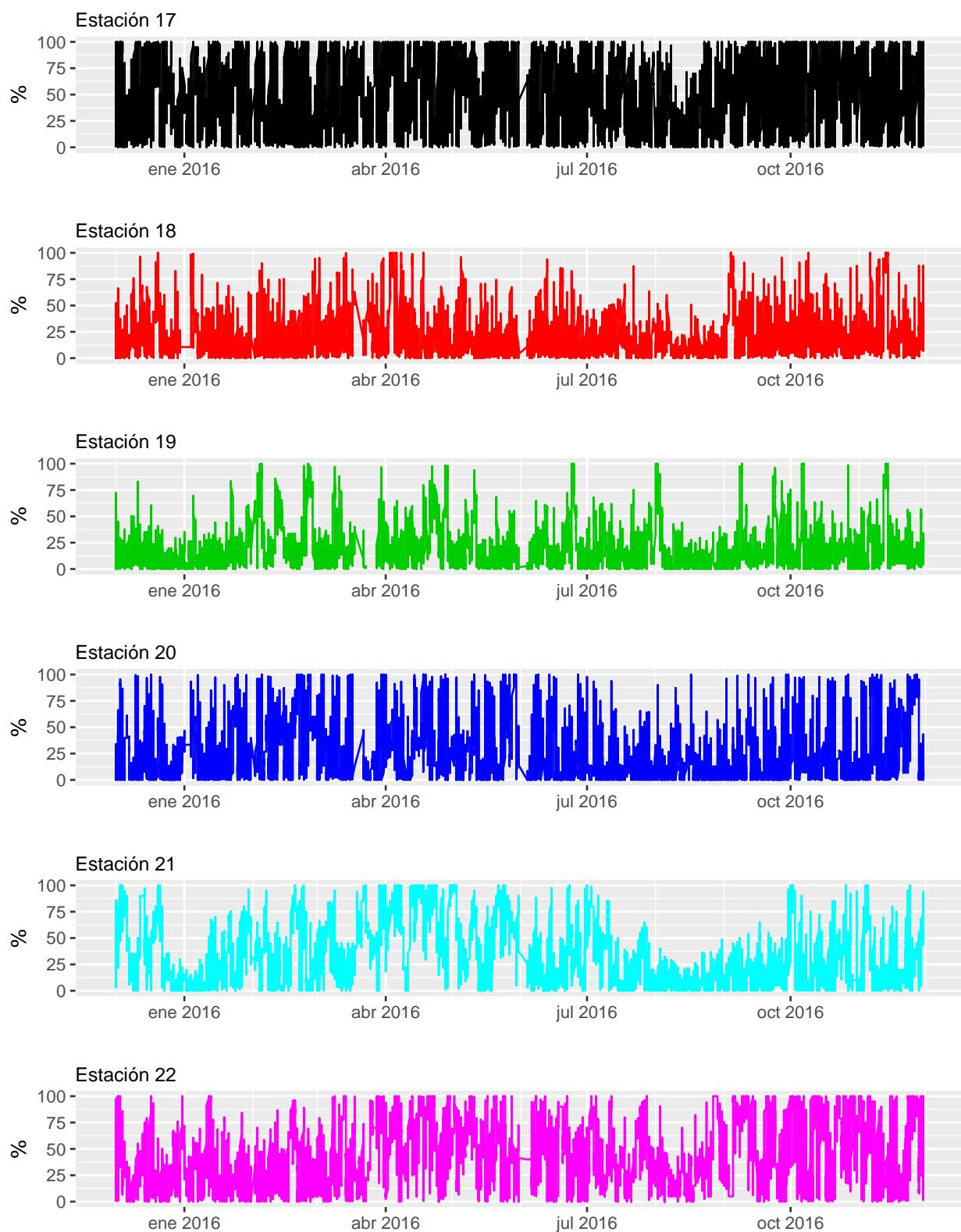
6.1. Serie de bicis disponibles por estación

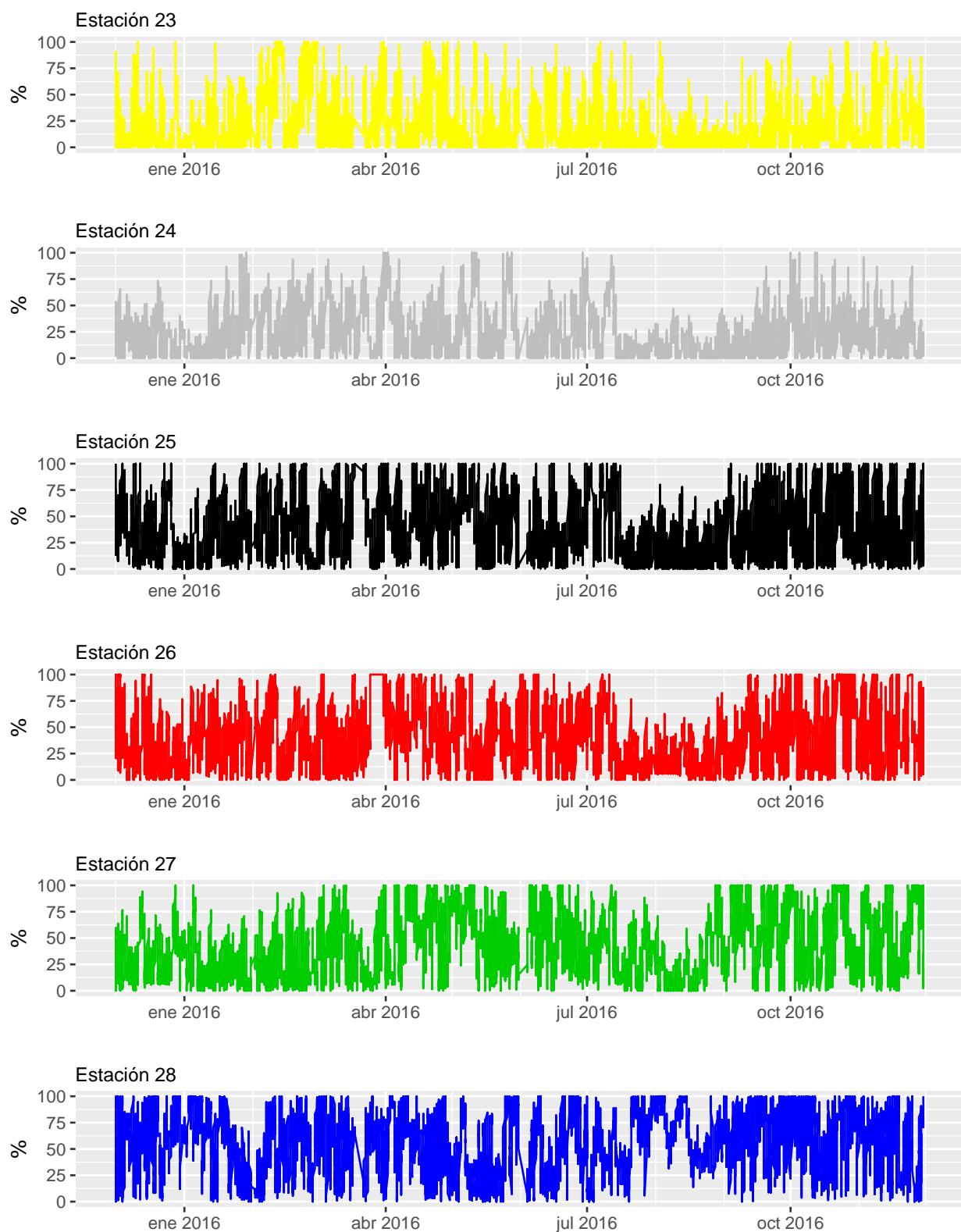
```
sevidata_num_fecha_hora_dsem %>% mutate(fechahora = ((year(fecha) * 100 +  
month(fecha)) * 100 + day(fecha)) * 100 + hora) %>% group_by(num, fechahora) %>%  
summarise(pctb = mean(100 * avgb/(avgb + avgs))) %>% ggplot() + geom_tile(aes(x = num,  
y = fechahora, fill = pctb)) + scale_fill_gradientn(colors = c("cyan",  
"green", "yellow", "red")) + # scale_x_continuous(breaks = c(0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22))+  
labs(y = "Fecha-hora", x = "Estación")  
  
for (i in 1:259) {  
  plt = ggplot(sevidata_num_fecha_hora_dsem %>% filter(num == i)) + geom_line(aes(fecha,  
    100 * avgb/(avgb + avgs)), color = i) + labs(x = "", y = "%", subtitle = paste("Estación",  
    i)) + scale_x_date(date_minor_breaks = "1 month")  
  print(plt)  
}
```

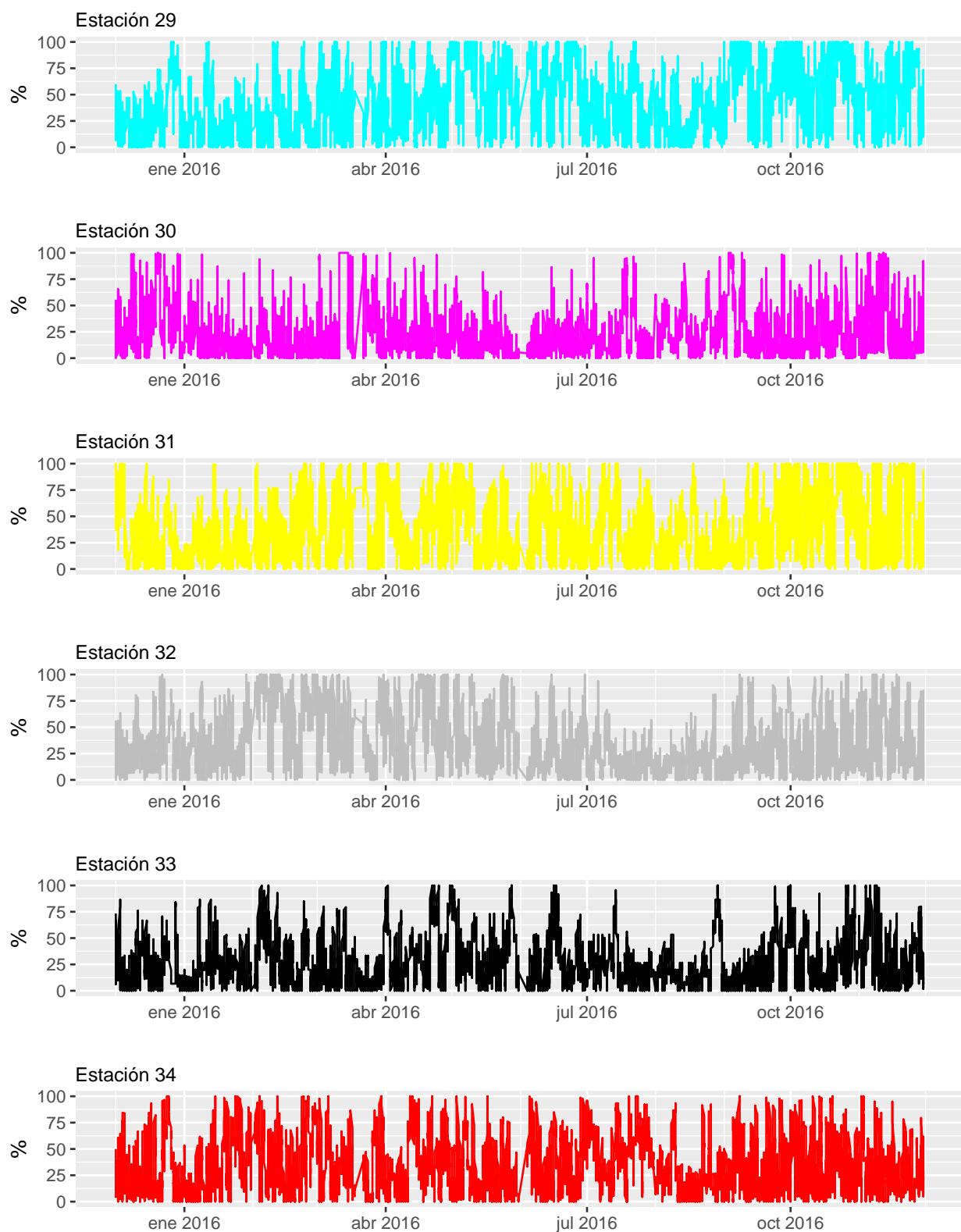


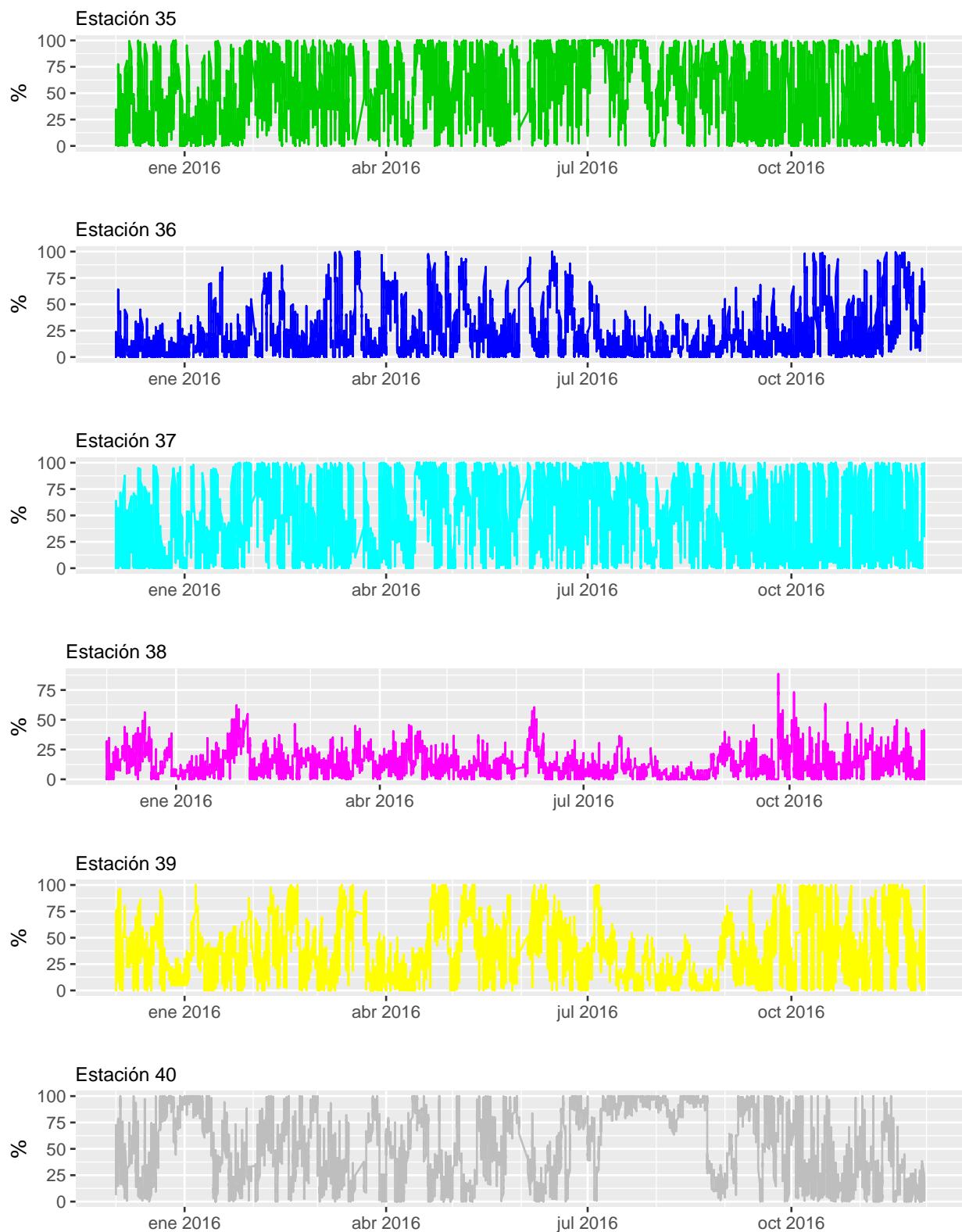


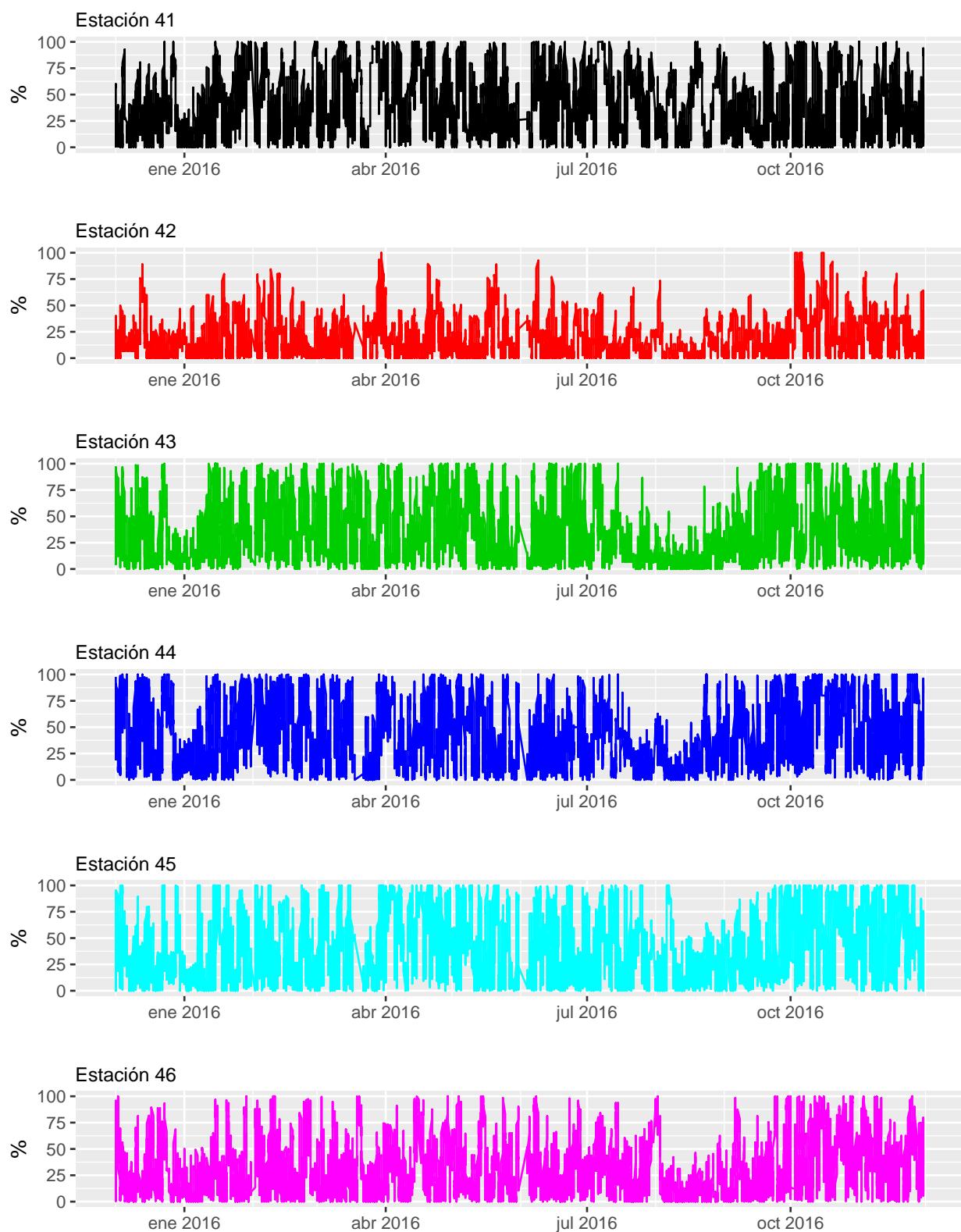


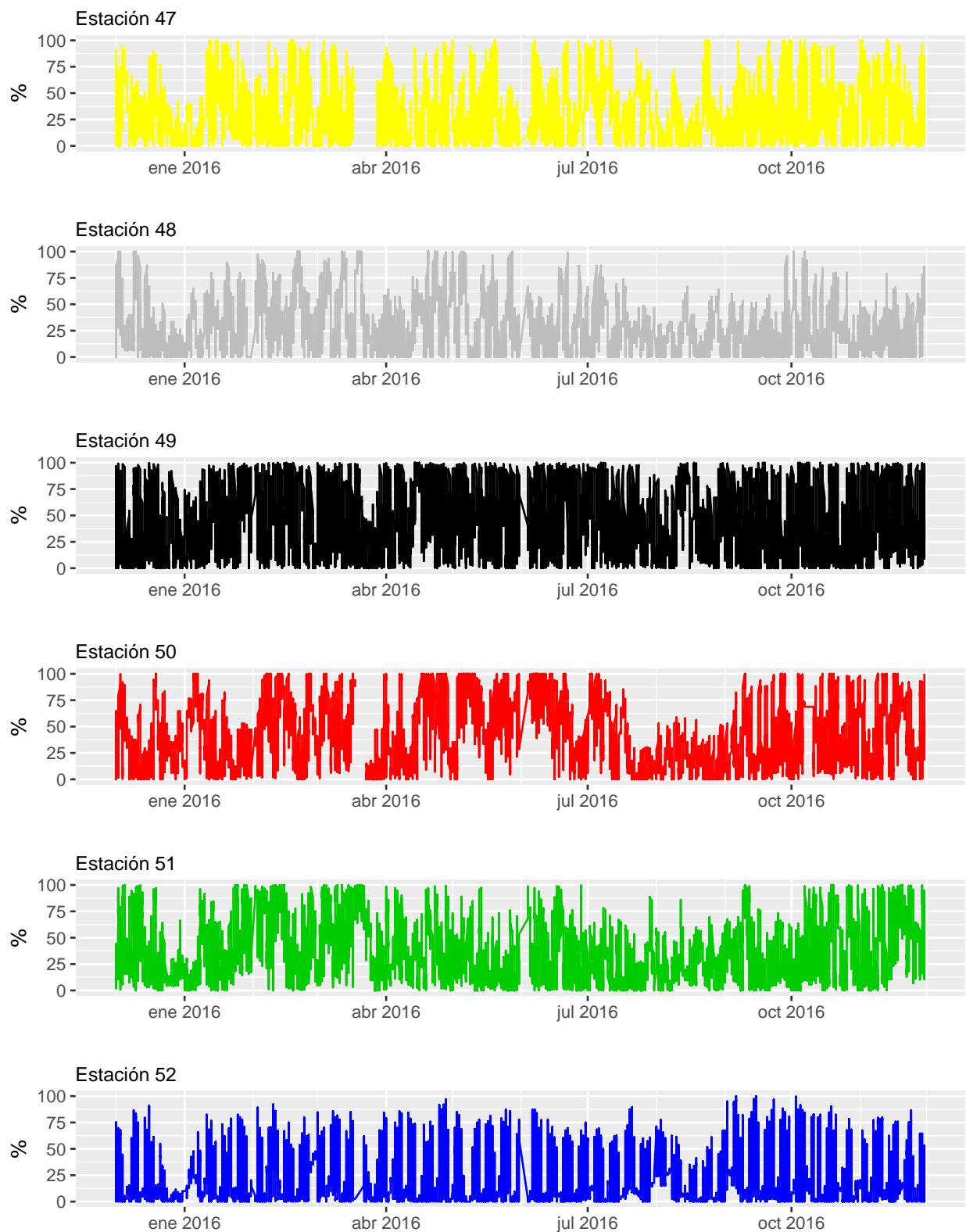


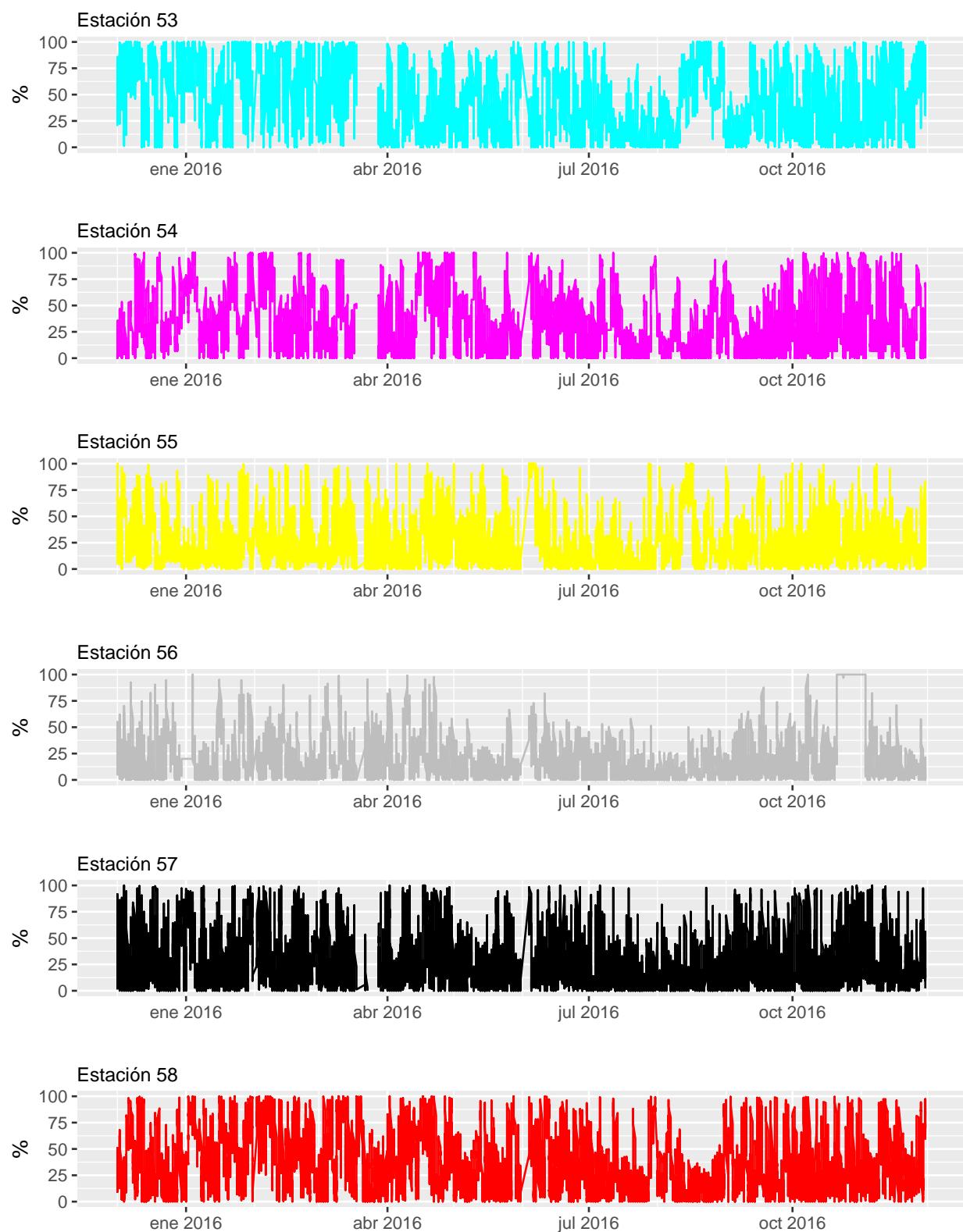


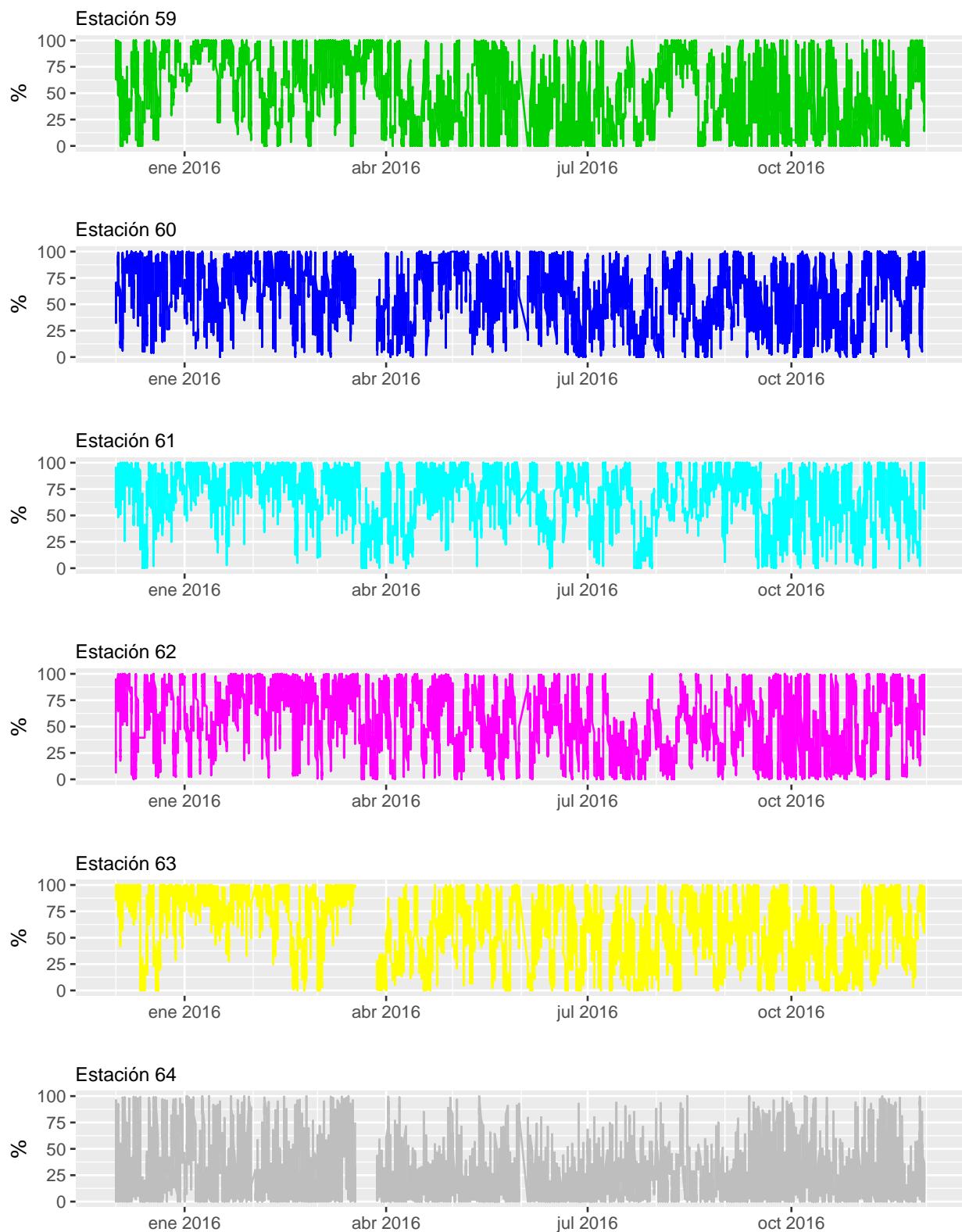


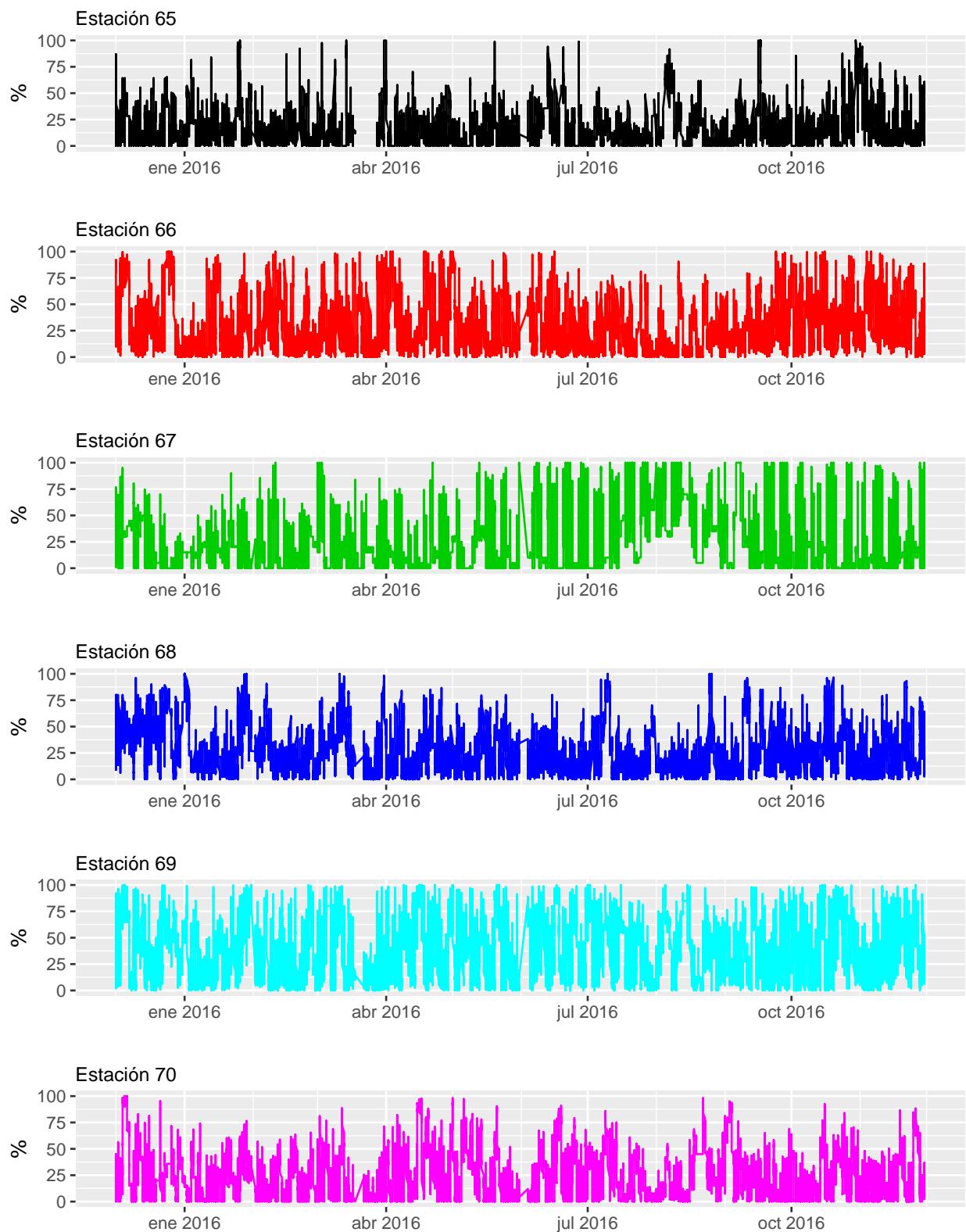


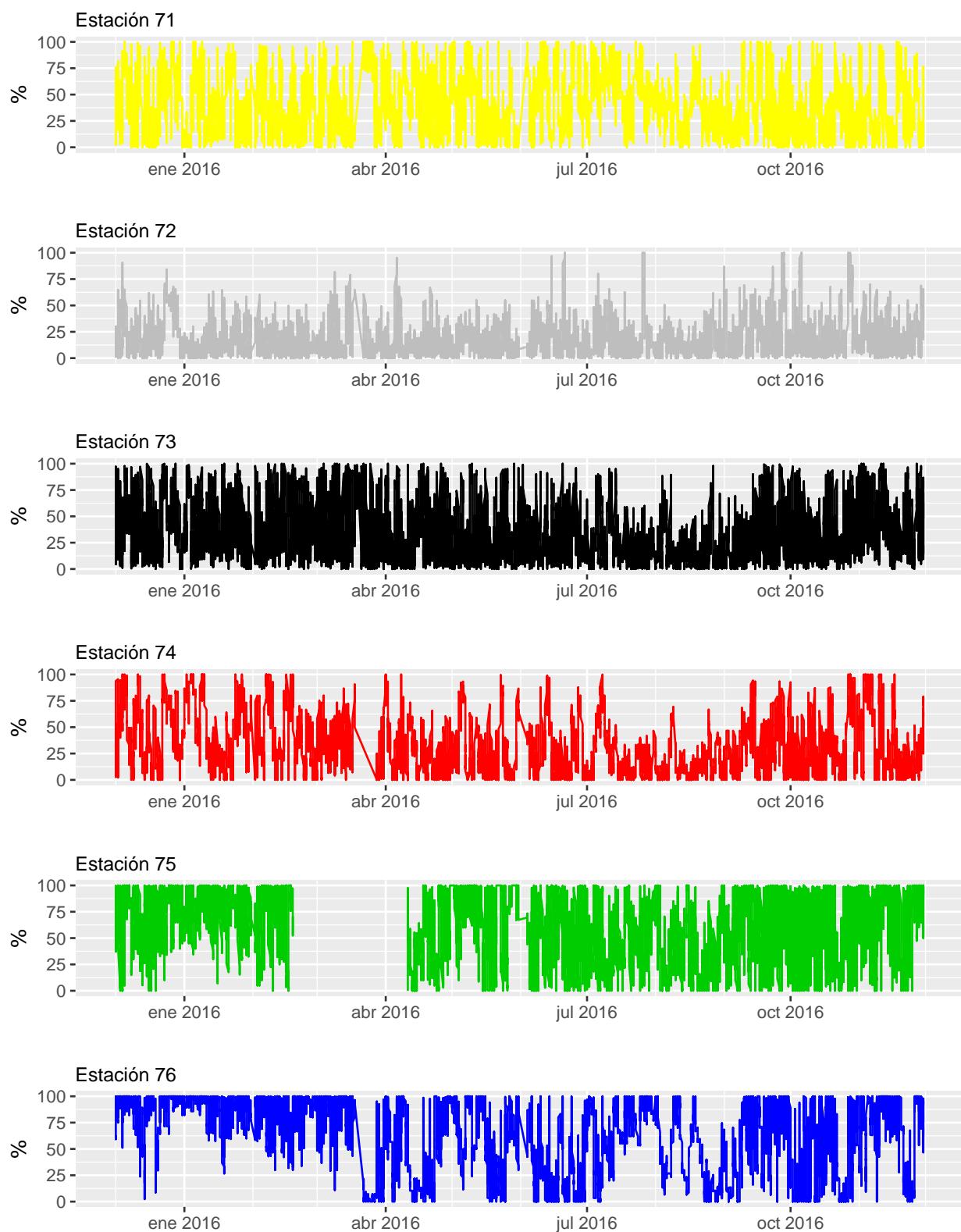


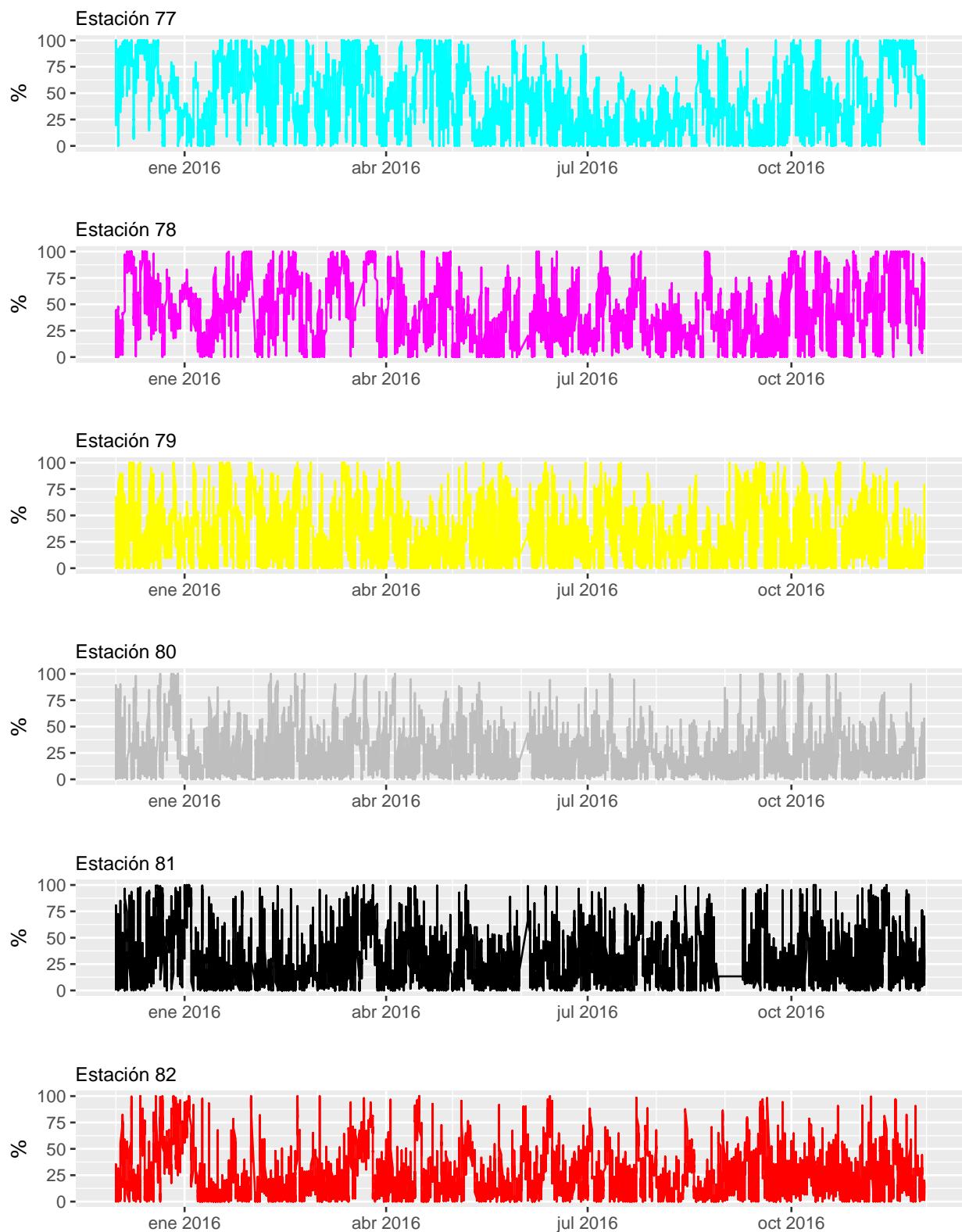


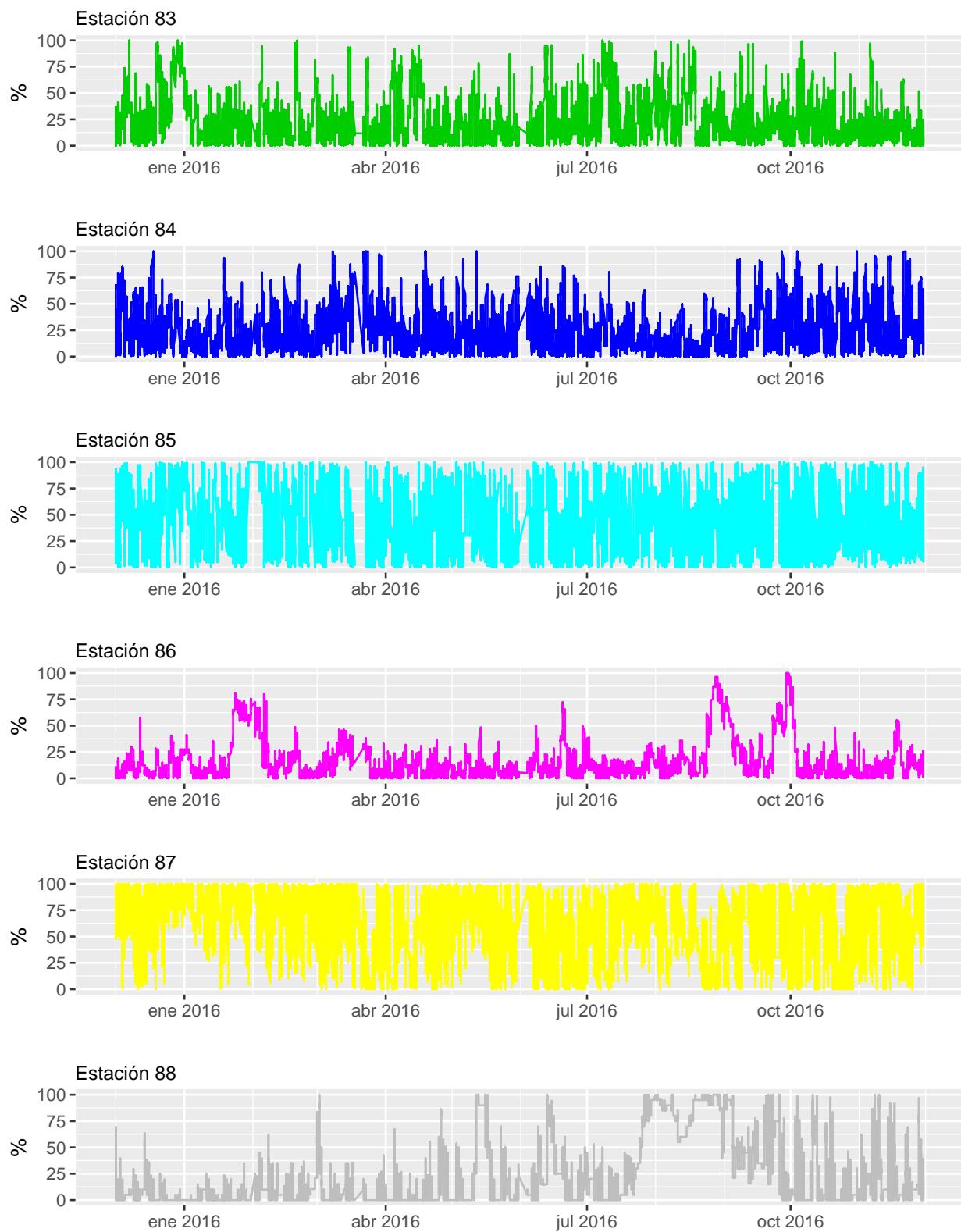


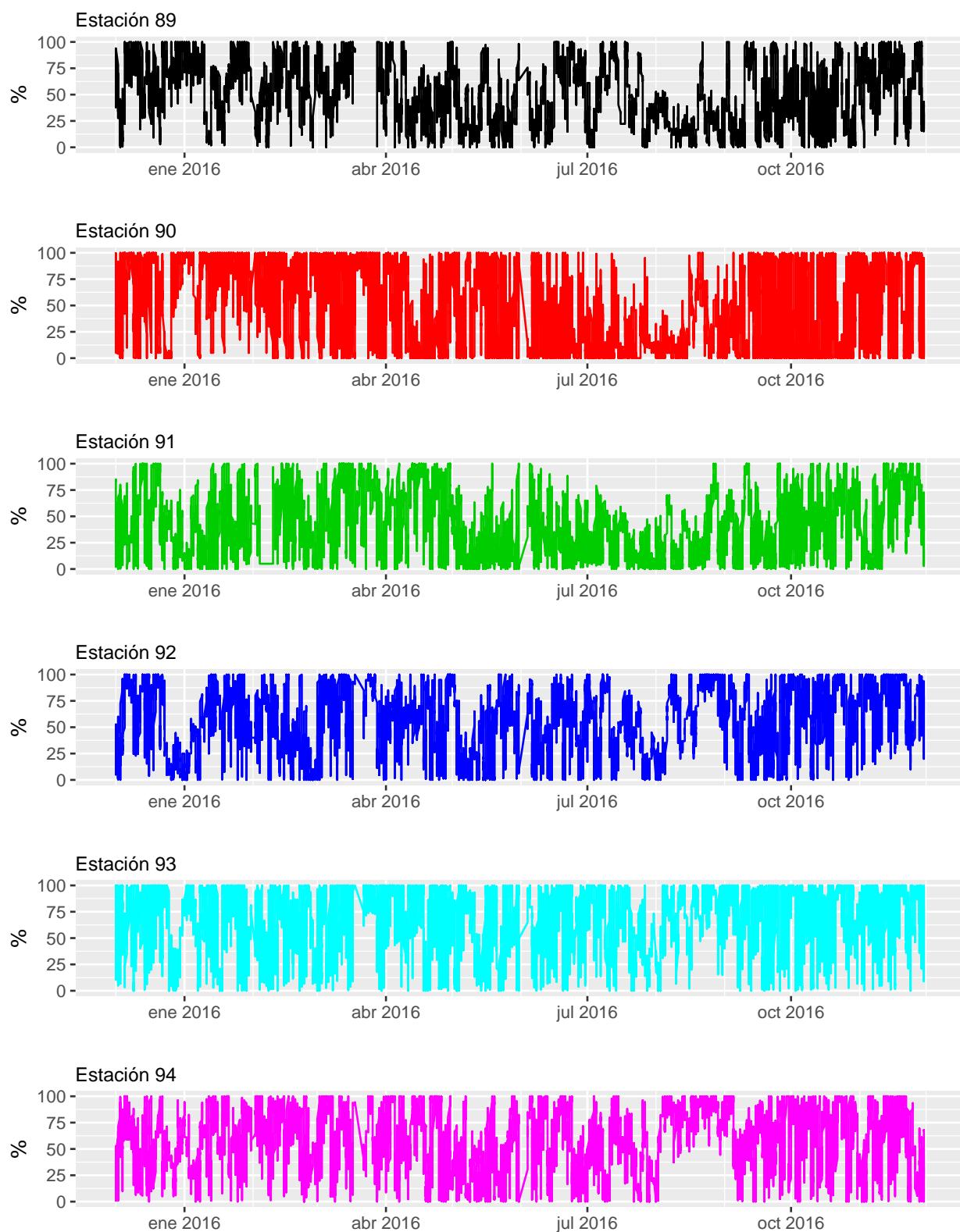


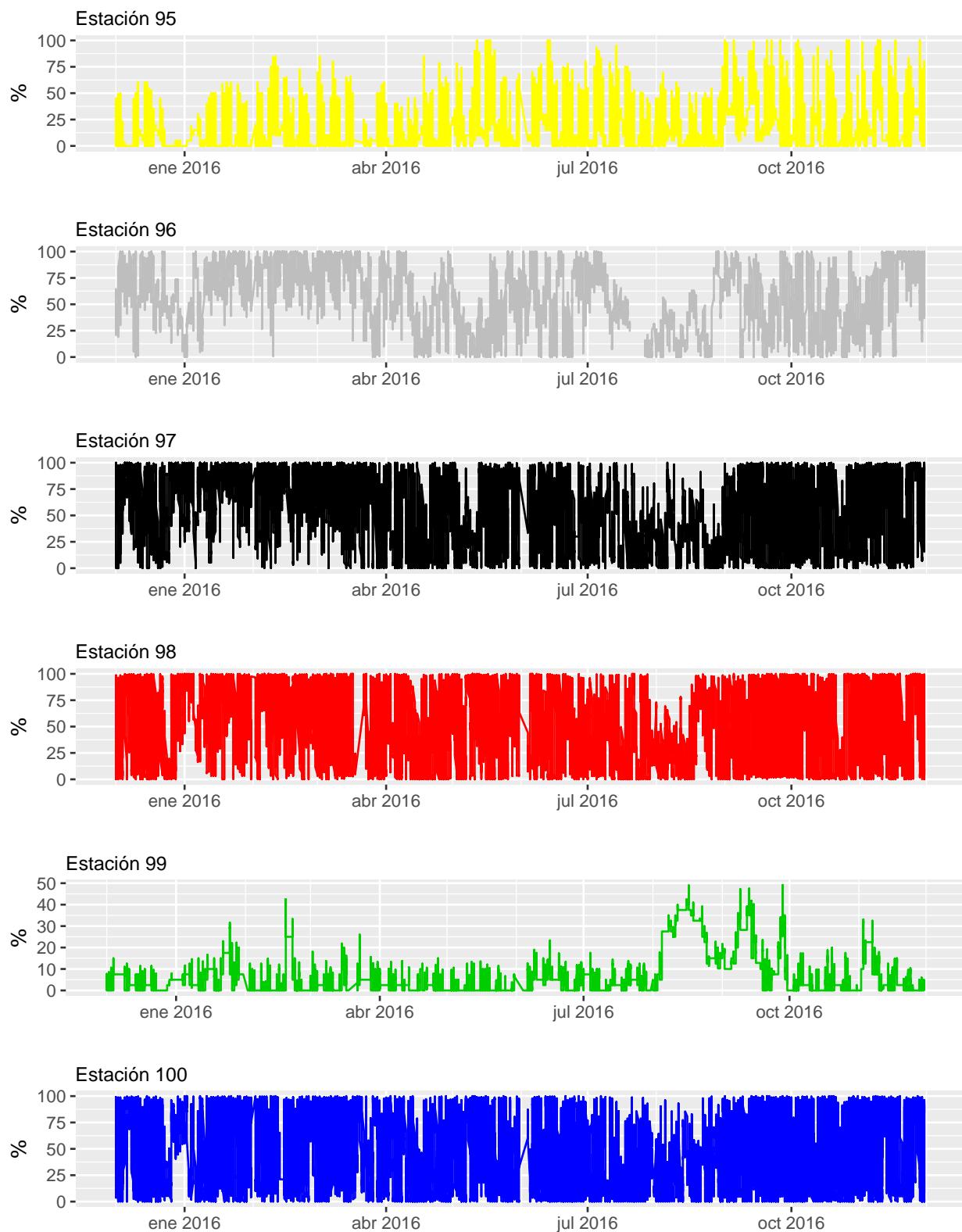


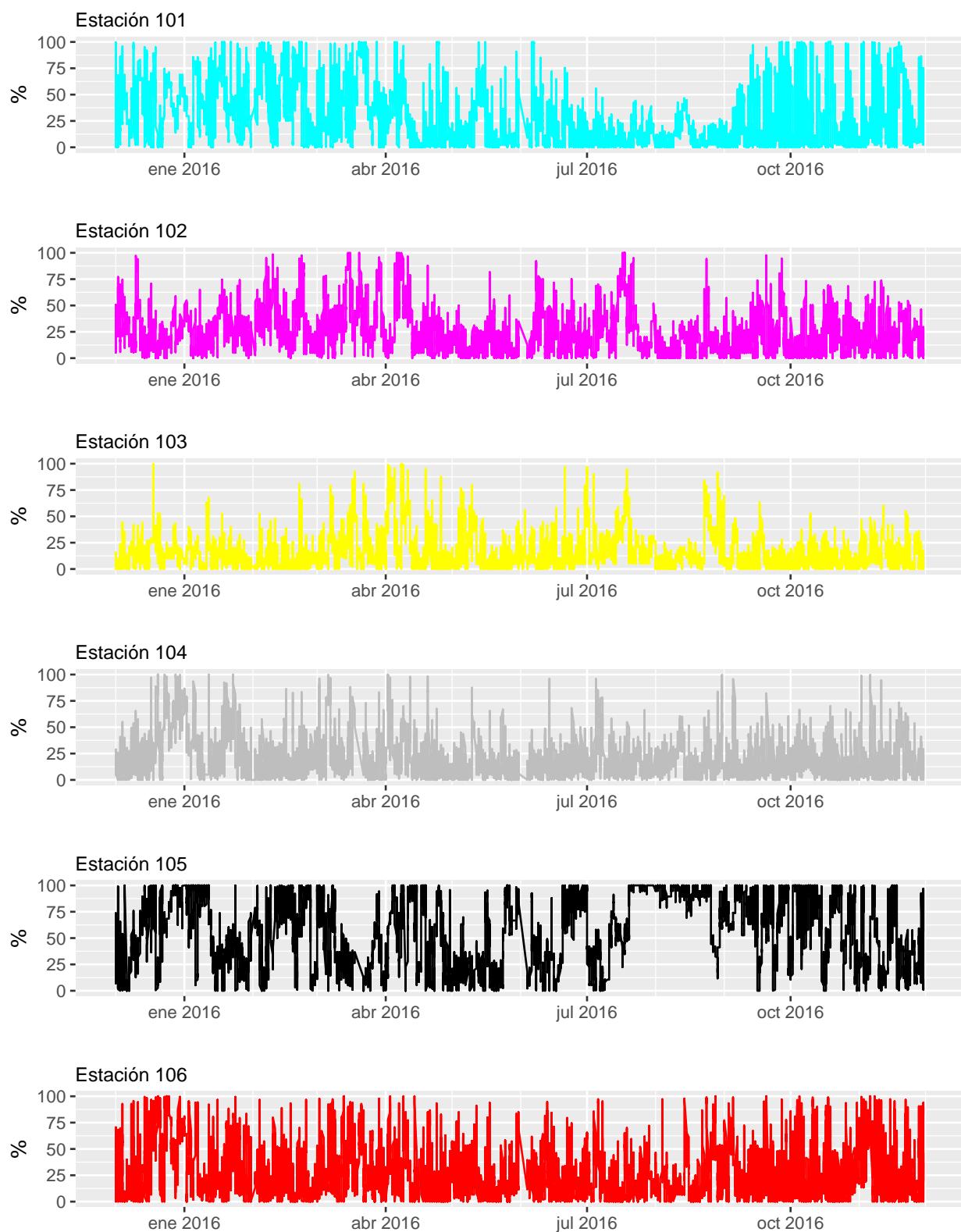


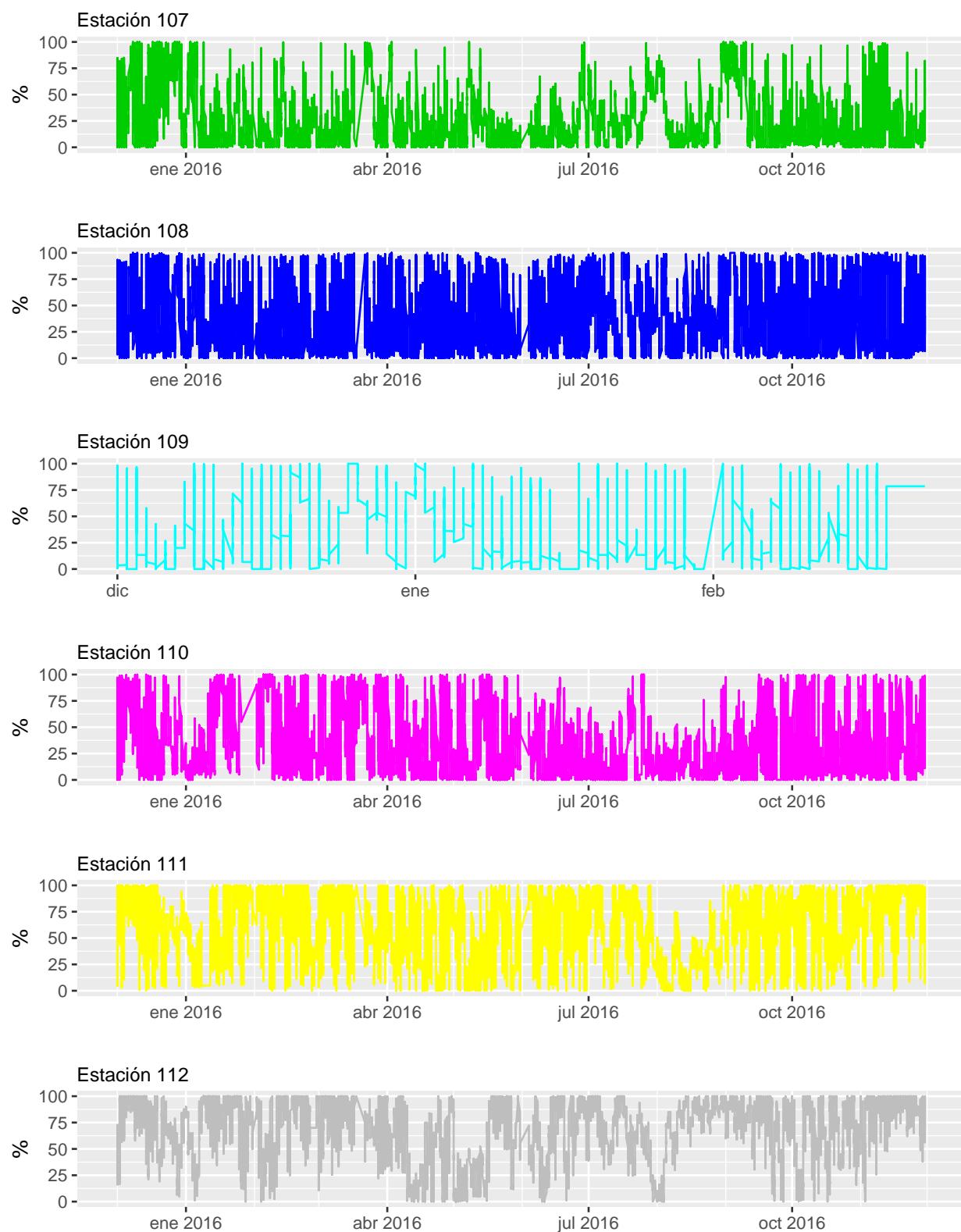


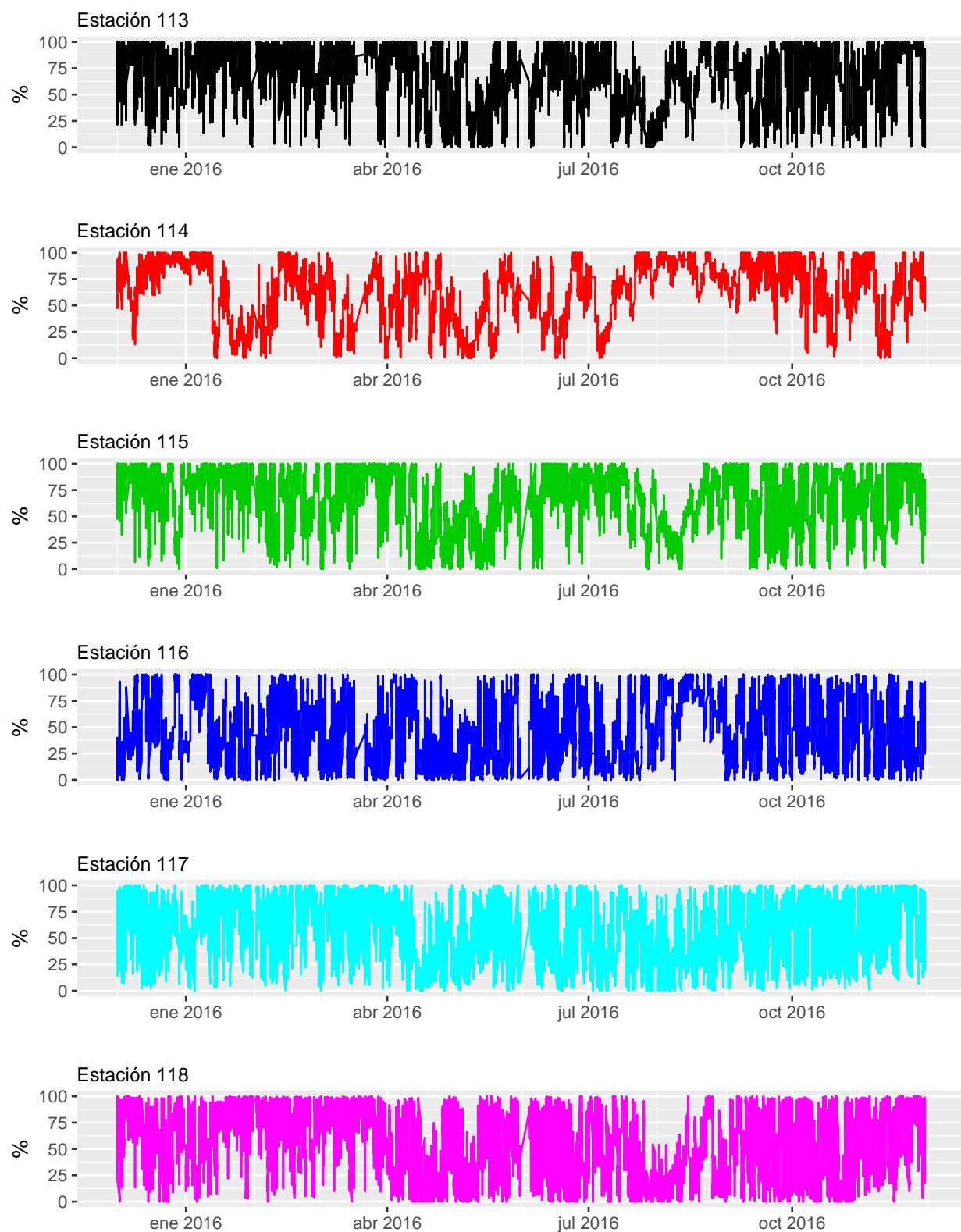


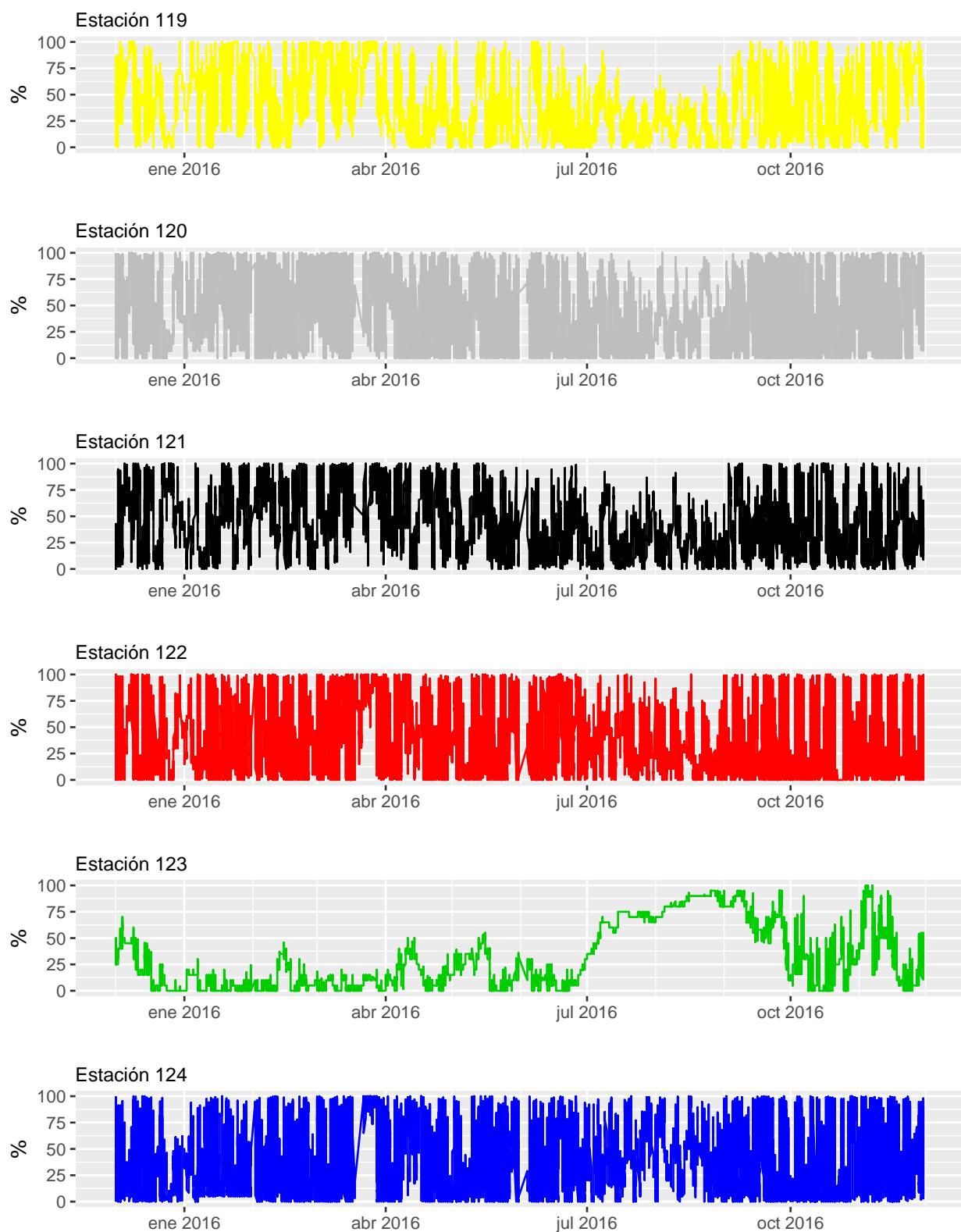


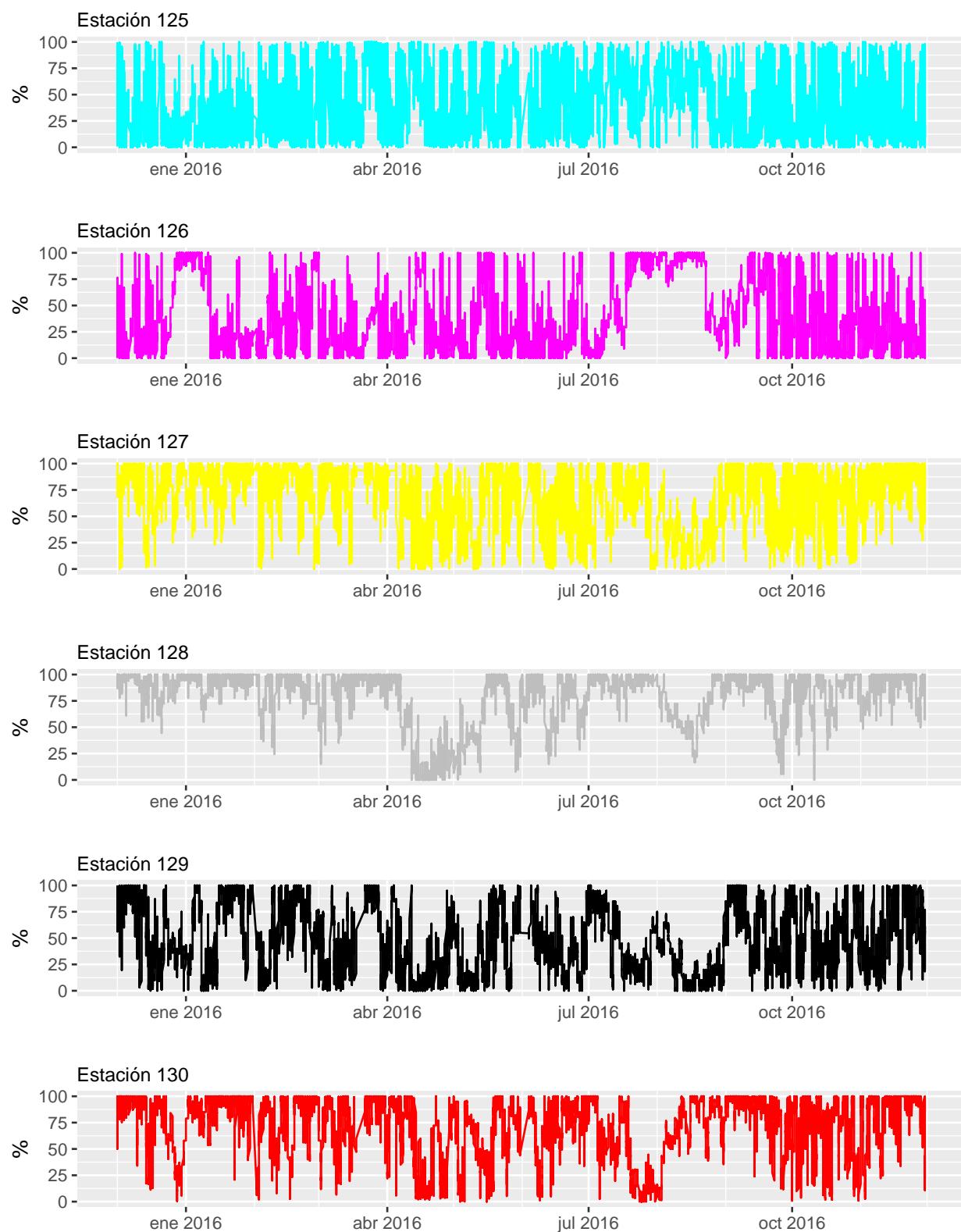


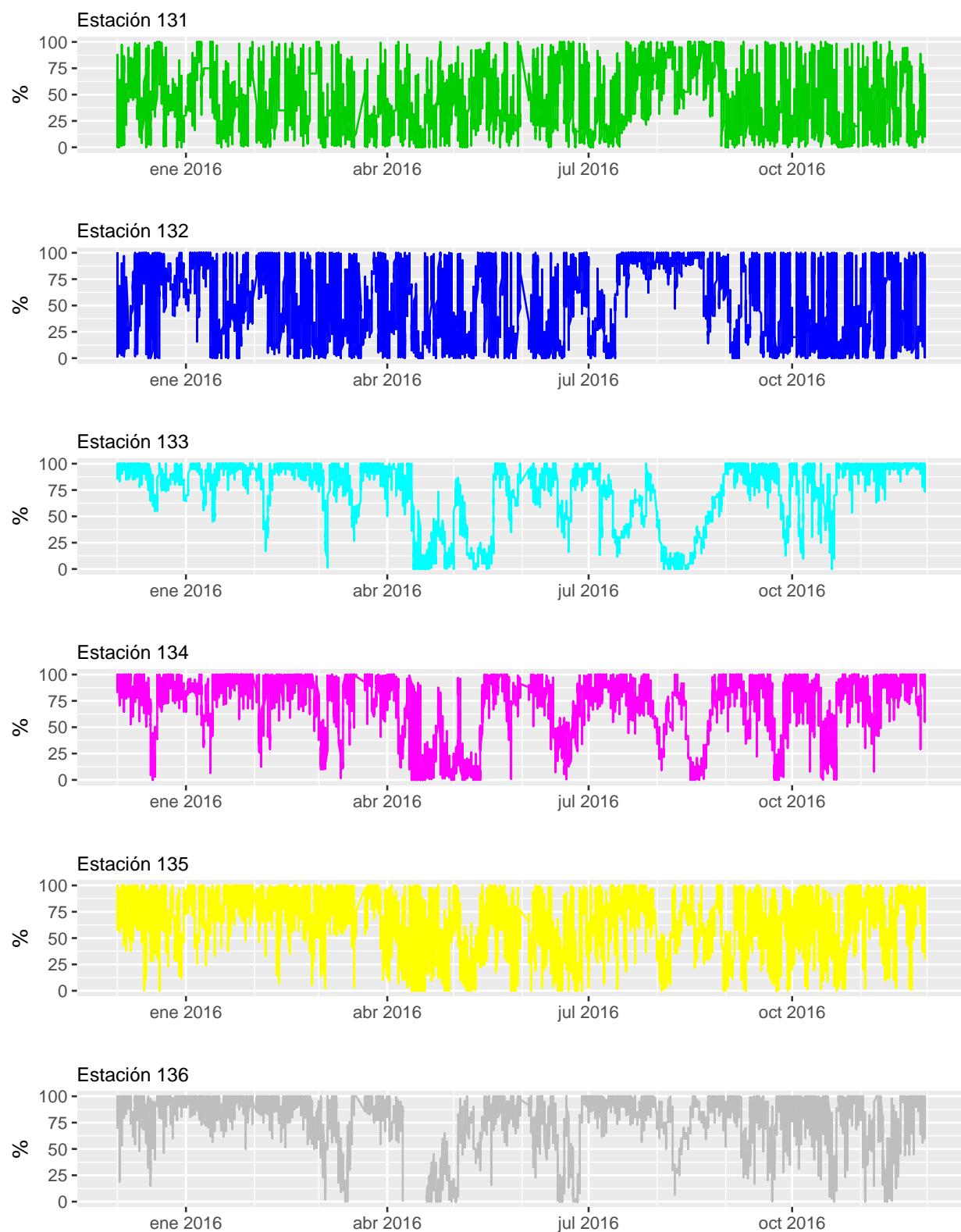


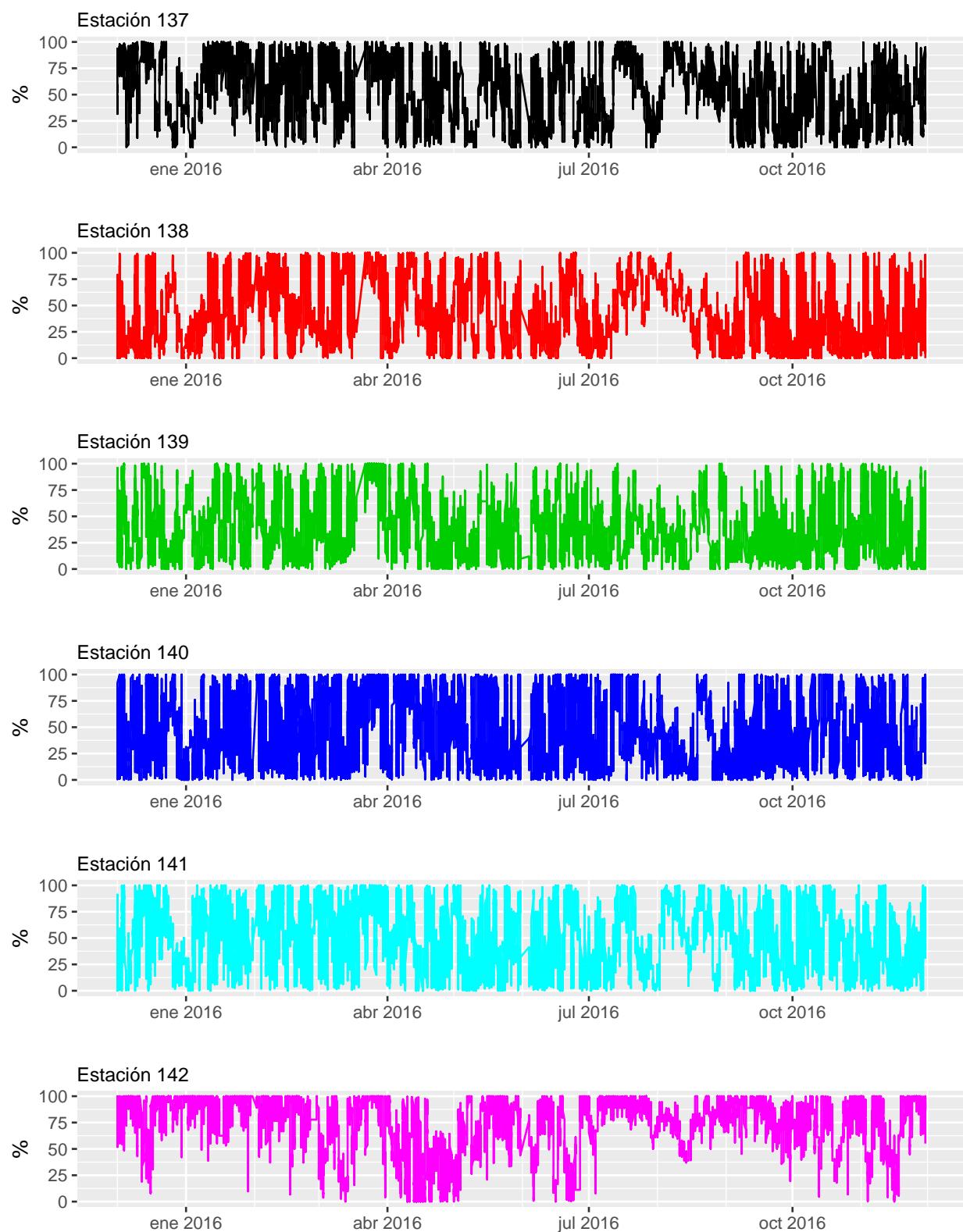


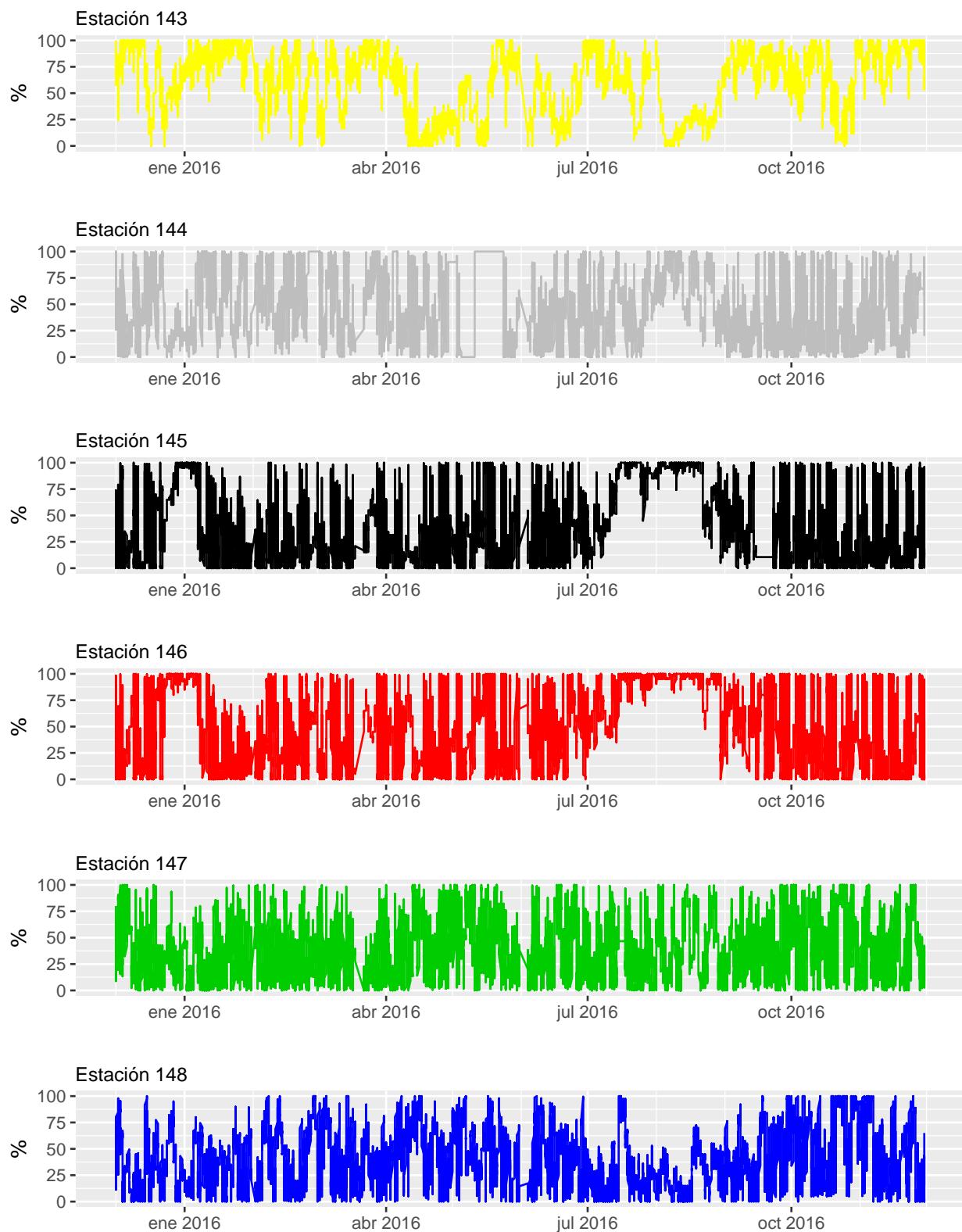


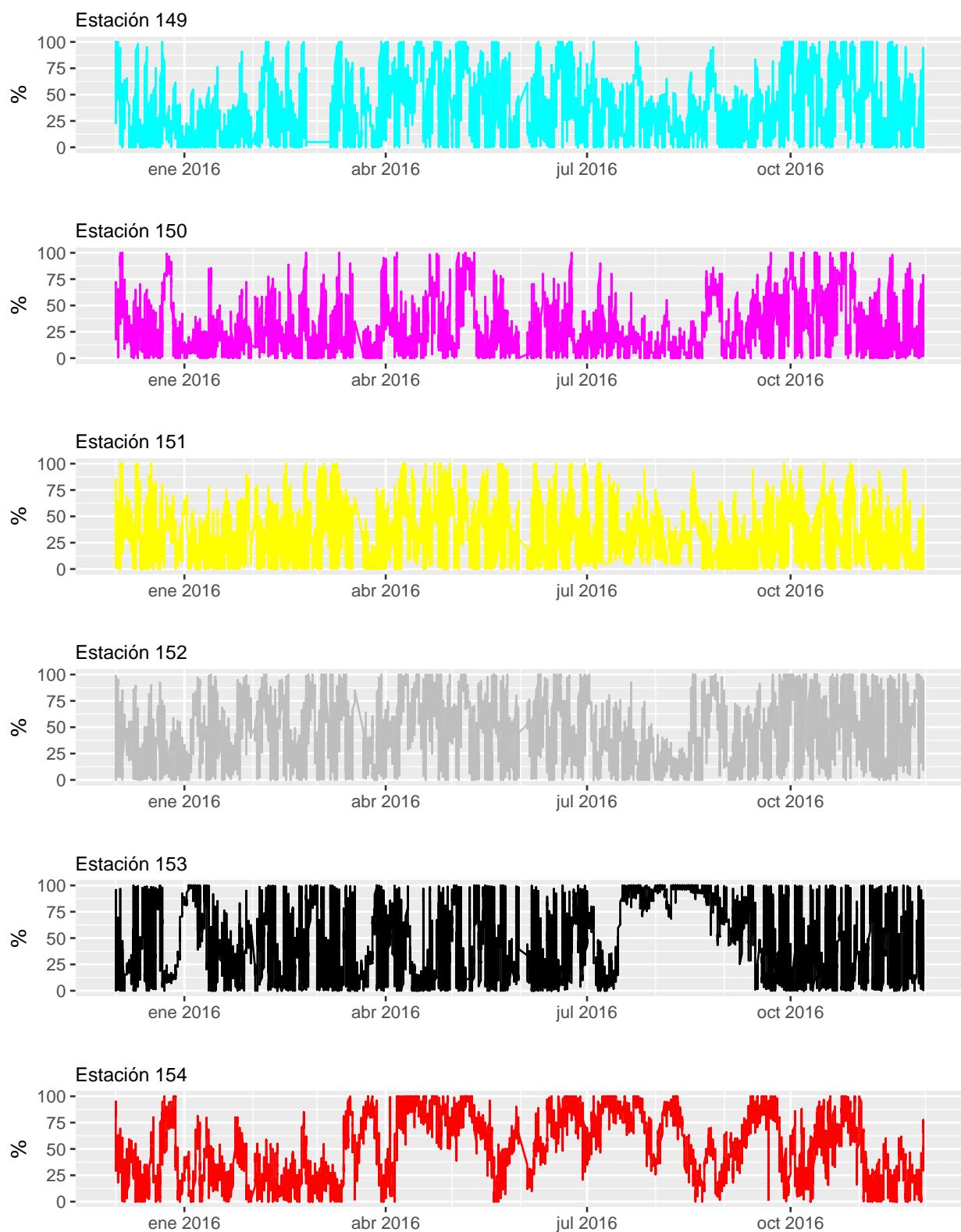


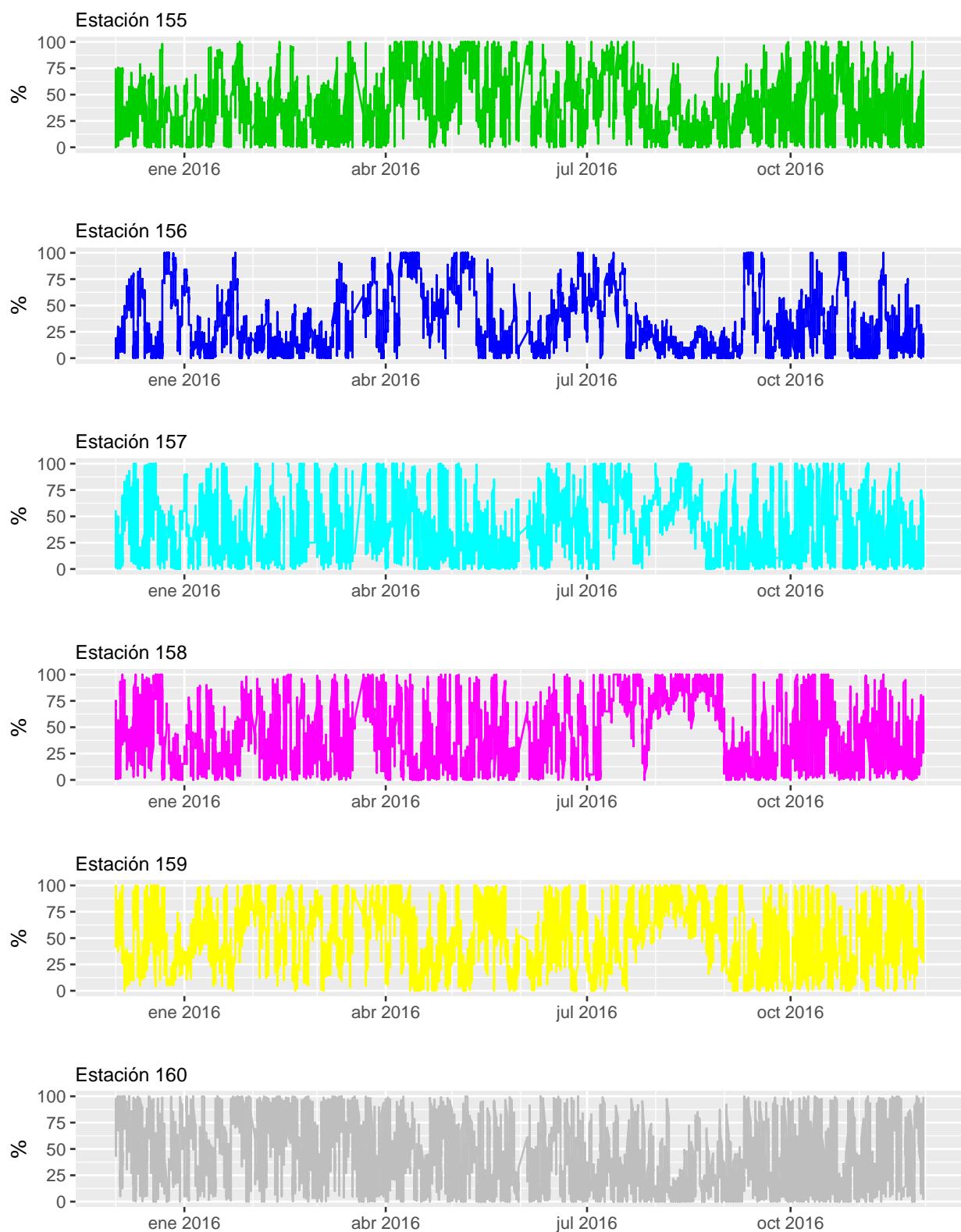


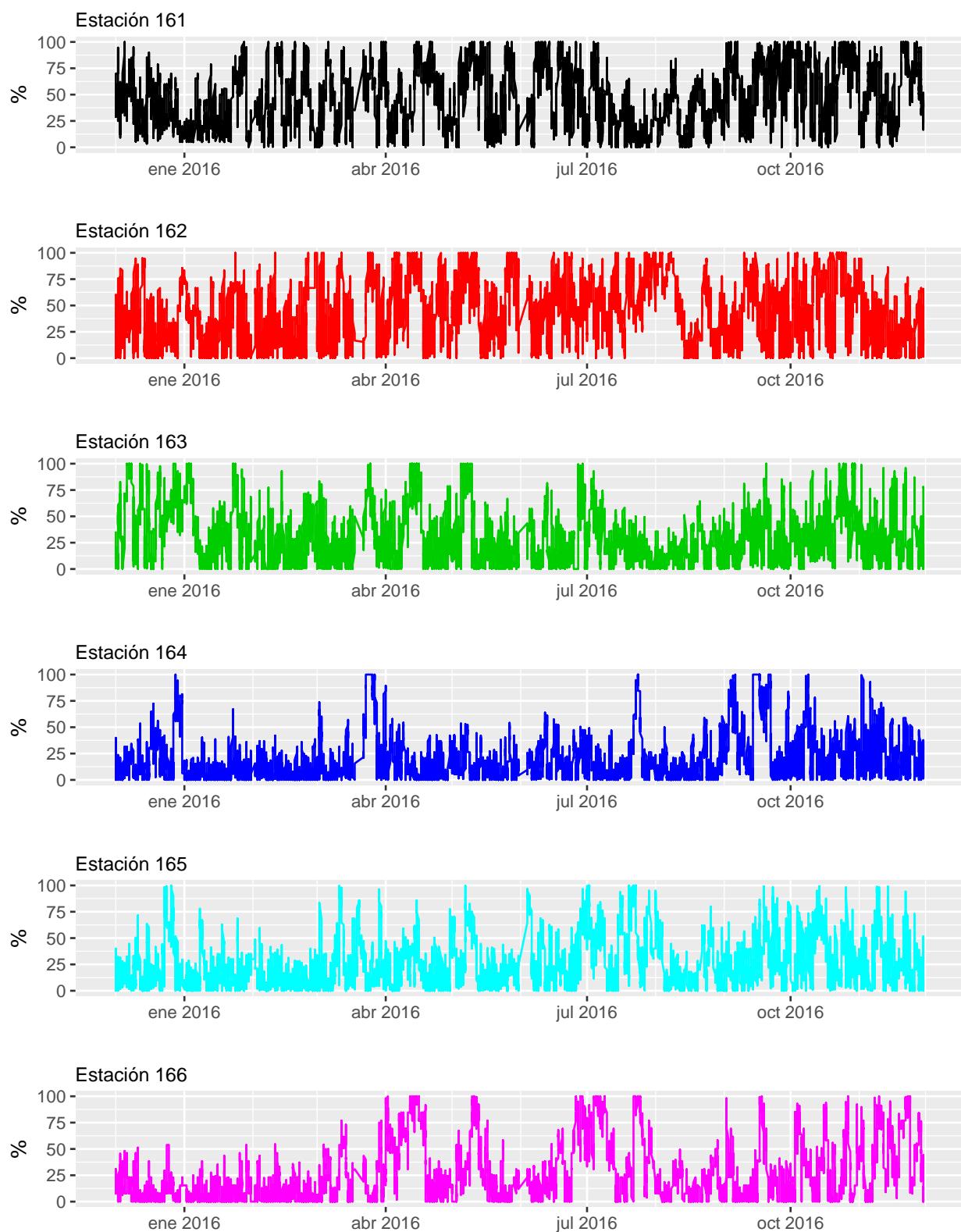


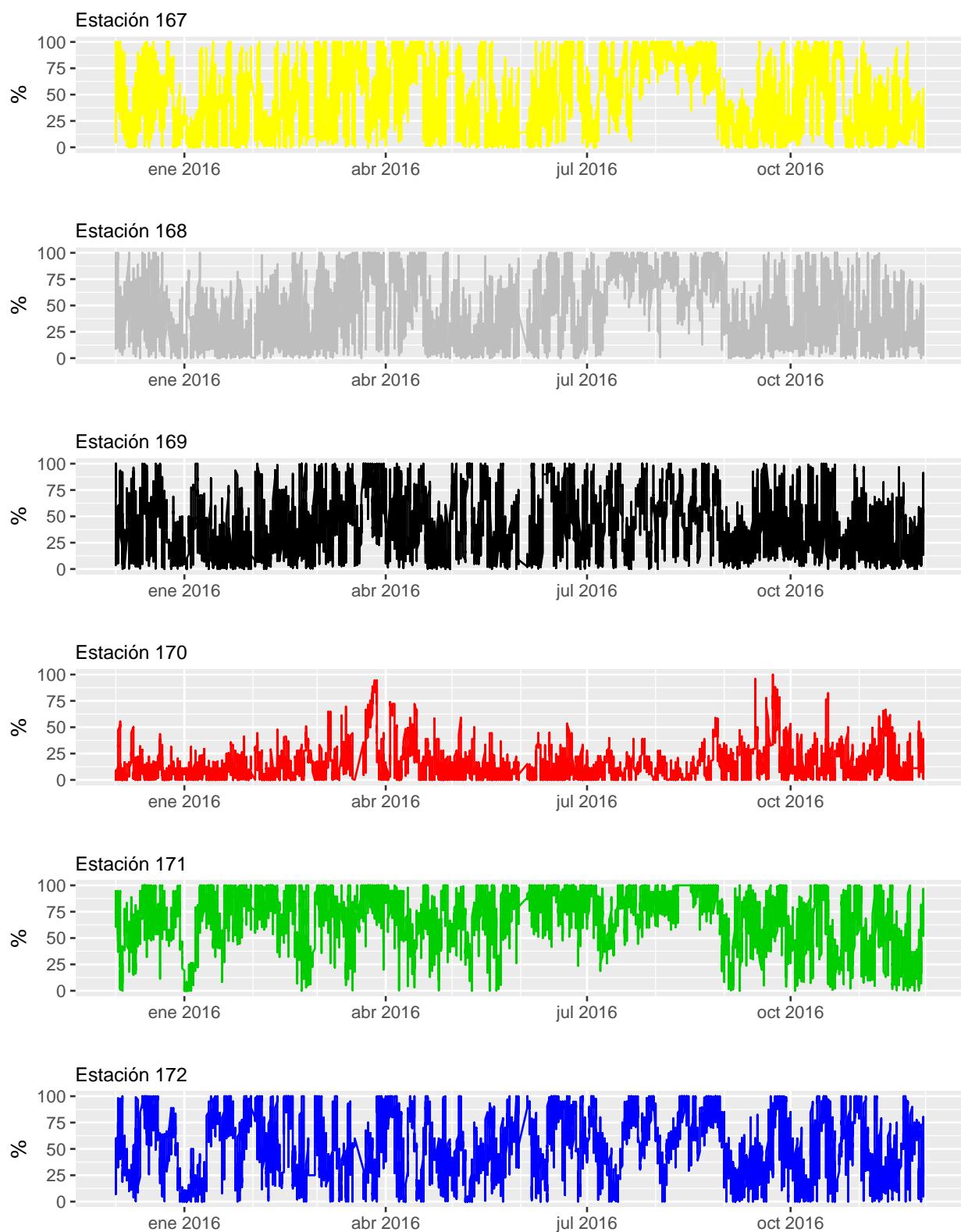


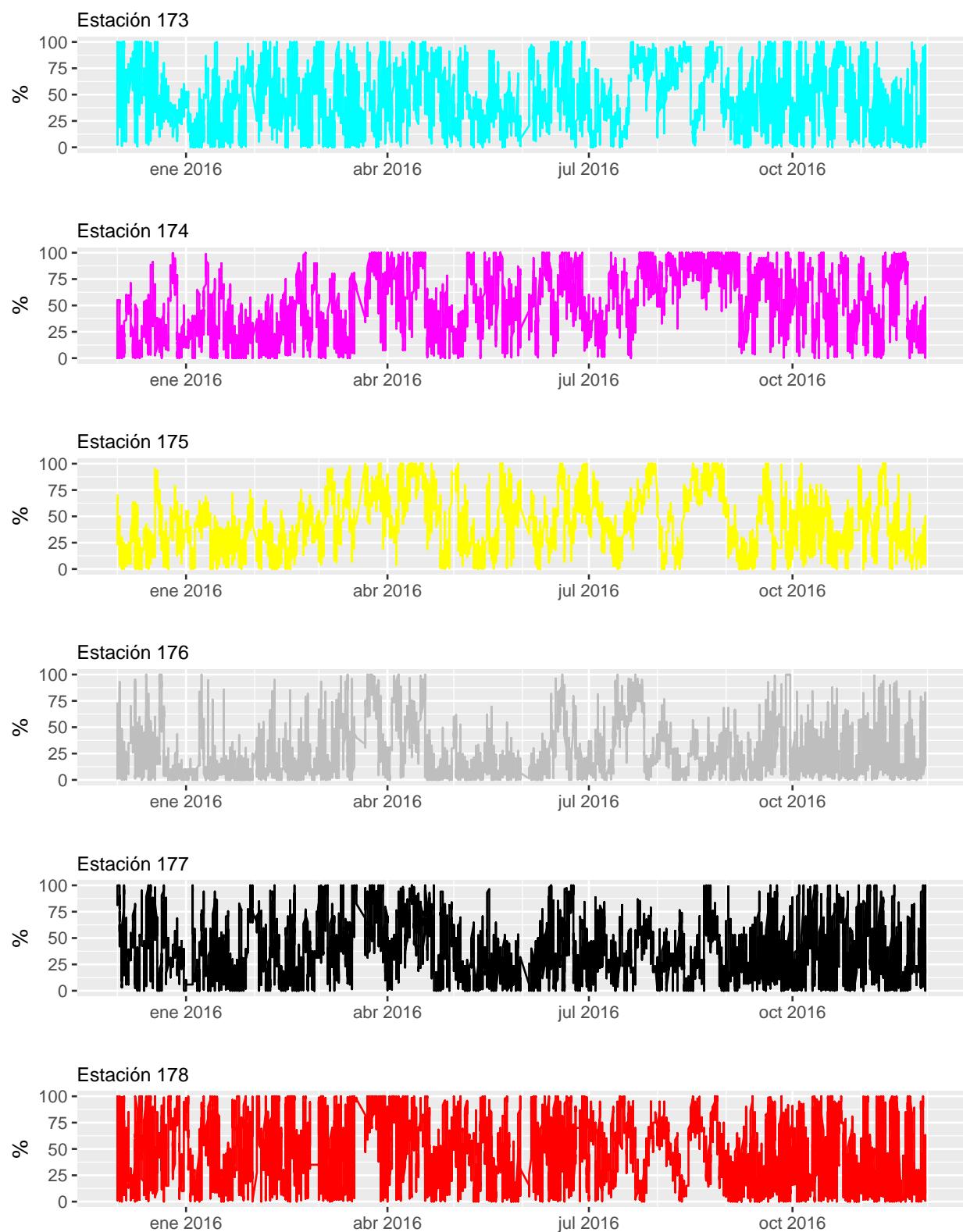


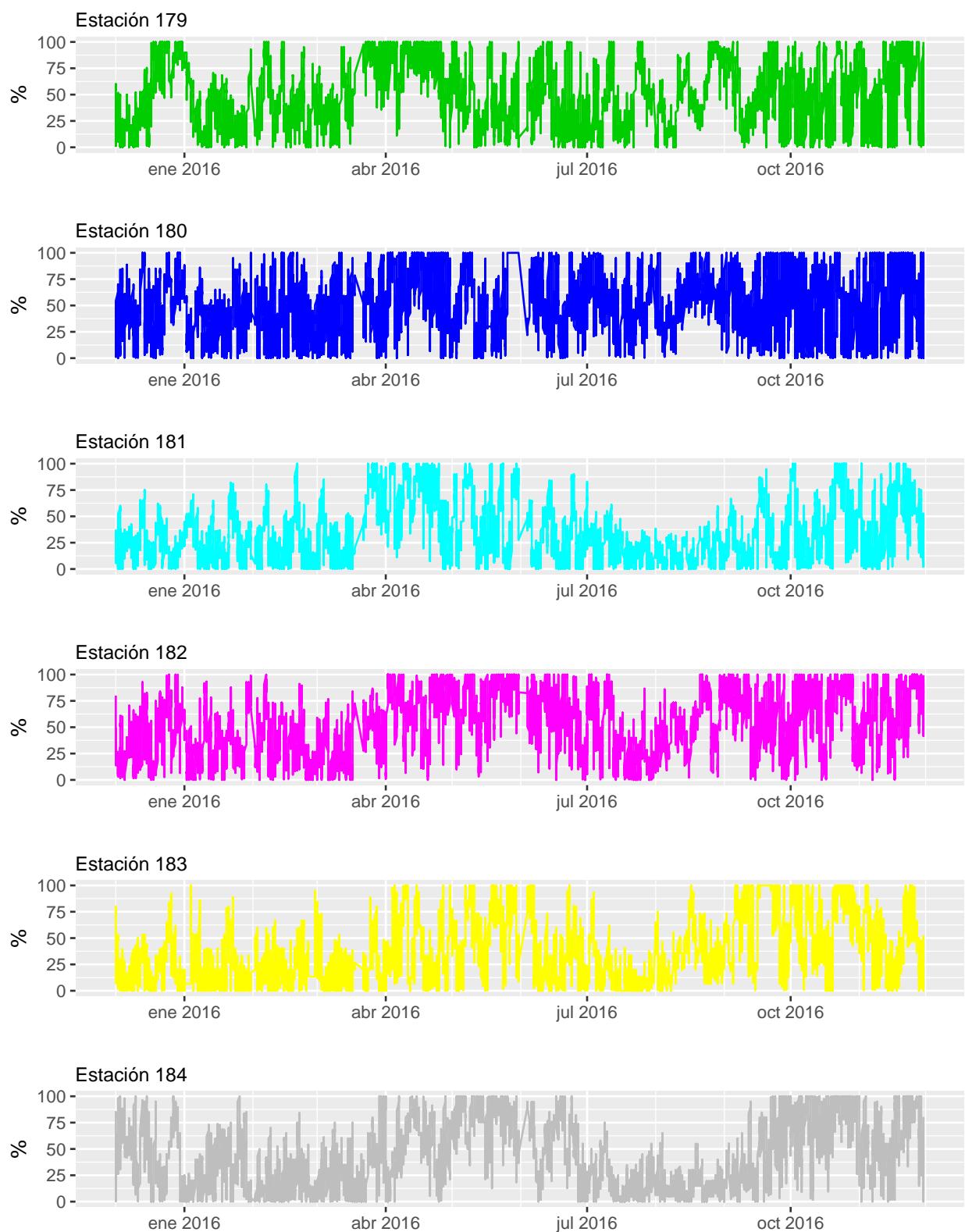


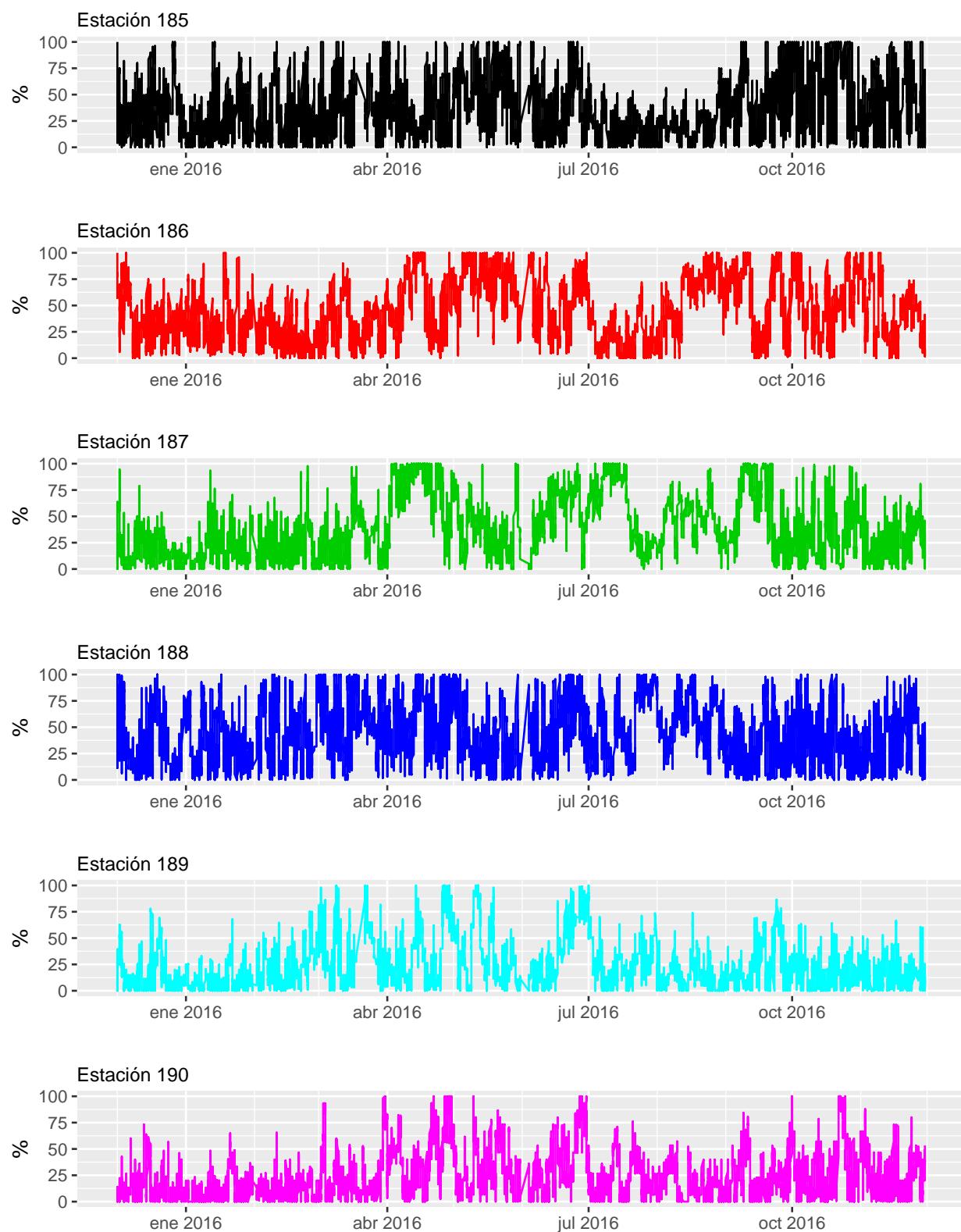


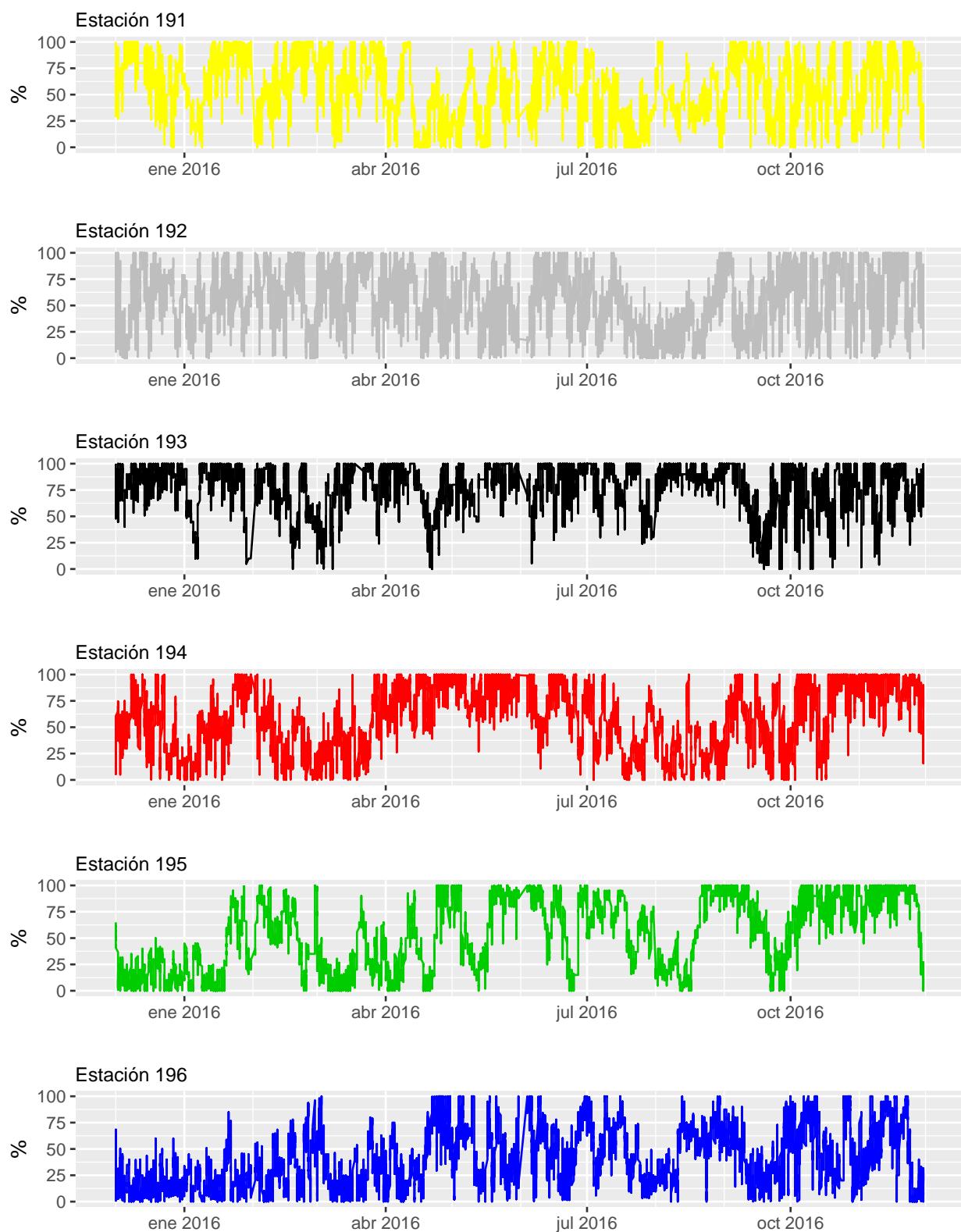


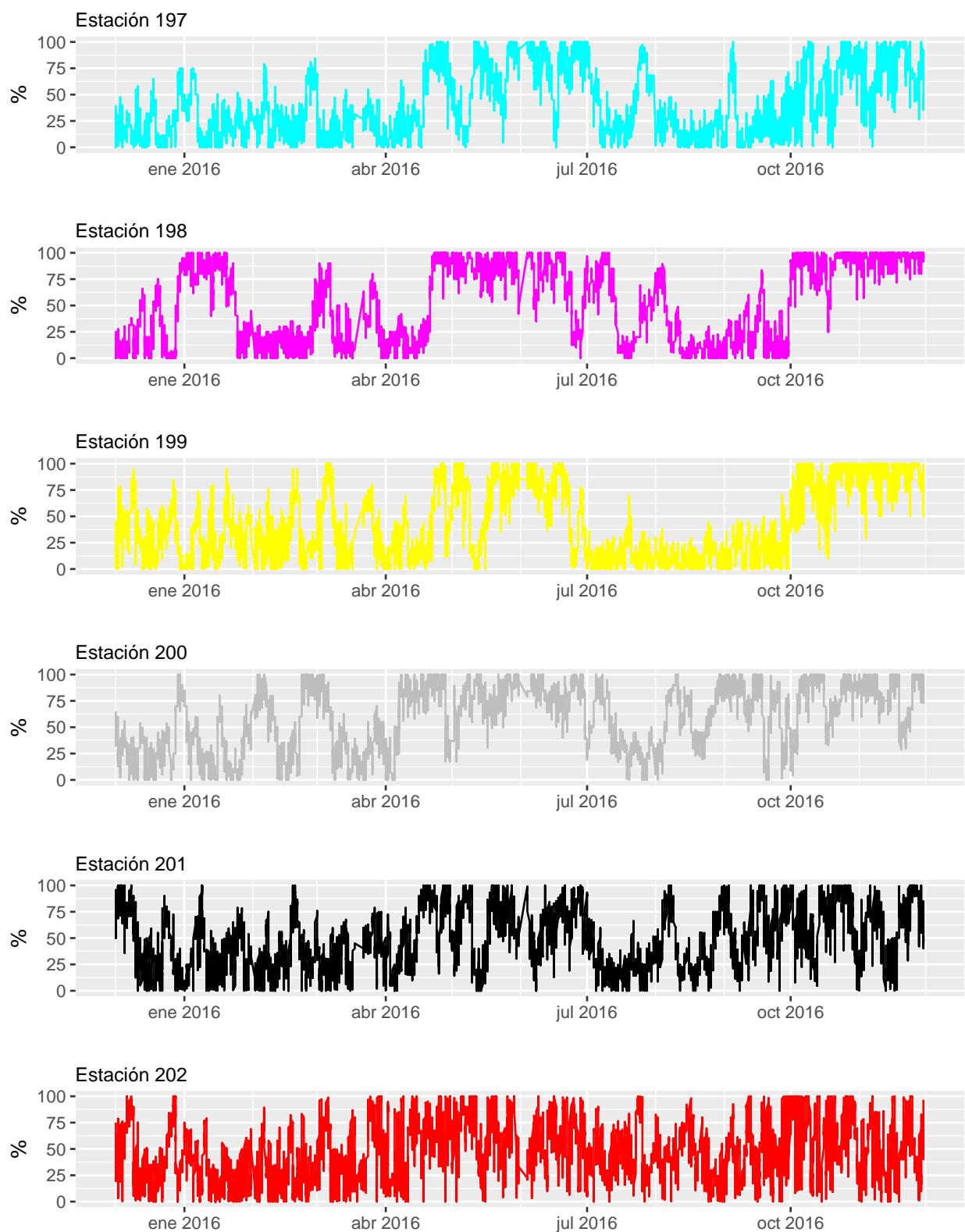


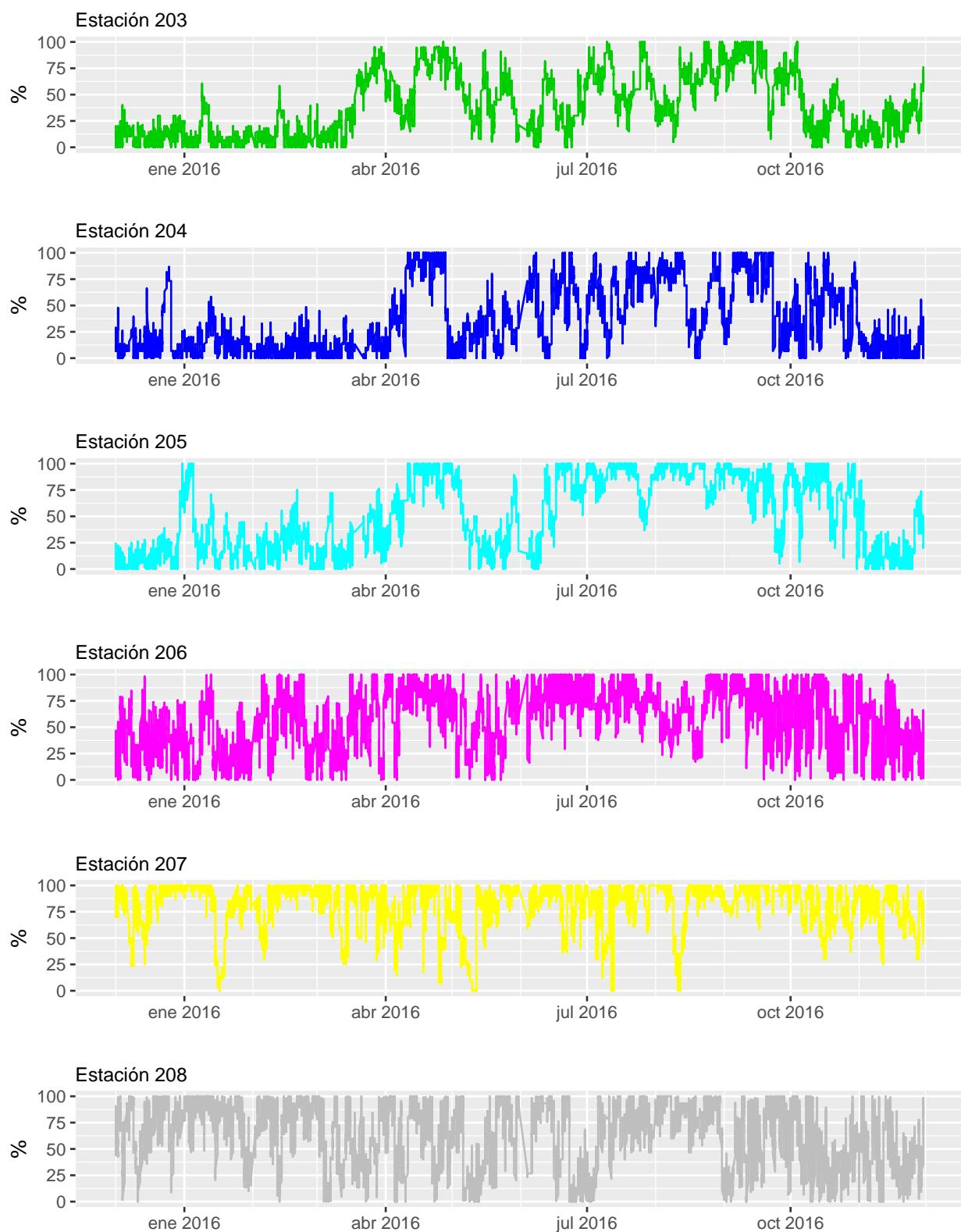


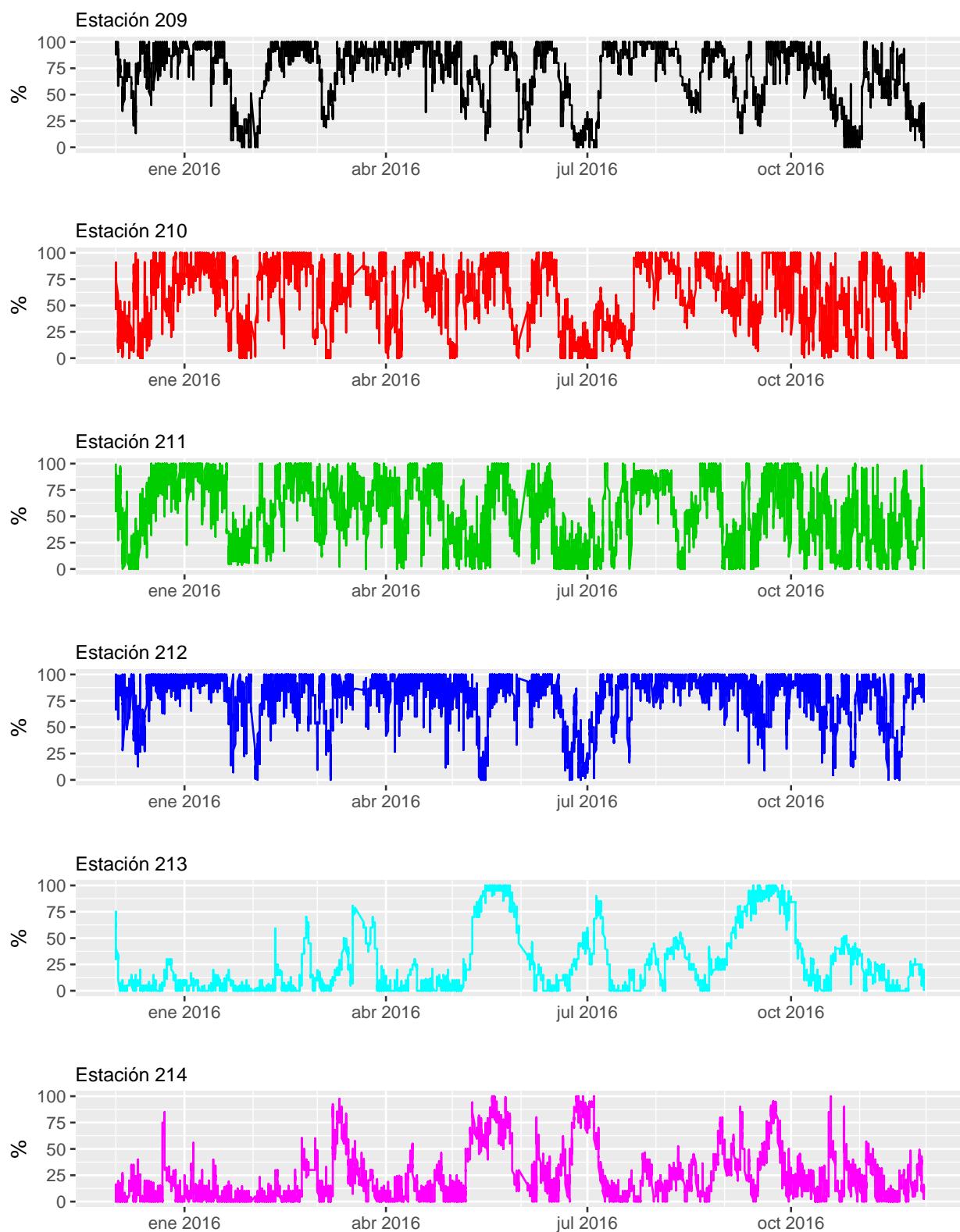


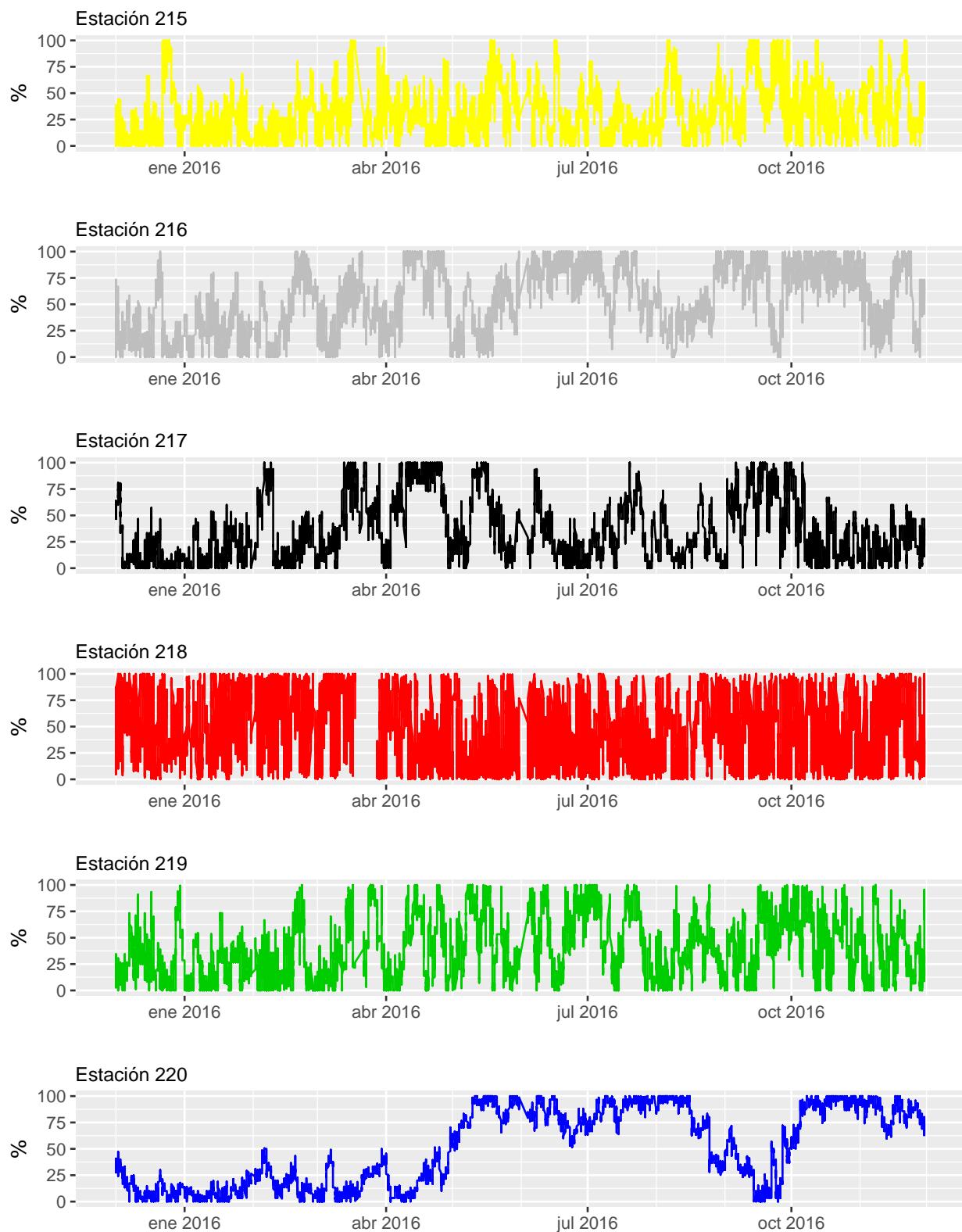


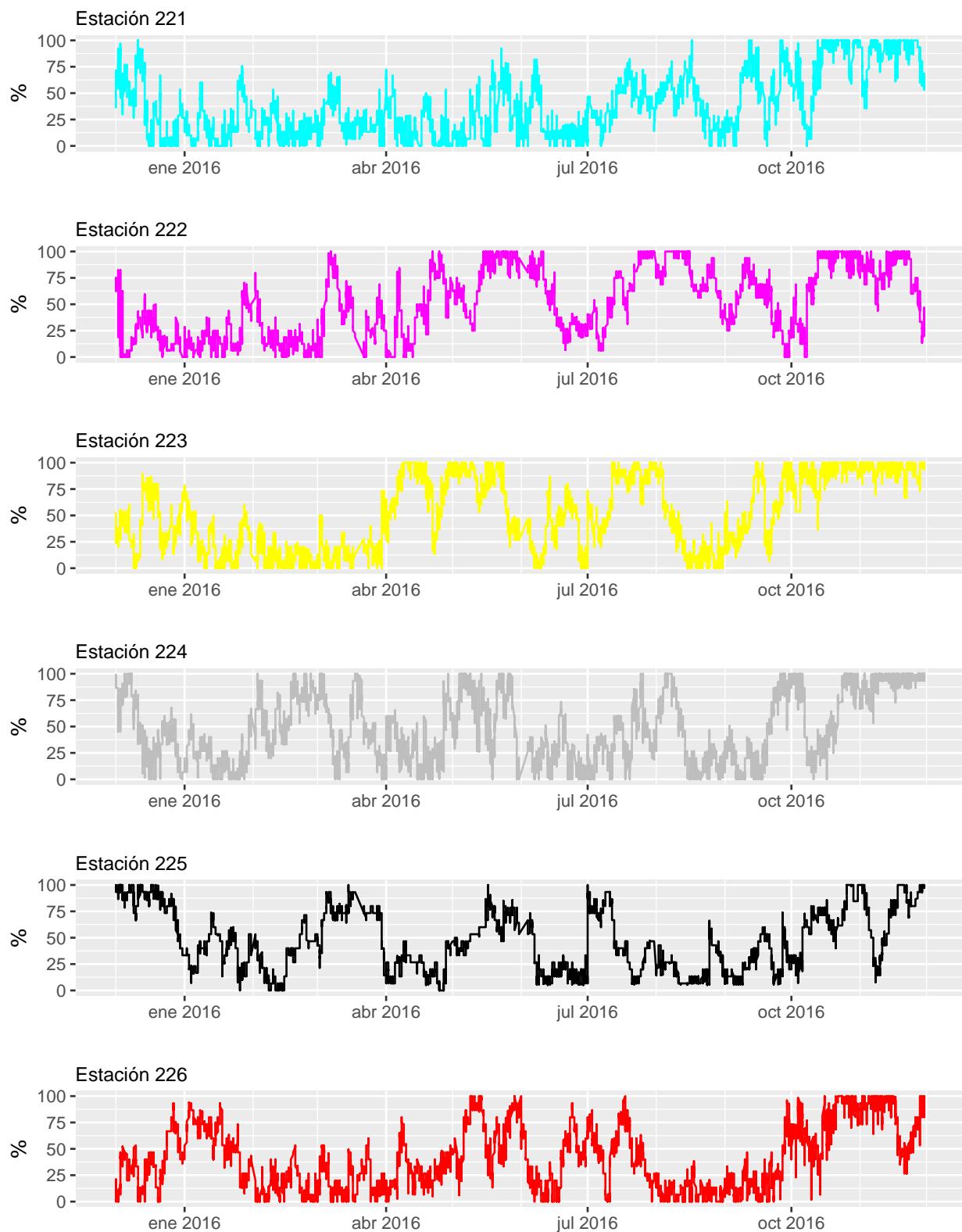


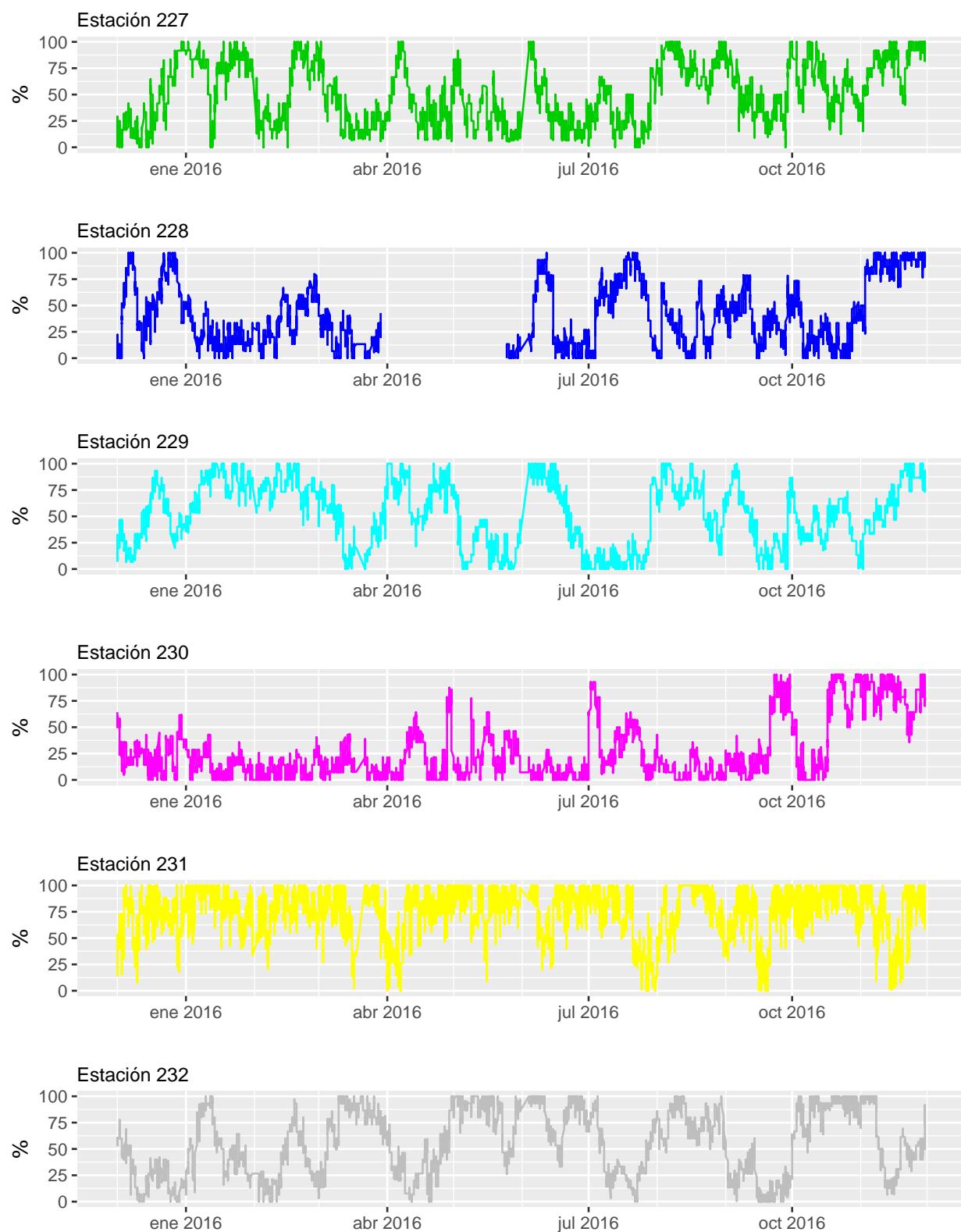


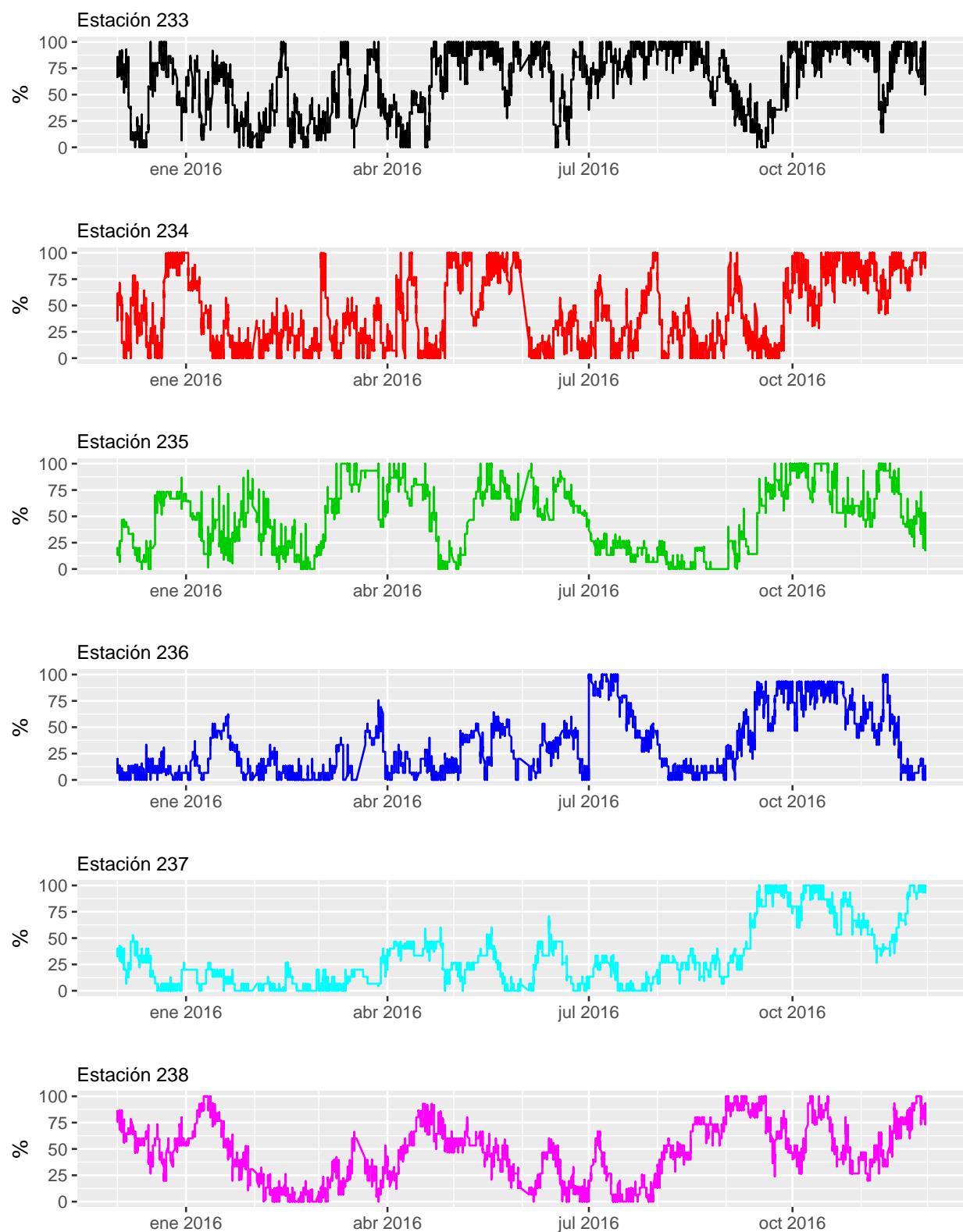


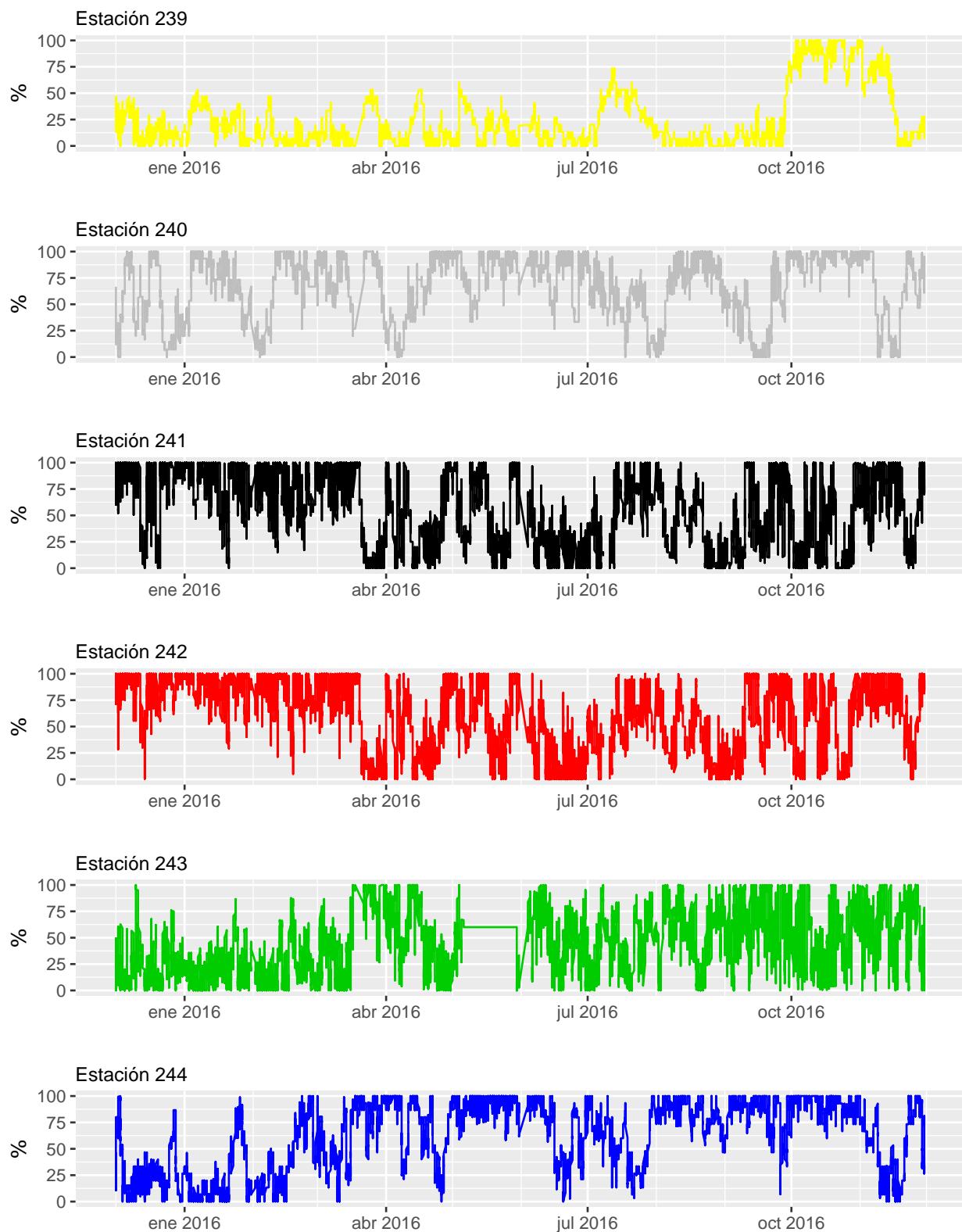


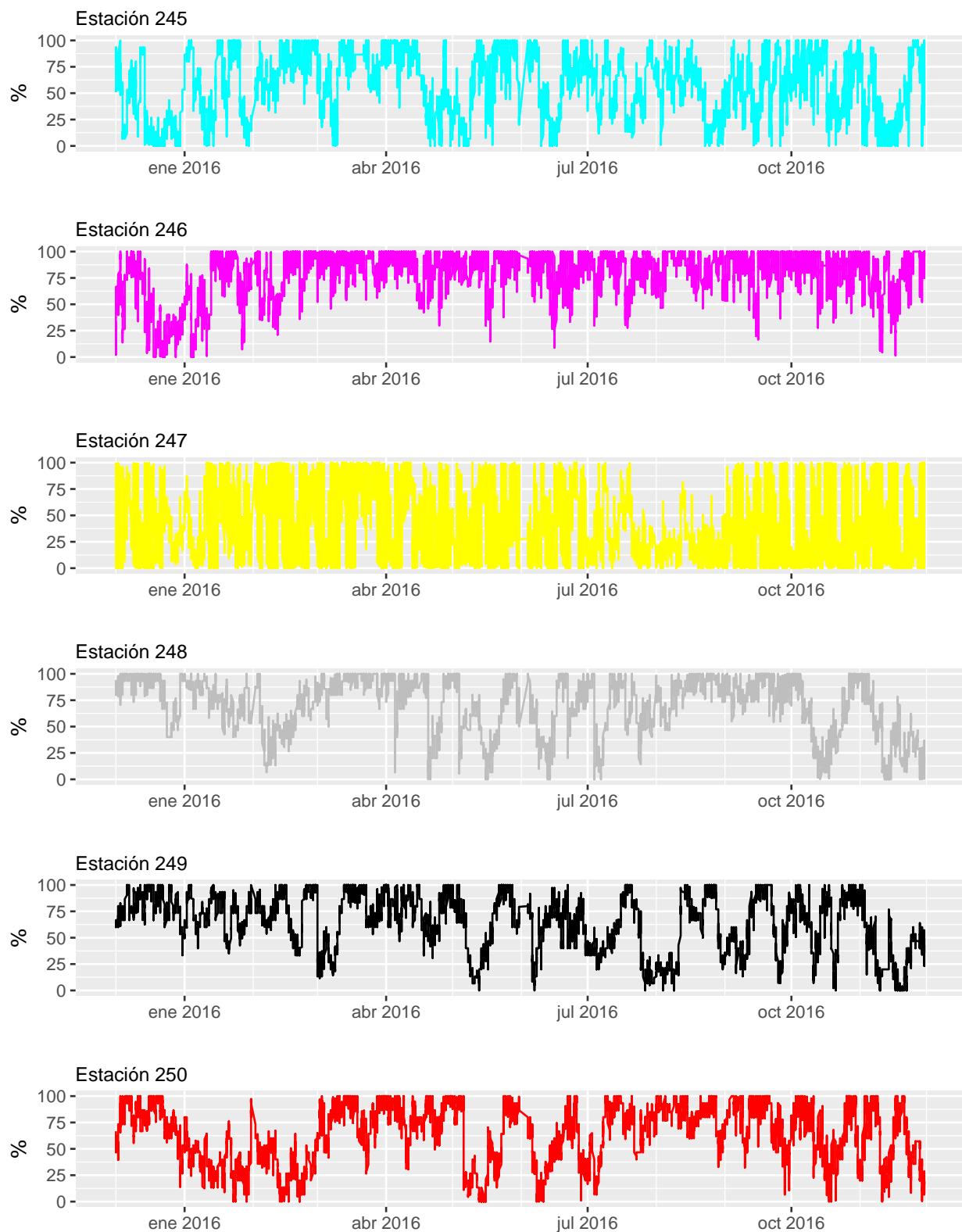


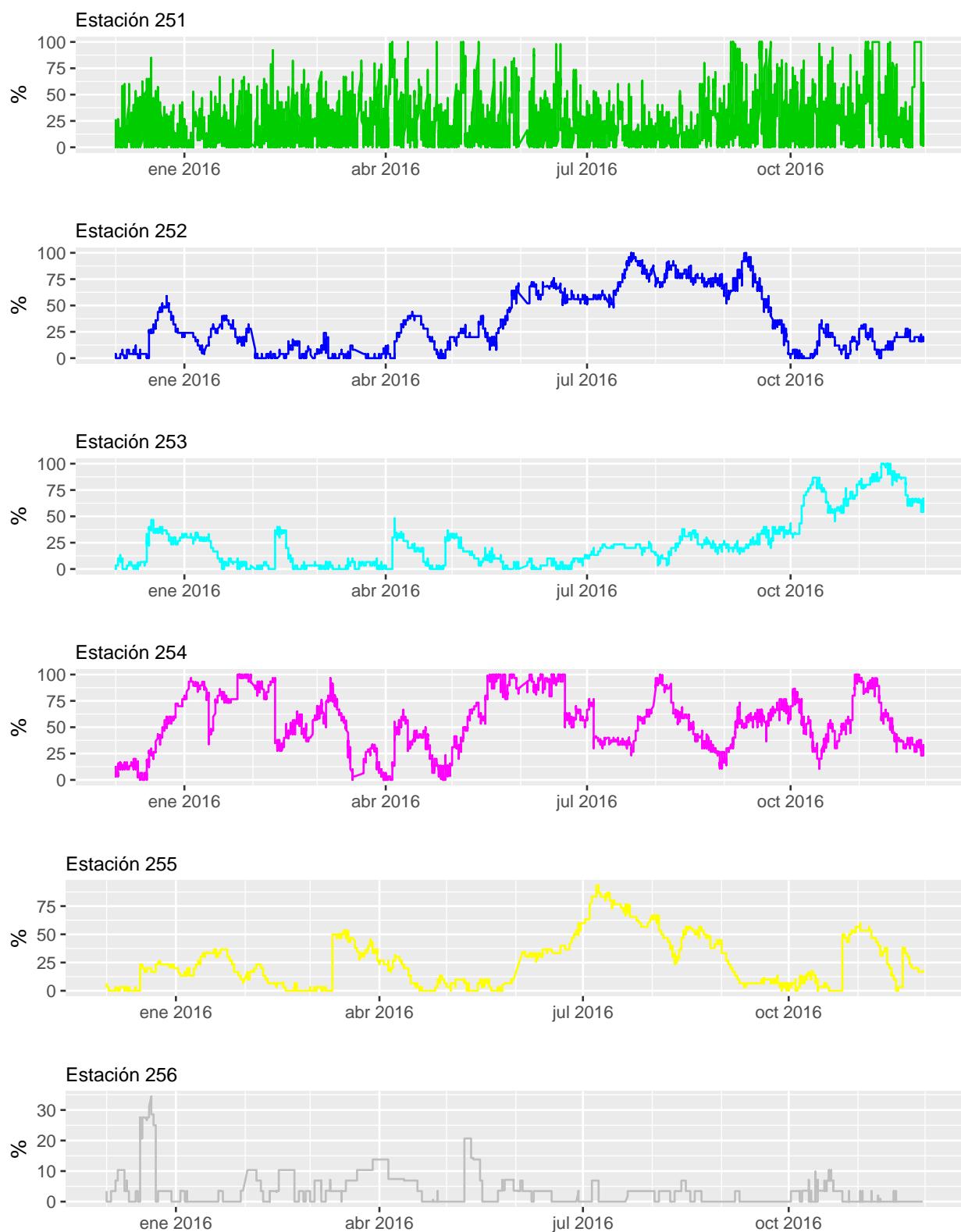


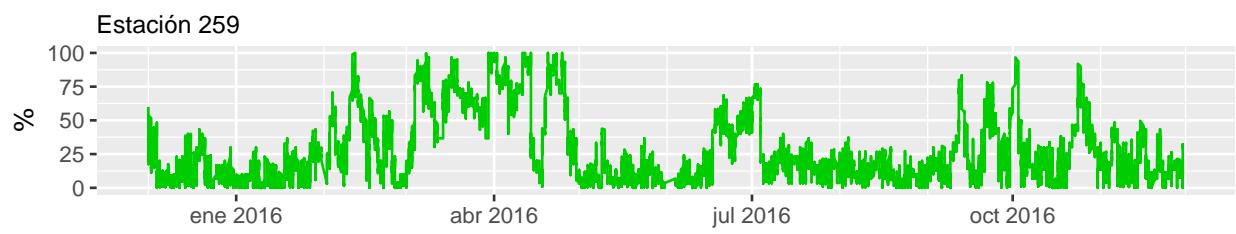
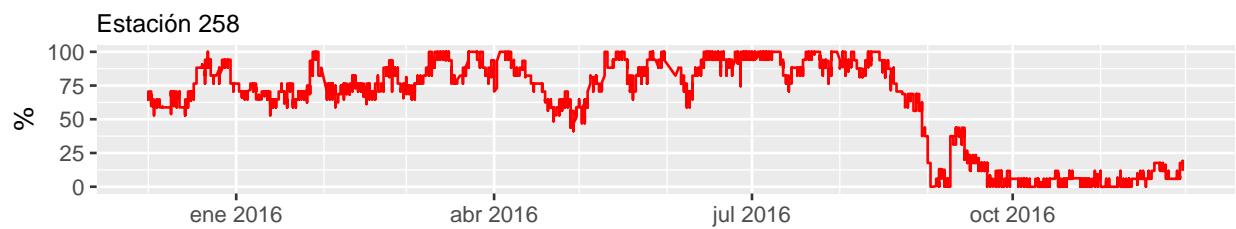
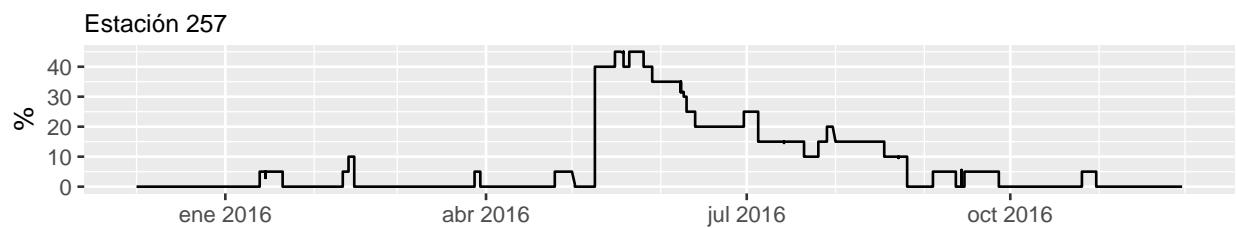












```
i = 260
plt = ggplot(sevidata_num_fecha_hora_dsem %>% filter(num == i)) + geom_line(aes(fecha,
  100 * avgb/(avgb + avgS)), color = i) + labs(x = "", y = "%", subtitle = paste("Estación",
  i)) + scale_x_date(date_minor_breaks = "1 month")
print(plt)
```

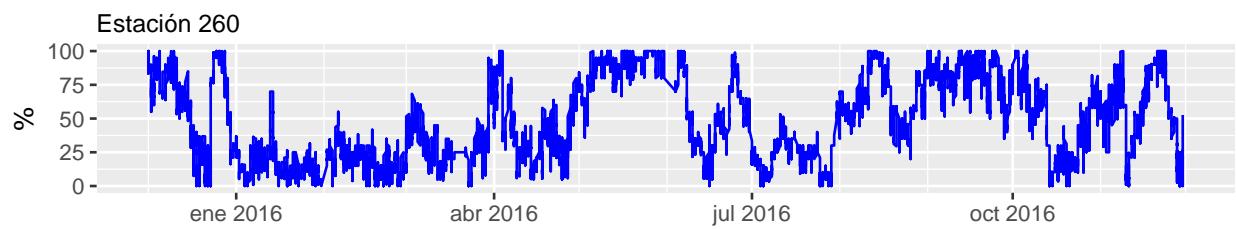


Figura 43: Datos válidos estaciones. Series horarias.